

**WERYFIKACJA PRAKTYCZNA
PROPONOWANYCH PRODUKTÓW
UBEZPIECZENIOWYCH
I SKONSTRUOWANIE SYSTEMU
HOLISTYCZNEGO ZARZĄDZANIA
RYZYSKIEM
(PILOTAŻ)**

WARSZAWA 2022

**WERYFIKACJA PRAKTYCZNA
PROPONOWANYCH PRODUKTÓW
UBEZPIECZENIOWYCH
I SKONSTRUOWANIE SYSTEMU
HOLISTYCZNEGO ZARZĄDZANIA
RYZYKIEM
(PILOTAŻ)**

WERYFIKACJA PRAKTYCZNA PROPONOWANYCH PRODUKTÓW UBEZPIECZENIOWYCH I SKONSTRUOWANIE SYSTEMU HOLISTYCZNEGO ZARZĄDZANIA RYZYSKIEM (PILOTAŻ)

Redakcja naukowa

dr inż. Michał SOLIWODA



WARSZAWA 2022

ZESPÓŁ AUTORSKI KONSORCJUM AGRI-RISK
INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA I GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ – PAŃSTWOWY
INSTYTUT BADAWCZY

Dr inż. Michał SOLIWODA (ORCID ID: 0000-0003-4207-4641) – Redaktor Naukowy,
Koordynator Naukowy Projektu, Kierownik Zespołu;
prof. dr hab. Jacek KULAWIK (0000-0001-8731-1765);
prof. dr hab. Marian PODSTAWKA (0000-0002-3834-0743);
dr inż. Joanna PAWŁOWSKA-TYSZKO (0000-0001-5232-3301);
dr Cezary KLIMKOWSKI (0000-0002-7160-4683);
dr inż. Dariusz OSUCH (0000-0002-4696-8602);
mgr inż. Adam KAGAN (0000-0001-9385-3720);
mgr Monika JUCHNIEWICZ (0000-0003-3016-1430).
Ww. pracownicy są afiliowani przy IERIGŻ-PIB.
dr Agnieszka KURDYŚ-KUJAWSKA (0000-0002-6024-2947) afiliacja: Politechnika
Koszalińska.

UNIwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Dr hab. Krzysztof ŁYSKAWA (0000-0002-7409-8624) – Kierownik Zespołu;
prof. dr hab. Jacek LISOWSKI (0000-0002-2390-7356);
dr hab. Monika KACZAŁA (0000-0003-1868-7835).

**Niniejsza publikacja przedstawia wyniki prac zrealizowanych w ramach zadania 3 projektu pt.:
Ubezpieczenia gospodarcze w holistycznym zarządzaniu ryzykiem w rolnictwie zorientowanym
na zrównoważenie, wdrażanie innowacji i technologii i przeciwdziałanie zmianie klimatu
(akronim: UBROL), który uzyskał dofinansowanie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju
(NCBR) z programu GOSPOSTRATEG w ramach Umowy nr
Gospostrateg1/390422/25/NCBR/2019 z dnia 13.03.2019 r.**

Recenzent

Dr hab. Damian Walczak, prof. UMK

Opracowanie komputerowe

Ewa Gac

Projekt okładki

Leszek Ślipski

ISBN 978-83-7658-918-3

*Wydawca: Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej
Państwowy Instytut Badawczy, ul. Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa,
tel.: (22) 50 54 518; e-mail: ierigz@ierigz.waw.pl; <http://www.ierigz.waw.pl>*

SPIS TREŚCI

Wstęp (M. Soliwoda)	7
I. Problemy wdrażania programów ubezpieczeń w rolnictwie	16
1. Makro- i mezoekonomiczna ocena ubezpieczeń i programów ubezpieczeń rolnych (J. Kulawik)	16
2. Mikroekonomiczna ocena ubezpieczeń i programów ubezpieczeń rolnych jako składnika systemów zarządzania ryzykiem (J. Kulawik)	142
3. Podejście Feasibility Study – możliwości wykorzystania do oceny projektów publicznych dotyczących systemów ubezpieczeń rolnych (M. Soliwoda)	283
II. Weryfikacja praktyczna możliwości wdrożenia zaproponowanego zestawu zaktualizowanych i nowych produktów	318
4. Konstrukcja ubezpieczenia indeksowego suszy w zakresie wybranych upraw i jego akceptacja przez rolników w Polsce (M. Kaczała, K. Łyskawa)	318
5. Zmiany w obszarze dotowanych ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich – badanie akceptacji wśród producentów rolnych (M. Kaczała, K. Łyskawa)	345
6. Ubezpieczeniowa ochrona producentów rolnych w zakresie ryzyka finansowego w zakresie strat w przychodzie i dochodzie – wyniki badania (J. Lisowski, M. Kaczała, K. Łyskawa)	365
III. Holistyczny system zarządzania ryzykiem w rolnictwie	393
7. Zrównoważenie gospodarstw i sektora rolnego a zarządzanie ryzykiem i ubezpieczenia (J. Kulawik)	393
8. Zarządzanie ryzykiem i ubezpieczenia a inwestycje i wdrażanie nowych technologii oraz innowacji w rolnictwie (J. Kulawik)	537
9. Istota i możliwości zarządzania oraz ubezpieczania ryzyka klimatycznego w rolnictwie (J. Kulawik)	594
IV. Wybrane problemy zarządzania ryzykiem w sektorze rolnym z perspektywy polityki publicznej	678
10. Odporność gospodarstw rolniczych (M. Soliwoda, A. Kurdyś-Kujawska)	678
11. Procesy adaptacyjne gospodarstw rolnych w czasach niepewności i ich determinanty (M. Soliwoda, A. Kurdyś-Kujawska)	716
12. Koncepcja ERM/BRM w systemach zarządzania ryzykiem w rolnictwie (M. Soliwoda)	738

13.	Ryzyko katastroficzne w rolnictwie. Istota i możliwości zarządzania nim (J. Kulawik)	767
14.	Wybrane problemy zarządzania kryzysowego i kontynuacją działalności (J. Kulawik)	880
15.	Ryzyka epidemiologiczne i pandemiczne a sektory ubezpieczeniowy i rolno-żywnościowy (J. Kulawik)	932
16.	Zarządzanie ryzykiem dochodowym w rolnictwie – wybrane problemy z perspektywy polityki publicznej (M. Soliwoda)	1007
V.	Wybrane problemy ubezpieczeń rolnych z perspektywy polityki publicznej	1035
17.	Rynek ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich w Polsce (C. Klimkowski)	1035
18.	Gospodarstwa korzystające z ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich z sieci Polskiego FADN (C. Klimkowski)	1050
19.	Rozwój rynku ubezpieczeń wzajemnych (M. Podstawka, J. Pawłowska-Tyszko)	1077
VI.	Trzecia wersja holistycznego systemu zarządzania ryzykiem i zestawu produktów ubezpieczeniowych w rolnictwie polskim	1110
20.	Trzecia wersja holistycznego systemu zarządzania ryzykiem w rolnictwie polskim (J. Kulawik)	1110
21.	Aktualizacja obecnej oferty ubezpieczeń rolnych (J. Kulawik, M. Soliwoda)	1181
22.	Zmiana systemu subsydiowania ubezpieczeń rolnych (J. Kulawik, M. Soliwoda)	1187
23.	Ubezpieczenia przychodów z działalności rolniczej (M. Soliwoda, A. Kurdyś-Kujawska)	1194
24.	Ubezpieczenie nadwyżki (A. Kagan)	1220
25.	Instrument stabilizacji dochodów (M. Soliwoda, J. Pawłowska-Tyszko, M. Juchniewicz, D. Osuch)	1245
	Zakończenie (M. Soliwoda, J. Kulawik)	1261

Wstęp

Rolnictwo polskie wciąż absorbuje znaczną część potencjału produkcyjnego polskiej gospodarki, a wydatki na żywność w dalszym ciągu dochodzą do 25% budżetów polskich rodzin. Sektor ten ma zatem jednoznaczny wpływ na równowagę makroekonomiczną. Ubezpieczenia oddziałują na równowagę sektorową, gdyż dostęp do nich pozwala rolnikom sprawnie kontynuować procesy produkcyjne, utrzymywać bardzo dobrą sytuację finansową, gromadzić fundusze na inwestycje, modernizację i wdrażanie innowacji oraz łagodzić wpływ zmiany klimatu i gospodarować w sposób przyjazny środowisku naturalnemu. Tym samym ściśle korespondują one z paradygmatem zrównoważenia ekonomicznego, społecznego i środowiskowego.

Jednym z kluczowych celów ubezpieczeń gospodarczych jest stabilizowanie dochodów rolniczych, a więc wygładzanie konsumpcji rodzin rolniczych w czasie oraz ochrona poziomu ich życia. To zarazem ważna determinanta decyzji prokreacyjnych i rozwoju kapitału ludzkiego oraz społecznego. W ten sposób rolnictwo będzie miało większe szanse poprawiania jakości czynnika pracy, co powinno złagodzić dotkliwość rosnącej na znaczeniu dla całej polskiej gospodarki bariery w postaci niedostatecznej podaży pracy. Ubezpieczenia rolne mogą także hamować nadmierne migracje z terenów wiejskich, przeciwdziałając przez to ich depopulacji.

Współcześni rolnicy, w tym również polscy producenci rolni, muszą prowadzić działalność w warunkach wysokiego ryzyka. Są oni konfrontowani z wahaniami plonów i zbiorów oraz wydajności zwierząt, a więc z ryzykiem produkcyjnym. Jest ono pogłębiane przez dokonującą się zmianę klimatu, która wpisuje się w istniejące już ryzyko katastroficzne. Do tego dochodzi ryzyko cenowe i rynkowe, które powoduje wahania przychodów i dochodów rolniczych. Część gospodarstw, szczególnie rozwojowych i inwestycyjnych, często korzysta z kapitału obcego, co generuje ryzyko finansowe. Od czasów Wielkiego Kryzysu, z przełomu lat 20. i 30. ub. wieku, kiedy to rozpoczęła się faza głębszego ingerowania państwa w funkcjonowanie rolnictwa, pojawiło się kolejne ryzyko, nazywane instytucjonalnym. To zbiorcze pojęcie oddaje zmiany prawne, regulacyjne i w polityce rolnej, które mogą radykalnie zaostrzyć warunki prowadzenia działalności rolniczej, a ich przewidzenie jest trudne, bo wynika z mechanizmów politycznych, gdzie duże znaczenie odgrywają grupy interesów, mało

przejrzyste reguły podejmowania decyzji, pogoń za rentą i korupcja polityczna. Powyższą listę ryzyk można jeszcze powiększyć. Przykładowo, Robinson i Barry w 1987 roku wymienili 10 rodzajów ryzyka, 20 instrumentów zarządzania nim, 3 typy rynków (konkurencyjne, monopolistyczne i regulowane), 3 obszary działalności (produkcja, sprzedaż, finansowanie) oraz 6 różnych produktów gotowych i pośrednich w uogólnionym modelu firmy komercyjnej¹. Łącznie zatem teoretycznie można skonstruować aż 10 800 modeli decyzji w warunkach ryzyka. W praktyce trzeba, oczywiście, zbiór tych kombinacji zdecydowanie ograniczyć, dostosowując go do preferencji producenta rolnego. Służą do tego celu odpowiednie narzędzia analityczne, modelowania i symulacji oraz aplikacje komputerowe, które pozwalają tworzyć efektywne i wysoce zindywidualizowane strategie zarządzania ryzykiem.

Zarządzanie ryzykiem jest znanym i powszechnie stosowanym elementem zarządzania przedsiębiorstwem. Różnorodne definicje używane do określenia właściwości tego działania wynikają przede wszystkim z przyjętej koncepcji (określenia pojęcia) ryzyka oraz celów, jakie stawia sobie organizacja, dany podmiot. W efekcie prowadzonych prac teoretycznych i praktycznych aplikacji w omawianym zakresie wytworzono określone standardy, dokumenty, które pozwalają na ujednoczenie podejmowanych działań. Do najpopularniejszych, stosowanych standardów zalicza się: a) model amerykański – COSO II (koncentracja na identyfikacji określonych działań oraz zapewnienie realizacji ustalonych celów – najczęściej finansowych), b) model australijsko – nowozelandzki AS/NZS 4360:2004 (działania w oparciu o istniejącą kulturę w organizacji), c) model europejski – FERMA – Federation of European Risk Management Associations (koncentracja na procedurze), d) ISO 31000 (większy uniwersalizm podejścia). Według OECD istotą **podejścia holistycznego do zarządzania ryzykiem** w rolnictwie jest ujęcie możliwie wszystkich ryzyk, ich relacji i wzajemnych interakcji, współpraca z wszystkimi interesariuszami, intensywna komunikacja i wymiana informacji między nimi oraz tworzenie różnych form partnerstwa publiczno-prywatnego (ujęcie OECD z 2011²).

Wśród **instrumentów zarządzania ryzykiem** ważne miejsce zajmują tradycyjne **ubezpieczenia** upraw, zwierząt i pozostałego majątku. Są to produkty transferu ryzyka poza gospodarstwo, w których po zapłaceniu składki rolnik

¹ Por. L.J. Robinson, P.J. Barry, *The competitive firm's response to risk*, New York : Macmillan; London : Collier Macmillan, 1987.

² Założenia HZR dla różnych państw zaprezentowano w serii Working Papers OECD: Antón J., Kimura S., Martini R. (2011), *Risk Management in Agriculture in Canada*", OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 40, OECD Publishing, Paris 2011.

oczekuje odszkodowania, kiedy wystąpi zapisane w kontrakcie zdarzenie ubezpieczeniowe, a więc dająca się zweryfikować strata, na co wskazują chociażby wyniki badań Miranda i Farrina z 2012 czy Goodwina i Smitha z 2015³. Produkty te mogą być bardzo zindywidualizowane, a więc dopasowane do profilu ryzyka konkretnego gospodarstwa, ale występuje w nich negatywna selekcja i hazard moralny, które są pochodnymi asymetrii informacji, oraz ryzyko systemowe/systematyczne, tj. trudność rozproszenia ryzyka, gdy dotknie ono dużą liczbę gospodarstw. W konsekwencji ubezpieczenia te mogą generować wysokie koszty transakcyjne, które współprzyczyniają się do trudności wykształcenia się efektywnych prywatnych rynków. Mimo tych mankamentów w ostatnich latach obserwuje się wyraźną tendencję do poszerzania programów ubezpieczeń konwencjonalnych w kierunku rozwiązań pakietowych, a więc dających ochronę przed wieloma ryzykami, stabilizujących przychody i dochody rolnicze, przy silnym ich subsydiowaniu. Pilną potrzebą jest zatem solidne podbudowanie teoretyczne i empiryczne ekspansji konwencjonalnych ubezpieczeń rolnych, by stały się one doskonalsze od strony aktuarialnej i w ten sposób poprawiała się efektywność wydatkowania funduszy publicznych.

Pandemia SARS-COV2, czy inwazji Federacji Rosyjskiej na Ukrainę (24.02.2022) wygenerowały ryzyka o charakterze niemalże katastroficznym i systemowym. Nowe uwarunkowania produkcji rolnej są też wyzwaniem dla praktyki zarządzania ryzykiem, w tym również mającym znamiona ryzyka geopolitycznego, makroekonomicznego i dotyczącego makrostabilności finansowej. Pojawia się problem zagrożenia bezpieczeństwu żywnościowego wielu krajów.

Ryzyka te i zagrożenia w pewnym momencie koniecznie powinny być wbudowane w każdą koncepcję holistycznego zarządzania ryzykiem w rolnictwie (HZR). Potrzeba na to jednak czasu i głębszego namysłu. Na pewno nie da się tego już zrobić w kończącym się projekcie UBROL. Stąd też w niniejszym rozdziale nastąpi tylko rozszerzenie drugiej wersji HZR, głównie pod kątem nowego spojrzenia na pewne ograniczenia koncepcji stworzonej w OECD. W związku z tym jako cel główny rozważań przyjęto wmontowanie w HZR kwestii: ryzyka systemowego i klimatycznego oraz epidemiologicznego; relacji między ubezpieczeniami i zarządzaniem ryzykiem, a wdrażaniem innowacji i technologii, a także zrównoważenia; bilansowania ryzyka na poziomie rolniczych gospodarstw domowych; przybliżenia zarządzania ryzykiem w łańcuchach żywnościowych; znaczenie dobrego governance.

³ Przywołane w kolejnych rozdziałach monografii.

Przykładowo, pandemia COVID-19 stanowiła istotne wyzwanie dla krajowych polityk publicznych, w tym polityk rolnych. W zależności od powiązania sektora rolnego z międzynarodowymi łańcuchami dostaw, asocjacji z sektorem finansowym, a także relacji z pozostałymi działami gospodarki narodowej. Im silniejsze powiązanie rolnictwa danego kraju z otoczeniem międzynarodowym, tym oddziaływanie pandemii na sektor rolny powinno być silniejsze. Pandemia ta nie wpłynęła w znaczący sposób na funkcjonowanie systemu wsparcia zarządzania ryzykiem przez producentów rolnych w USA. By zmniejszyć uciążliwości związane z koniecznością dbania o wymogi sanitarne, USDA wprowadziła jednakże szereg drobnych zmian. Do najważniejszych z nich zaliczyć należy pozwolenie producentom rolnym na wysyłanie niezbędnych dokumentów drogą elektroniczną, przedłużenie wybranych terminów przesyłania koniecznych raportów i sprawozdań, czy poluzowanie niektórych wymogów związanych z kontrolą producentów rolnych (<https://www.farmers.gov/coronavirus>).

W odpowiedzi na COVID-19 rząd Kanady zarezerwował dodatkowe środki z budżetu dla programu AgriRecovery celem pokrycia dodatkowych kosztów producentów rolnych związanych z epidemią. Na poziomie regionalnym uruchomiono dodatkowe programy wsparcia, np. polegające na sfinansowaniu zwiększonych kosztów utrzymania bydła i trzody chlewnej z powodu opóźnień w odbiorze żywca przez ograniczony w wyniku pandemii potencjał produkcyjny przetwórstwa. Programy te wspierają także stabilizację łańcuchów żywnościowych poprzez przekierowanie nadwyżek produkcyjnych do banków żywności i redystrybucję wśród społeczności lokalnych zagrożonych niedożywieniem. Należy podkreślić, że w ramach rządowej instytucji Farm Credit Canada rolnikom doświadczającym trudności ze spłatą kredytów wprowadzono dodatkowe wsparcie polegające na odroczeniu spłaty rat kapitałowych i odsetek do sześciu miesięcy w przypadku istniejących pożyczek lub odroczenie spłaty rat kapitałowych do dwunastu miesięcy oraz udostępnieniu dodatkowej linii kredytowej do 500 000 CAD.

Prowadzenie działalności gospodarczej w sektorze rolnictwa związane jest z wysokim poziomem ryzyka dochodowego. O znacznej zmienności dochodów decydują w głównej mierze dwie grupy ryzyk. Pierwszą z nich nazywa się zbiorczo ryzykiem produkcyjnym. Odpowiada ona za niespodziewane wahania wyników produkcyjnych uzyskiwanych w gospodarstwie rolnym. Do najistotniejszych czynników decydujących o wysokim poziomie ryzyka produkcyjnego zalicza się uzależnienie od czynników klimatyczno-pogodowych oraz pojawiających się losowo chorób zwierząt, w szczególności o charakterze epide-

micznym. Warto zaznaczyć, że wysokiego poziomu ryzyka nie obniżył obserwowany w ostatnich dekadach znaczący rozwój technologiczny, pozwalający na minimalizowanie szeregu rodzajów ryzyk. Co więcej, na skutek zmian klimatycznych a także wzrostu specjalizacji wynikającej z konieczności obniżania kosztów produkcji, oczekiwać można zwiększenia wahań dochodów powstałych na skutek strat w procesie produkcji. Drugą grupę ryzyk powodujących wysoki poziom ryzyka dochodowego w rolnictwie nazywa się ryzykiem cenowym. Ryzyko cenowe odpowiada za nieoczekiwane zmiany cen sprzedawanych przez rolników surowców rolnych oraz cen nabywanych przez nich środków produkcji. Należy podkreślić bardzo wysoką zmienność cen surowców rolnych, która charakteryzuje wszystkie rynki surowcowe. Dane historyczne wskazują, że na tle zmian cen surowców rolnych zmiany cen środków produkcji są mniej drastyczne. Wciąż jednak warto pamiętać, że w przypadku sporej grupy środków produkcji mamy do czynienia ze znacznym skorelowaniem ich cen z wysoko zmiennymi cenami surowców energetycznych.

Ryzyko cenowe jest ryzykiem typu systemowego, czyli dotyczącym w jednym czasie bardzo szerokiej grupy producentów rolnych. Klasyczne mechanizmy asekuracji ryzyka leżące u podstaw działania firm ubezpieczeniowych nie pozwalają na efektywne zarządzanie tego rodzaju ryzykami. Stąd też ryzyko cenowe bardzo rzadko jest przedmiotem umów ubezpieczeniowych. Co do zasady, do zarządzania ryzykiem cenowym wykorzystuje się instrumenty rynków terminowych. Tym, co szczególnie istotne w przypadku ubezpieczeń rolnych, to fakt, że najistotniejsze rodzaje zagrożeń składające się na ryzyko produkcyjne (susze, złe przezimowanie) generują straty typu katastroficznego. Tak więc i w przypadku ryzyka produkcyjnego można mówić o ryzyku typu systemowego. Ogranicza to znacząco rozwój komercyjnych ubezpieczeń produkcji rolniczej. Dodatkowymi czynnikami hamującymi rozwój ubezpieczeń produkcji rolniczej są występowanie nasilonej negatywnej selekcji oraz hazardu moralnego oraz udzielanie poszkodowanym w wyniku klęsk żywiołowych rolnikom pomocy ad-hoc ze środków budżetowych.

Celem zadania nr 3 („Weryfikacja praktyczna proponowanych produktów ubezpieczeniowych i skonstruowanie systemu holistycznego zarządzania ryzykiem (pilotaż)”) było skonstruowanie finalnego zestawu pięciu propozycji produktów/schematów ubezpieczeniowych, a więc weryfikacja wariantu powstałego w zadaniu drugim. Zarządzanie ryzykiem, uwzględniające WPR 2023-2027, ma nawiązywać do zmodyfikowanego i rozszerzonego ujęcia OECD, polegające m.in. na wbudowaniu instrumentów i strategii radzenia sobie z ryzykiem

w samym rolnictwie w ramy tradycyjnego i zrównoważonego zarządzania ryzykiem w łańcuchach żywnościowych. Dodatkowym *novum* może okazać się modelowanie ryzyka na poziomie rodzin rolniczych, a nie tylko ograniczenie się do samej działalności gospodarczej. Inkorporowane zostały się także interesujące przykłady rozwiązań ubezpieczeniowych, które pojawiły się już po zakończeniu zadania drugiego. Sam zestaw został zoptymalizowany m.in. pod kątem potencjału redukcji ryzyka w rolnictwie, kosztów administracyjnych i transakcyjnych oraz szybkości i realności wdrożenia do praktyki rolniczej i ubezpieczeniowej. Przewidziano w związku z tym jego przetestowanie w różnych typach gospodarstw rolniczych oraz wśród krajowych ubezpieczycieli i ich sieci sprzedaży, które już obecnie oferują rolnikom polisy. Propozycję tą zaprezentowano także innym potencjalnym oferentom oraz regulatorowi rynku ubezpieczeniowego. Konkretnym wyrazem całości prac w tym zadaniu jest zbiór rekomendacji do opracowania stosownych legislacji i regulacji ubezpieczeniowych oraz zasad doskonalenia systemu holistycznego zarządzania ryzykiem w naszym rolnictwie.

W ramach zadania nr 3 zrealizowane zostały następujące zadania cząstkowe:

1. Weryfikacja praktyczna możliwości wdrożenia zaproponowanego zestawu zaktualizowanych i nowych produktów.
2. Skonstruowanie rozszerzonej i zmodyfikowanej wersji OECD holistycznego zarządzania ryzykiem w krajowym rolnictwie.
3. Sformułowanie rekomendacji dla legislacji i regulacji krajowych ubezpieczeń rolnych oraz scenariusza pełnego wdrożenia do praktyki proponowanej oferty produktowej i zmodyfikowanego systemu holistycznego zarządzania ryzykiem w polskim rolnictwie.

Monografia składa się z sześciu części, z których pierwsza obejmuje problematykę wdrażania programów ubezpieczeniowych w rolnictwie. Druga część zawiera wyniki badań empirycznych, zrealizowanych przez UE w Poznaniu. Część trzecia dotyczy holistycznego zarządzania ryzykiem, zorientowanego na zrównoważenie, wdrażanie innowacji i technologii oraz przeciwdziałanie zmianom klimatu zmiany klimatu. Czwarta i piąta część dotyczą odpowiednio problemów zarządzania ryzykiem i ubezpieczeń w sektorze rolnym z perspektywy polityki publicznej. Szоста część dotyczy III wersji holistycznego zarządzania ryzykiem i zestawu produktów ubezpieczeniowych.

Rozdział 1. (Makro- i mezoekonomiczna ocena ubezpieczeń i programów ubezpieczeń rolnych) dotyczy kwestii ewaluacyjnych, istotnych z punktu widzenia wdrażania i zmian programów ubezpieczeniowych. Celem tego rozdziału

było przedstawienie metodyki „pomiaru dobrobytu społecznego generowanego przez sektor ubezpieczeniowy, modeli teoretycznych ubezpieczeń rolnych, ich rynku, implikacji budżetowych stymulowania ich rozwoju oraz ekonomii politycznej”. Rozdział ten stanowi istotną część z punktu widzenia podstaw ekonomicznych III wersji zestawu produktów ubezpieczeniowych.

Rozdział 2. (Mikroekonomiczna ocena ubezpieczeń i programów ubezpieczeń rolnych jako składnika systemów zarządzania ryzykiem) dotyczy perspektywy mikroekonomicznej. Wychodząc z założenia, że decyzje ubezpieczeniowe są podejmowane przez rolników, autor zaproponował ramę konceptualną do zintegrowaniu w jednym podejściu kilku kwestii szczegółowych, m.in. miejsca ubezpieczeń w systemach zarządzania ryzykiem.

Rozdział 3. (Podejście Feasibility Study - możliwości wykorzystania do oceny projektów publicznych dotyczących systemów ubezpieczeń rolnych) dotyczy możliwości zaadaptowania podejście Feasibility Studies (FS) do oceny programów ubezpieczeń rolnych.

Rozdziały 4–6. dotyczą weryfikacji praktycznej możliwości wdrożenia zaproponowanego zestawu zaktualizowanych i nowych produktów ubezpieczeniowych. Badania te zostały przeprowadzone przez zespół UE w Poznaniu (UEP).

Rozdziały 7–9. dotyczą holistycznego systemu zarządzania ryzykiem, zgodnie z ujęciem w tytule projektu (tj. Ubezpieczenia gospodarcze w holistycznym zarządzaniu ryzykiem w rolnictwie zorientowanym na zrównoważenie, wdrażanie innowacji i technologii oraz przeciwdziałanie zmianom klimatu – UBROL). Rozdział 7 koncentruje się wokół zależności między zarządzaniem ryzykiem a zrównoważeniem. Analiza została zawężona do wybranych obszarów zarządzania ryzykiem, bardzo ściśle powiązanych z agroubezpieczeniami. W rozdziale 7. zarysowano kilka istotnych problemów, m.in. oddziaływanie subsydiowania ubezpieczeń na produkcję rolniczą, bioróżnorodność, ryzyko środowiskowe i możliwości jego ubezpieczenia; ryzykowność różnych typów gospodarstw rolniczych; zarządzanie ryzykiem, a także dobrowolne przyjmowanie praktyk zrównoważenia w chowie i hodowli zwierząt gospodarskich. Celem dodatkowym rozdziału było przedstawienie szerszego kontekstu, w którym współzależności powyższe zachodzą, a jego źródłem jest Europejski Zielony Ład i związane z nim dwie strategie dla rolnictwa, tj. „Od pola do stołu” i „wzmocnienia bioróżnorodności”.

Rozdział 8. (Zarządzanie ryzykiem i ubezpieczenia a inwestycje i wdrażanie nowych technologii oraz innowacji w rolnictwie) koncentruje się wokół kwestii zidentyfikowania determinant aktywności inwestycyjnej w rolnictwie i wdrażaniu innowacji oraz nowych technologii. W rozdziale tym podjęto próbę

przybliżenia relacji między GMO a kosztami ryzyka, a także podjęto analizę oddziaływania ubezpieczeń na inwestycje i interesujące nas wdrożenia.

Rozdział 9. (Istota i możliwości zarządzania oraz ubezpieczania ryzyka klimatycznego w rolnictwie) dotyczy oceny możliwości wbudowania przeciwdziałania zmianom klimatu w systemie zarządzania ryzykiem. Rozdział ten w istocie przybliży istoty ryzyka klimatycznego oraz możliwości zarządzania nim w rolnictwie, a szczególnie za pomocą indeksów pogodowych.

Rozdział 10. (Odporność gospodarstw rolniczych) przedstawia w ujęciu teoretycznym, a przede wszystkim, w świetle badań empirycznych szereg wyzwań, przed jakimi stoją gospodarstwa rolne oraz identyfikacja strategii radzenia sobie z tymi wyzwaniami dla budowania bardziej odpornego sektora rolnego.

Rozszerzeniem rozdziału 10. jest rozdział 11. (Procesy adaptacyjne gospodarstw rolnych w czasach niepewności i ich determinanty) dotyczący procesów adaptacyjnych gospodarstw rolnych. Rozdział ten skupia się na trzech głównych koncepcjach, tj. określeniu postrzegania przez rolników ryzyka zmian klimatu, identyfikacji postaw wobec zmian adaptacyjnych w gospodarstwach rolnych oraz ustaleniu głównych barier ograniczających adaptację rolników do zmian klimatu.

Rozdział 12. (Koncepcja ERM/BRM w systemach zarządzania ryzykiem w rolnictwie) dotyczy możliwości wdrożenia koncepcji ERM/BRM do specyfiki sektora rolnego. Ma to istotne znaczenie z punktu widzenia konstrukcji III wersji holistycznego systemu zarządzania ryzykiem. W rozdziale tym uwzględniono rozwój systemów gospodarki żywnościowej, w tym udoskonalenie łańcuchów żywnościowych, zarysowując koncepcje tradycyjnego zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Wskazano na operacjonalizację koncepcji ERM/BRM i odwoła się do ujęcia zarządzania łańcuchami dostaw.

Rozdział 13. (Ryzyko katastroficzne w rolnictwie. Istota i możliwości zarządzania nim) zawiera kompleksową analizę istoty ryzyka katastroficznego, zakresu jego ubezpieczalności i możliwości transferu z rolnictwa oraz zasad racjonalnego udzielania pomocy klęskowej.

Rozdział 14. (Wybrane problemy zarządzania kryzysowego i kontynuacją działalności), z kolei, koncentruje się wokół kwestii istoty zarządzania kryzysowego z perspektywy polityki publicznej dotyczącej sektora rolnego. Ma to szczególnie istotnie duże znaczenie z punktu widzenia kryzysów ekonomiczno-finansowo-zadłużeniowych, z którymi boryka się nasz sektor rolny.

Rozdział 15. (Ryzyka epidemiologiczne i pandemiczne a sektory ubezpieczeniowy i rolno-żywnościowy) rozpatruje zarządzanie ryzykiem epidemiolo-

gicznym i pandemicznym, co ma duże znaczenie z punktu widzenia chorób zwierząt gospodarskich (np. ASF, ptasia grypa).

Rozdział 16. (Zarządzanie ryzykiem dochodowym w rolnictwie – wybrane problemy z perspektywy polityki publicznej) koncentruje się wokół udoskonalenia metod zarządzania ryzykiem dochodowym w sektorze rolnym. Ma to duże znaczenie społeczne, biorąc pod uwagę np. dobrobyt rodzin rolniczych.

Rozdziały 17. i 18. mają charakter opracowań diagnostycznych. Rozdział 17. (Rynek ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich w Polsce) przedstawia aktualną analizę strony popytowej rynku ubezpieczeń rolnych (w ujęciu sektorowym), z kolei rozdział 18. (Gospodarstwa korzystające z ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich z sieci Polskiego FADN) przedstawia pogłębioną analizę struktury gospodarstw z sieci Polskiego FADN korzystających z ubezpieczeń w ogóle, a ubezpieczeń upraw i zwierząt.

Rozdział 19 (Rozwój rynku ubezpieczeń wzajemnych) przedstawia kompleksową ocenę możliwości organizacji i upowszechnienia związków wzajemności członkowskiej - w szczególności małych, branżowych towarzystw ubezpieczeń wzajemnych - jako narzędzi zarządzania ryzykiem w produkcji rolnej w Polsce.

Rozdział 20. prezentuje udoskonaloną (III) wersję holistycznego zarządzania ryzykiem w polskim rolnictwie. Rozdziały 21–22. przedstawiono odpowiednio aktualizację obecnej ubezpieczeń rolnych i zmiany systemu subsydowania tych instrumentów zarządzania ryzykiem.

Rozdziały 23-25. prezentują ostateczne III wersje produktów ubezpieczeniowych, których założenia zostały zarysowane w monografii finalizujące prace z fazy A projektu UBROL, mianowicie ubezpieczenia przychodów z działalności rolniczej (rozdział 23.), ubezpieczenia nadwyżek (rozdział 24.), instrument stabilizacji dochodów (rozdział 25.)⁴.

Mamy nadzieję, że wyniki prac badawczych, przeprowadzonych w ramach zadania 3 projektu UBROL, zaprezentowane w niniejszej publikacji, przyniosą wymierne korzyści kilku grupom jego beneficjentów, tj.:

- administracji rządowej i samorządowej,
- rolnikom,
- firmom ubezpieczeniowym,
- doradztwu rolniczemu,
- pracownikom naukowym.

⁴ III wersja kontraktów indeksowych została przedstawiona w części 2. tego raportu.

I. Problemy wdrażania programów ubezpieczeń w rolnictwie

Jacek Kulawik

1. Makro- i mezoekonomiczna ocena ubezpieczeń i programów ubezpieczeń rolnych

Wstęp

Każdy rodzaj ubezpieczeń majątkowych powinien być oceniany co najmniej na trzech poziomach: makro- mezo i mikroekonomicznym, żeby oddać ich złożony i wielokanałowy wpływ na firmy i instytucje oraz gospodarstwa domowe. Bez dyskusyjnie odnosi się także do ubezpieczeń rolnych i ich programów. Oczywiście, jest to wąska perspektywa, gdyż w rzeczywistości ubezpieczenia oddziałują także na sferę pozaekonomiczną. Jednak takie ujęcie problemu przekraczałoby zdecydowanie ramy niniejszego opracowania. Pozostaniemy zatem przy kwestiach ekonomicznych i to zawężonych do poziomu makro- i mezo. Zależności mikro natomiast przedstawi się w osobnym rozdziale. Cały czas warto jednak pamiętać, że podział na trzy poziomy analizy jest konwencją wygodną dla jej prowadzenia, chociaż w istocie one się przenikają. Innymi słowy, nie da się zrozumieć aspektów makro- i mezo, jeśli nie bazuje się na solidnych podstawach mikro. Zgodnie z powyższym podstawowym celem obecnych rozważań jest przybliżenie pomiaru dobrobytu społecznego generowanego przez sektor ubezpieczeniowy, modeli teoretycznych ubezpieczeń rolnych, ich rynku, implikacji budżetowych stymulowania ich rozwoju oraz ekonomii politycznej. Ta ostatnia jest nieodzowna wręcz, żeby zrozumieć przyczyny subsydiowania tych ubezpieczeń, ich rozszerzania, a z drugiej strony jego następstw.

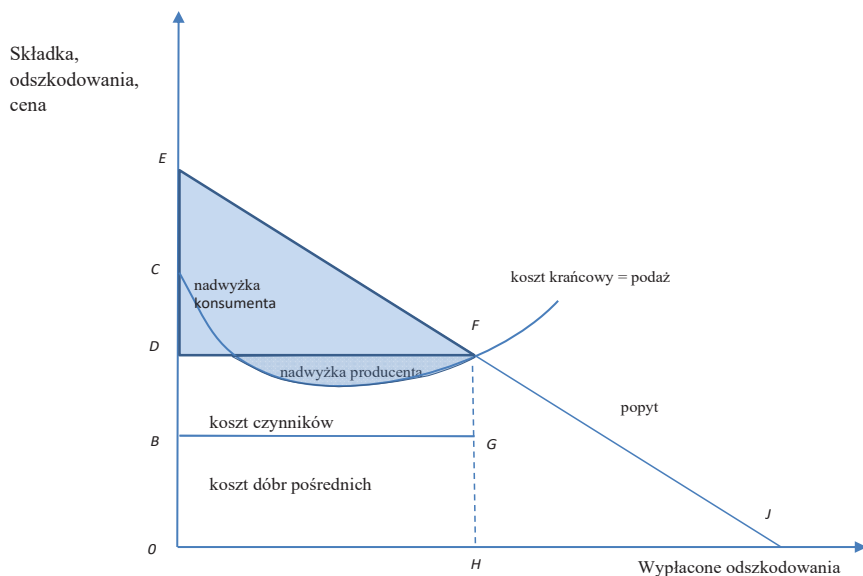
Ubezpieczenia a dobrobyt społeczny

Efektywność sektora ubezpieczeniowego, jego innowacyjność i społeczne korzyści z jego istnienia, a także zadowalające wykorzystanie wsparcia budżetowego do niego płynącego, zależą m.in. od struktury tej branży. Bardzo interesująco problem ten objaśniają Zweifel oraz Eisen (2012). Autorzy ci wyróżniają dwa klasyczne warianty konkurencji w sektorze ubezpieczeniowym:

1. Konkurencji doskonałej,
2. Przypadek monopolu.

Konkurencję doskonałą zaprezentowano na rysunku 1. Jest on sporządzony w znanej konwencji ekonomii dobrobytu, a więc odwołuje się m.in. do kategorii nadwyżki konsumenta i producenta. Tą pierwszą oddaje trójkąt DEF . Warto zauważyć, że nabywcy ubezpieczeń w rzeczywistości płacą ceny niższe, niż wynikałoby to wprost ze stawek ubezpieczeniowych, gdyż część wydatków wraca do nich w postaci odszkodowań. Dojście z kolei do nadwyżki producenta, formy dochodu zakładów ubezpieczeniowych, wymaga pewnych dodatkowych czynności. Najpierw trzeba ustalić wolumen zebranej składki, prostokąt $ODEF$, następnie musimy wyznaczyć całkowite koszty nakładów czynników produkcji, stałych i zmiennych, a więc obliczyć pole figury $COFH$. Odejmując to ostatnie od pola prostokąta $ODFH$, docieramy w końcu do nadwyżki producenta, DCF . Dodając natomiast obydwie ww. nadwyżki, otrzymujemy wielkość dobrobytu społecznego, ECF , z racji funkcjonowania branży ubezpieczeniowej. Wreszcie, jej wkład w tworzenie wartości dodanej, czyli PKB, obrazuje prostokąt $DBGF$. Dla czystej formalności dodajmy jeszcze, że konkurencyjny rynek ubezpieczeniowy osiąga równowagę w punkcie F .

Rysunek 1. Wkład ubezpieczycieli w dobrobyt społeczny w warunkach konkurencji doskonałej

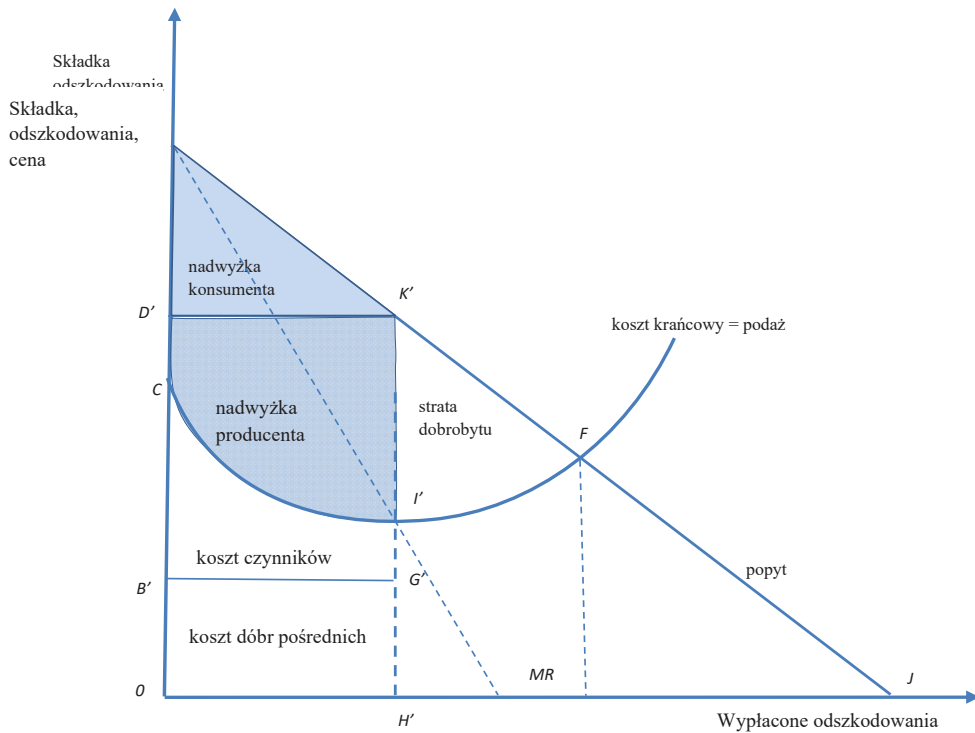


Źródło: opracowanie własne na podstawie: Zweifel i Eisen, 2012.

Na rysunku 2 mamy natomiast przypadek monopolu. Jak wiadomo z teorii mikroekonomii, monopolista szuka równowagi w punkcie, w którym jego przychód krańcowy (MR) zrówna się z kosztem krańcowym (MC). Jest to punkt I' . Zauważmy od razu, że obecnie ilość dostarczanych ubezpieczeń maleje, z położenia H do H' , ale cena ochrony rośnie, z D do D' . W konsekwencji nadwyżka konsumenta spada (trójkąt $D'EK'$), natomiast rośnie nadwyżka producenta (pole figury $D'CI'K'$). W wyniku dokonywujących się dostosowań społeczeństwo jako całość ponosi stratę (figura $I'FK'$), gdyż niektórzy klienci zakładów ubezpieczeniowych wycofują się z rynku w ślad za wzrostem cen polis. Rynek może się, niestety, dalej kurczyć, jeśli ubezpieczać się będą teraz ryzykanci, a więc pojawi się w szerszej skali negatywna selekcja. Wpływ monopolizacji branży ubezpieczeniowej na koszty czynników produkcji nie jest z kolei jednoznaczny, gdyż maleje ilość sprzedanych produktów, ale z drugiej strony rosą ich ceny.

Czyste monopole to sytuacja rzadko spotykana we współczesnej branży ubezpieczeniowej. Częściej mamy natomiast do czynienia w niej z oligopolem, a więc działaniem kilku zakładów ubezpieczeniowych. Tak jest w naszym kraju w przypadku ubezpieczeń rolnych. Teoria mikroekonomii jasno tu wskazuje, że to również nie jest zbyt korzystna sytuacja dla klientów. W oligopolu asekuratory mogą bowiem uciekać się do zmów, co redukuje konkurencję i podwyższa ceny usług z wszystkimi negatywnymi konsekwencjami dla ich nabywców i całego społeczeństwa, które tworzy proces koncentracji. Nawet gdy nie wystąpi zmowa oligopolistyczna, zakłady ubezpieczeniowe w takiej strukturze rynku zachowują się w sposób strategiczny, a więc biorą pod uwagę zachowania innych członków oligopolu, prowadząc różnego typu gry. W tym momencie nasuwa się oczywista rekomendacja, iż MRiRW powinno nadal kontynuować wysiłki, by coraz więcej firm ubezpieczeniowych oferowało rolnikom stosowną ochronę przed ryzykiem. Dobrze byłoby również podjąć prace badawcze poświęcone określeniu determinant podaży usług ubezpieczeniowych dla naszych rolników. To bardzo złożona kwestia, gdzie potrzebne jest wysoce specjalistyczne i zaawansowane *know-how*, którego sfinansowanie z pewnością zasługuje na wsparcie budżetowe. Potrzebna jest również współpraca ubezpieczycieli, z którą może być jednak problem, jak wynika z doświadczeń realizatorów projektu UBROL.

Rysunek 2. Wkład ubezpieczycieli w dobrobyt społeczny w warunkach monopolu



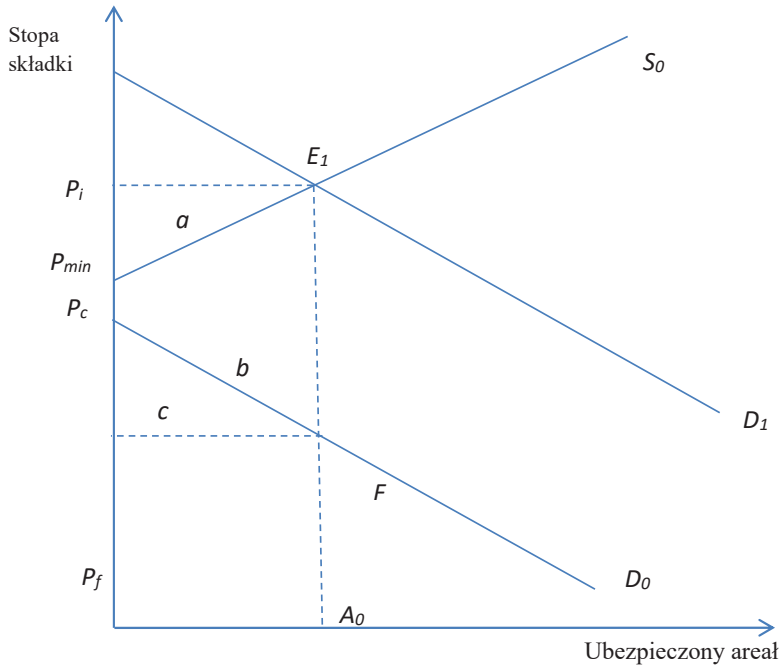
Źródło: opracowanie własne na podstawie: Zweifel i Eisen, 2012.

Dotychczas mocno odczuwa się brak kompleksowych studiów nad równoczesnym oddziaływaniem ubezpieczeń rolnych, a upraw w pierwszym rzędzie, na sytuację producentów rolnych, konsumentów żywności oraz podatników, a więc prowadzonych w konwencji analizy dobrobytu ekonomicznego. W tym kontekście artykuł V.H. Smitha i J.W. Glaubera z 2012 r. należy traktować jako bardzo ważny i wciąż aktualny (Smith i Glauber, 2012). Istotę ich rozważań przedstawiono na rysunku 3. Gdyby na rynku ubezpieczeń upraw nie miała miejsca interwencja rządowa, popyt na tą usługę wyrażałaby linia D_0 , natomiast jej podaź przez prywatnych asekuratorów – linia S_0 . Dla tych ostatnich cenę minimalną, tj. stawką składki, jest wartość P_{min} . Niestety, nie jest to cena do zaakceptowania przez rolników. Wynika to z kształtowania się tzw. ceny dławienia (*the choke price*), P_c . Jest to cena, przy której popyt na dane dobro/usługę wynosi zero. Dopiero przy cenie niższej niż P_c jest szansa na pojawienie się jakiegoś popytu. Jak widać, w powyższych warunkach prywatny rynek ubezpieczenia upraw nie powstanie. Sytuacja zacznie dopiero się zmieniać,

gdy pojawią się subsydia rządowe, które trafią do rolników lub/i zakładów ubezpieczeniowych. Gdyby, przykładowo, stawka subsydium do składki wyniosła E_1F , pojawiłaby się nowa linia popytu, D_1 , a areał ubezpieczonych upraw wyniosłby A_0 . Oczywiście, sam rynek zrównoważyłby się w punkcie E_1 , ale przy cenie P_i , chociaż rolnik teraz płaciłby niższą cenę P_f . Równocześnie powstałyby koszty dla podatników, których wielkość wyraża prostokąt $P_i E_1 F P_f$, będący sumą figur płaskich a , b i c . Obszar c to tzw. nadwyżka konsumenta rolników, których źródłem jest wzrost ich dochodów oraz większa ich stabilność. Ubezpieczyciele natomiast realizują tu tzw. nadwyżkę producenta (trójkąt a). Wreszcie, trapez b to minimalna tzw. strata dobrobytu z tytułu sfinansowania podatkami subsydiów ubezpieczeniowych. Pełna analiza, oczywiście, powinna uwzględniać także wszystkie korzyści i koszty zewnętrzne generowane przez ww. subsydia. Niestety, do tej pory nie przeprowadzono nigdzie na świecie stosownych badań w tak szerokiej konwencji. Natomiast interesującym wstępem do takiego podejścia może być praca P. Hazella i in., którą dalej się skomentuje (Hazell, Pomareda, Valdés, 1986).

Już z rysunku 3 można zauważyć, że każda redukcja kosztów funkcjonowania systemu ubezpieczeń rolnych po stronie asekuratorów mogłaby obniżyć ceny polis, ściśle stawki składek, co dałoby impuls do ożywienia popytu. Problem ten objaśnia rysunek 4. Mamy tu ponownie równowagę rynku w punkcie E_1 , któremu odpowiada taki sam jak poprzednio areał ubezpieczonych upraw równy A_0 . Nie zmienia się również cena polis dla rolników (P_f). Niestety, wzrosły koszty zakładów ubezpieczeniowych, prowadząc do przesunięcia linii podaży efektywnej S_0 , tzn. dostarczanej przy minimalnym koszcie krańcowym, do nieefektywnego położenia S_1 . Równowagę rynku opisuje teraz już punkt E_2 , który oznacza wzrost stopy subsydiowania składki o $P_i - P_i$, a więc i ostatecznej ceny polisy. Implikacje dla dobrobytu są tu jednoznaczne: koszt dla podatnika programu rośnie dodatkowo o pole prostokąta $P_{i1} E_2 E_1 P_i$. O tyle samo rośnie także tzw. strata dobrobytu. Znowu pełna analiza powinna uwzględniać koszty działań lobbingowych zakładów ubezpieczeniowych, które ponoszą one w trakcie tzw. pogoni za rentą, a więc związane są z uzyskaniem dodatkowych subsydiów. Niekiedy mogą być one znaczące, o czym przekonują badania amerykańskie (Goodwin, 2011; Smith, Glauber, Dismules, 2016; Pearcy, Smith, 2015). Rzeczą ważną jest w nich również i to, że przedmiotem modelowania są także prowizje pobierane przez agentów i brokerów oferujących ubezpieczenia samym rolnikom.

Rysunek 3. Wpływ subsydiowania ubezpieczenia upraw na dobrobyt

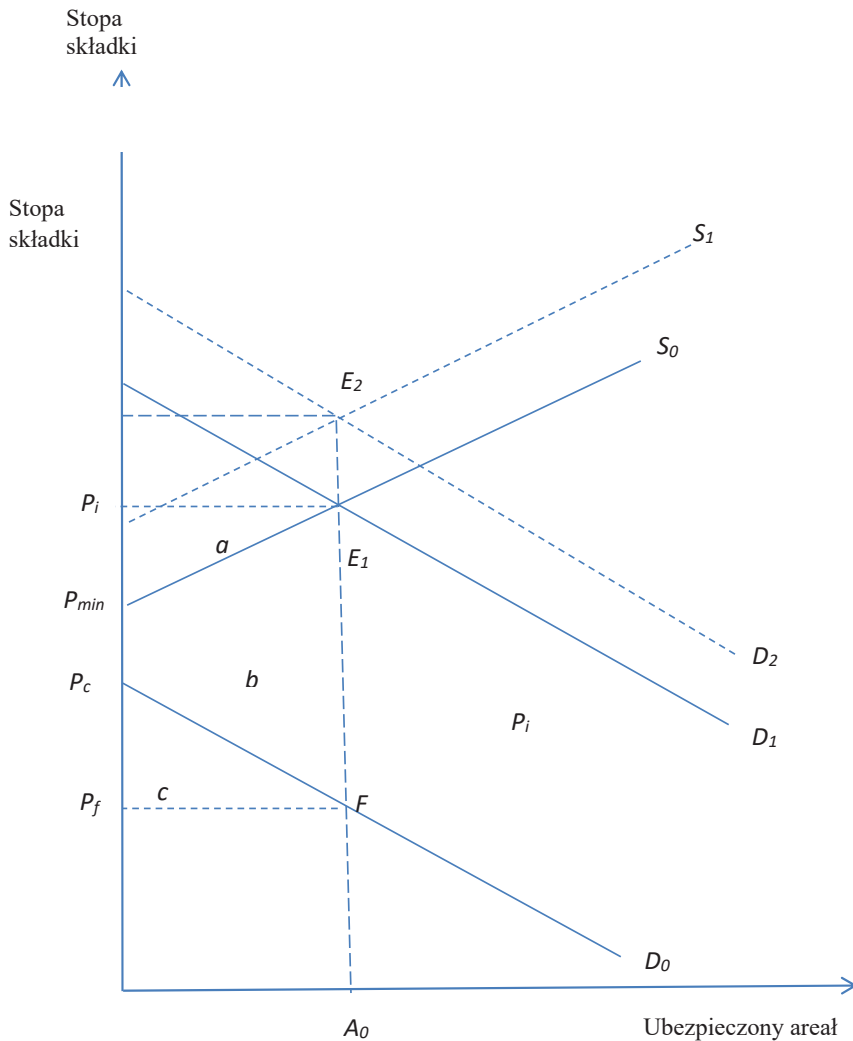


Źródło: opracowanie własne na podstawie: Smith i Glauber, 2012.

W kontekście sytuacji na polskim rynku ubezpieczeń rolnych dwa wnioski z powyższej analizy wydają się uzasadnione:

1. Stawki ubezpieczeniowe płacone przez rolników nie powinny rosnać, jeśli nie chce się „dławić” popytu, bo to zagraża celom programu w postaci założonego poziomu ochrony ubezpieczeniowej.
2. Całkowite stawki ubezpieczeniowe, a więc pokrywające również koszty ponoszone przez zakłady ubezpieczeniowe, powinny być weryfikowane przez licencjonowanych aktuariuszy. Przedmiotem oceny powinny być także prowizje płacone agentom i brokerom ubezpieczeniowym. Chodzi tu o zadowalający stopień osiągnięcia celu drugiego programu, tj. minimalizację jego kosztów dla podatników. Podstawą wszelkich bowiem programów ubezpieczeniowych powinna być ich solidność aktuarialna.

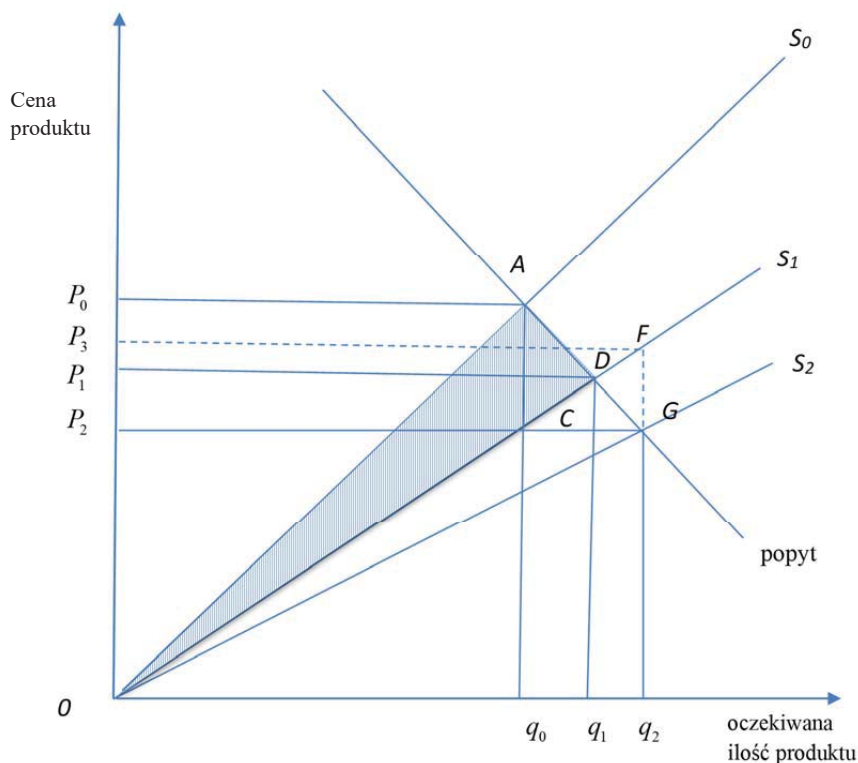
Rysunek 4. Wpływ nadmiernych kosztów oferowania rolnikom przez zakłady ubezpieczeniowe usługi ubezpieczenia upraw



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Zweifel i Eisen, 2012.

Warto przybliżyć jeszcze poglądy P. Hazella i in. na kwestie ubezpieczeń rolnych. Rozpocznijmy od analizy rysunku 5. Jak widać, mamy tu prosty układ: cena produktu rolnego – jego ilość. Ubezpieczenie natomiast pojawia się jako innowacja instytucjonalna.

Rysunek 5. Wzrost dobrobytu konsumentów i rolników w wyniku ubezpieczenia produkcji rolnej



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Crop Insurance for Agricultural Development. Issues and Experience, edited by P. Hazell, C. Pomareda, A. Valdés, The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London 1986.

Jeśli jest ono nabywane przez rolników na zasadach komercyjnych, pierwotna linia podaży S_0 , a więc przy braku ochrony ubezpieczeniowej, przesuwa się do położenia S_1 . Jeśli popyt na dany produkt nie jest doskonale elastyczny, nastąpi wówczas spadek jego ceny, z poziomu P_0 do P_1 , ale z drugiej strony wzrośnie wolumen podaży, z q_0 do q_1 . W konsekwencji pojawi się wtedy nadwyżka konsumenta w postaci prostokąta P_0ADP_1 . Nadwyżką tą można traktować jako korzyść zewnętrzną. Dla niektórych jest to przesłanka, by nadwyżka ta stanowiła jednak rekompensatę dla rolników, np. w postaci subsydiowania składki. W tym momencie Hazell i in. od razu dodają, że w przypadku popytu doskonale elastycznego to rolnicy jednakże przyjęliby w całości ww. nadwyżkę, co automatycznie wyklucza jakąkolwiek potrzebę ich subsydiowania. Przeciwno temu ostatniemu ww. trójka badaczy stosuje jeszcze inną argumentację. Przecież rolnik nabywając ubezpieczenie komercyjne, uzyskuje redukcję kosztów zawie-

rających także wydatek związany z zakupem polisy równą odcinkowi AC , a całe jego oszczędności wyraża trójkąt DAC . Jednak na skutek spadku ceny produktu rolnego jego dobrobyt netto będzie różnicą między P_1DO a P_0AO . Może być ona zarówno dodatnia, jak i ujemna, w ujęciu całego sektora oraz poszczególnych produktów rolnych. Korzyść natomiast konsumenta oddaje trapez P_0ADP_1 . Zmiana netto całkowitego dobrobytu społecznego to zakreślony trójkąt OAD , którego rozmiar zależy od położenia linii podaży S_0 i S_1 oraz jej elastyczności cenowej i elastyczności cenowej popytu.

Jeśli rząd teraz, z przyczyn redystrybucyjnych i przekonania, iż rolnicy ubezpieczają zbyt mało upraw i inwentarza żywego, zdecyduje się na subsydiowanie ubezpieczeń, zacznie się proces dostosowawczy, by na rynku ustaliła się nowa równowaga. W efekcie nową podaż wyznacza obecnie linia S_2 . Cena spadnie zatem do poziomu P_2 , ale wielkość produkcji wyniesie q_2 . Nadwyżki konsumenta i producenta określa trójkąt ODG , które zawsze będą niższe od kosztów subsydiów (P_2P_3FG). Niezależnie zatem od tego, jaki zastosuje się schemat subsydiowania (składka rolników i/lub wsparcie ubezpieczycieli), społeczeństwo i tak *per saldo* dozna uszczerbku swojego dobrobytu.

Wprowadzenie do rolnictwa ubezpieczeń Hazell i in. wprawdzie traktują jako innowację instytucjonalną, ale z drugiej strony nie uważają ją za rodzaj dobra publicznego. Oznacza to, że państwo nie ponosi szczególnej odpowiedzialności za jego dostarczanie, chociaż z drugiej strony nie może lekceważyć znaczenia ubezpieczeń. Przez analogię do innowacji produktowych trójka wspomnianych ekonomistów sugeruje, że prawdopodobnie korzystniejsze społecznie byłoby wspieranie budżetowe badań i wdrożeń ze sfery ubezpieczeń gospodarczych w rolnictwie niż proste dotowanie rolników i/lub zakładów ubezpieczeniowych. Według nich bowiem powszechnie w świecie panuje ogromna ignorancja, jeśli chodzi o solidne podstawy aktuarialne ubezpieczeń rolnych. Jeśli potraktujemy je jako działania redukujące asymetrię informacji, dopiero teraz, a więc w sposób pośredni, nieintuicyjny, uzyskujemy przesłanki do interwencji publicznej, prawdopodobnie ograniczonej w czasie, tzw. *sunset clause*, i o limitowanych kwotach subsydiów.

Hazall i in. rozważają jeszcze dwa inne argumenty ze sfery społecznej, które mogłyby być brane pod uwagę przy ewentualnym dotowaniu ubezpieczeń rolnych:

1. Ponoszenie dotkliwych strat i drastyczne pogorszenie się poziomu życia drobnych rolników, którzy nie byłoby w stanie nabyć komercyjnych polis.
2. Występowanie tzw. sieciowych efektów zewnętrznych, czyli przenoszenia się w ramach mechanizmów mnożnikowych obniżenia zasobów funduszy na skutek wystąpienia ryzyka o znacznym zasięgu przestrzennym, a więc systemowego i/lub katastroficznego, na całe lokalne ekonomiki.

Od razu jednak dodają, że władze publiczne powinny rozważyć wszystkie inne dostępne opcje, zanim zdecydują się na wdrożenie subsydiowanych ubezpieczeń. Po takiej kompleksowej analizie kosztów i korzyści może się nawet okazać, że *per saldo* udzielenie pomocy *ad hoc* może być niekiedy wariantem najlepszym.

Nowoczesne podejście do ubezpieczania wszelkiego ryzyka zakłada, że powinniśmy widzieć całe gospodarstwa domowe oraz ich możliwości gromadzenia i uwalniania oszczędności a także zaciągania długów i ich spłacania. Innymi słowy, ubezpieczenia powinniśmy traktować w ich ścisłych relacjach z wewnętrznymi oraz zewnętrznymi instrumentami zarządzania ryzykiem. W konwencji takiej mieści się analiza C. Golliera, którą poniżej się przybliży (Gollier, 2012).

Według niego każdorazowe zdecydowanie się na transfer ryzyka do profesjonalnych pośredników finansowych, a więc nabycie ochrony ubezpieczeniowej, jest złożoną kwestią, bo jest kosztowne i trzeba się ponadto liczyć z udziałem własnym w ewentualnej szkodzie, co implikuje rozmaity poziom jej pokrycia polisą, której cena na ogół nie jest przy tym zgodna z zasadami aktuariatu, a wypłata odszkodowania jest odroczone w przyszłości i wielorako uwarunkowana. Zawsze powinno się też porównać koszty ochrony z wewnętrznymi możliwościami sfinansowania ryzyka i innymi instrumentami zarządzania nim. Modelowanie powyższych decyzji odbywać się może za pomocą dwóch podejść:

1. Statycznego, nazywanego również klasycznym,
2. Dynamicznego.

W modelu statycznym przyjmuje się, że mamy do czynienia z wyborem jednookresowym. Jeśli pojawi się uszczerbek stanu posiadania, podmiot nim dotknięty musi od razu zredukować swoją konsumpcję. Oznacza to, iż majątek i konsumpcja traktowane są jednakowo, a więc i nastawienia do ryzyka. W konsekwencji zmiany tych dwu kategorii są również identyczne. W nawiązaniu do hipotezy użyteczności oczekiwanej von Neumanna-Morgensterna, ten belgijski ekonomista przyjął, że funkcja użyteczności, u , będzie rosnąca i wklęsła. Decydent dysponuje majątkiem w_0 oraz konfrontowany jest z łącznym ryzykiem \tilde{x} , określonym w zbiorze R^+ i opisanym dystrybuantą F . Wtedy w_0 należy traktować jako maksymalny możliwy stan majątku decydenta, zaś różnica $w_0 - \tilde{x}$ oddaje jego stan aktualny. Nasz decydent rozważa zakup polisy ubezpieczeniowej, którą charakteryzuje dwójka: (P, I) , przy czym P oznacza składkę, natomiast I jest odszkodowaniem, będącym funkcją x , tj. $I(x)$. Innymi słowy, odszkodowanie będzie wypłacone, jeśli asekurator będzie mógł obserwować stratę (x) . Zakład ubezpieczeniowy, zgodnie z dominującą konwencją, jest neutralny względem ryzyka, a narzut jego kosztów na cenę polisy oznaczono przez λ . Społecznie efektywny kontrakt ubezpieczeniowy zapisać można teraz następująco:

$$\max_{(P,I)} Eu(w_0 - \tilde{x} + I(\tilde{x}) - P)$$

pod warunkiem, że $P - E[I(\tilde{x}) + \lambda I(\tilde{x})] \geq 0$
 $I(x) \geq 0 \quad \forall x,$

przy czym E jest operatorem wartości oczekiwanej. Pierwsze z ograniczeń jest warunkiem uczestnictwa zakładu ubezpieczeniowego w kontrakcie. Wypłata w nim odszkodowania z kolei nastąpi, gdy szkoda x przekroczy pewną wartość krytyczną D , a więc udział własny ubezpieczającego się. Wypłata ta będzie różnicą $x - D$. Dlatego teraz optymalne pokrycie ochroną ubezpieczeniową możemy zapisać jako $I(x) = \max(0, x - D)$. Jak z tego wynika, udział własny D jest kompromisem między redukcją ryzyka a kosztem ubezpieczenia. Sam społecznie efektywny kontrakt możemy sformułować w poniższy sposób:

$$u'(w_0 - D - P) = (1 + \lambda)Eu'(w_0 - \min(\tilde{x}, D) - P),$$

przy czym P oznacza:

$$P = (1 + \lambda)E \max(0, \tilde{x} - D).$$

D będzie większe od zera, gdy parametr λ także będzie dodatni. Udział własny maleć będzie jednak wraz ze wzrostem relatywnej awersji do ryzyka ubezpieczającego się γ i wzrostem prawdopodobieństwa wystąpienia straty. Stąd optymalny poziom udziału własnego można ustalić w sposób przybliżony na podstawie poniższego wzoru:

$$\frac{D}{w_0 - D - P} \simeq \frac{\lambda}{(1 + \lambda)\gamma}.$$

Trzeba tu jeszcze dodać, że γ jest określane w oparciu o minimalny poziom majątku ubezpieczającego się, czyli poprzez różnicę $w_0 - D - P$.

Dokładne określenie optymalnego udziału własnego wymaga poczynienia dodatkowych założeń. W pierwszym rzędzie trzeba ustalić narzut kosztów ubezpieczyciela (λ). Standardowo korzysta się tu ze wskaźnika szkodowości (*loss ratio*). To wartość oczekiwana ilorazu odszkodowań do zebranych składek, a więc w notacji Golliera $EI(\tilde{x})/P = (1 + \lambda)^{-1}$. Następnie trzeba wybrać funkcję użyteczności i typ rozkładu strat. Funkcja potęgowa oraz rozkład dwumianowy gwarantują możliwość uzyskania rozwiązania dokładnego w sposób analityczny. By do niego jednak dojść, Gollier przyjął dodatkowo, iż $u(z) = z^{(1-\lambda)}/(1-\gamma)$, przy czym γ jest stałą relatywną

awersją do ryzyka (CRRA). Z kolei relatywna szkoda, \tilde{x} / w_0 , będzie równa zeru przy prawdopodobieństwie $1-p$ oraz 1 przy prawdopodobieństwie p . Optymalny udział własny ustalamy teraz następująco:

$$\frac{D}{w_0} = \frac{(1-k)(1-(1+\lambda)p)}{1-(1-k)(1+\lambda)p},$$

przy czym: $k = \left[\frac{(1+\lambda)(1-p)}{1-(1+\lambda)p} \right]^{-1/\gamma}$.

Gollier rozważa następnie kwestię wkładu sektora ubezpieczeniowego w dobrobyt ekonomiczny. W tym celu podaje formuły określenia ekwiwalentu pewności majątku dla jego obecności oraz bez niego. Różnicę między tymi dwoma stanami utożsamia ze zmianą wartości dodanej. Po wykonaniu stosownych obliczeń, ustalił że z racji funkcjonowania ubezpieczycieli PKB *per capita* mógłby wzrosnąć nawet o 13,5%. Pożytki te jednak są bardzo wrażliwe na relatywną awersję wobec ryzyka klientów zakładów ubezpieczeniowych.

Dynamiczny model popytu na ochronę ubezpieczeniową Golliera nawiązuje do koncepcji konsumpcji w cyklu życia jednostki z ograniczeniami płynności, którą w 1991 r. zaprezentował A. Deaton a później rozwinęli J. Heaton i J.D. Lucas (1996 r.) oraz D.C. Carroll (1997 r.). Dodatkową inspiracją był model tworzenia buforu oszczędności zaproponowany przez J.F. Cocco i in. (1996 r.) oraz M. Haljassosa i A. Michaelidesa (1997 r.). Ogólnie Gollier teraz przyjmuje, że jednostki dążą do wygładzania swojej ścieżki konsumpcji w czasie, korzystając ze zgromadzonych oszczędności albo zaciągając dług. Postępowanie takie ekonomista ten określa jako „strategię dywersyfikacji czasu” lub jako samoubezpieczenie się. Implikuje ona, iż jednostka wykazuje mniejszą awersję w odniesieniu do strat majątku niż spadku konsumpcji. Dalej oznacza to, że jednostka ta będzie, przeciętnie biorąc, zgłaszała niższy popyt na usługi ubezpieczeniowe niż w modelu statycznym. Oczywiście, w ujęciu dynamicznym należy oczekiwać też niższego wkładu sektora ubezpieczeniowego w dobrobyt ekonomiczny. Należy jeszcze dodać, że samoubezpieczenie się nie jest doskonałym substytutem transferu ryzyka do asekuratorów, gdyż nie da się wówczas w pełni wygładzić ścieżki konsumpcji w czasie i jednostki często konfrontowane są z własnymi ograniczeniami płynnościowymi.

Od strony formalnej model dynamiczny jest bardziej złożony niż statyczny. W dalszym ciągu Gollier jednak przyjmuje, że jednostka stara się maksymalizować oczekiwaną użyteczność, ale w całym okresie swojego życia, tj. od $t = 1$ do T . Na początku okresu t dysponuje ona gotówką w_t , którą dzieli na konsumpcję, c_t , oraz

oszczędności przynoszące odsetki brutto równe r . Na końcu zaś okresu t realizuje dochód z pracy, y , ale musi zmierzyć się z możliwością pojawienia się straty \tilde{x}_t , którą można jednak ubezpieczyć na rynku. Trzeba jednakże zdecydować o udziale własnym, D_t , i liczyć się z zapłatą składki, $P(D_t) = (1 + \lambda)E \max(0, \tilde{x}_t - D_t)$. Gdy strata faktycznie wystąpi, x_t , zakład ubezpieczeniowy wypłaci odszkodowanie identyczne jak w modelu statycznym, a więc w najlepszym razie jako $\max(0, x_t - D_t)$. W ślad za tym stan gotówki w okresie następnym wyniesie:

$$w_{t+1} = r(w_t - c_t) + y - \min(x_t, D_t) - P(D_t).$$

Jest to zarazem ograniczenie budżetowe jednostki.

Dalej założono, że w modelu nie będziemy mieć do czynienia z autokorelacją, tzn. straty $\tilde{x}_1, \tilde{x}_2, \dots, \tilde{x}_{T-1}$ będą niezależnymi zmiennymi losowymi. Jak pamiętamy, odszkodowanie nie będzie jednak wypłacone, gdy strata będzie niższa od udziału własnego (D). W takim przypadku jednostka spróbuje ją sfinansować ze zgromadzonych oszczędności, by utrzymać dotychczasowy poziom konsumpcji. Zachowanie takie jest właśnie ww. samoubezpieczeniem się. Z drugiej natomiast strony strategia ta jest osłabiana przez istnienie ograniczenia w zadłużaniu się jednostki. Jego istotę oddaje kolejny wzór:

$$w_t - c_t \geq \underline{w} \text{ dla wszystkich } t = 1, \dots, T.$$

Parametr \underline{w} jest przy tym ustalany egzogenicznie. Możemy zatem powiedzieć, że w całym okresie życia jednostki jej majątek netto musi być większy od jego stanu minimalnego \underline{w} .

Co nie powinno zaskakiwać, problem decyzyjny jednostki w ujęciu dynamicznym jest nieporównywalnie trudniejszy niż w modelu statycznym. Unacznia to poniższy jego zapis:

$$\max_{c, D} E \left[\sum_{t=1}^T \beta^{t-1} u(c_t) \right].$$

Dość, że trzeba teraz zaplanować ścieżkę konsumpcji (c) i ścieżkę ewentualnego ubezpieczenia się na rynku (D), to musimy również respektować jednocześnie ograniczenia budżetowe i w zakresie zadłużania się. We wzorze powyższym pojawia się także nowy parametr: β . Jest to czynnik dyskontujący, a $\beta^{t-1} - 1$ oznacza czystą preferencję czasową dla okresu bieżącego. W celu rozwiązania wyżej sformułowanego problemu optymalizacyjnego Gollier wprowadza teraz funkcję posiadanej gotówki w momencie t :

$$J_t(w) = \max_{D, c \leq w - \underline{w}} u(c) + \beta E J_{t+1}(r(w-c) + y - \min(\tilde{x}_t, D_t) - P(D_t)),$$

przy czym mamy: $J_{T+1}(\cdot) = 0$

Przy założeniu, że ryzyka będą zmiennymi losowymi o takich samych rozkładach, ale wzajemnie niezależnymi i czas T będzie zmierzał do nieskończoności funkcję J uwolnimy już od indeksu czasu. Pozwala to ją teraz uogólnić:

$$J(w) = \max_{D, c \leq w - \underline{w}} u(c) + \beta E J(r(w-c) + y - \min(\tilde{x}, D) - P(D)).$$

Nie można jej obecnie, podobnie jak wartości funkcji $J_T(w)$, określić analitycznie, lecz tylko numerycznie. Po wykonaniu stosownych obliczeń i symulacji okazało się, że:

1. Nabyciem ubezpieczenia na rynku mogą być zainteresowane głównie jednostki, których mocno dotykają ograniczenia płynnościowe. Osoby bogatsze z reguły w pierwszym rzędzie polegać będą na samoubezpieczeniu się. Do zakupu polis może ich natomiast skłonić tylko bardzo niekorzystna sekwencja zdarzeń o charakterze katastroficznym. Niestety, sama ekonomia neoklasyczna nie jest w stanie w pełni wyjaśnić powszechnej niechęci ludzi do transferu ryzyka do asekuratorów.
2. Akumulacja majątków w czasie, a więc buforu absorbującego ryzyko strat, ma charakter procesu endogenicznego. Jednostki jednak wykazują pod tym względem duże różnice. Niektórzy robią to systematycznie i z określonym planem, a więc w miarę konsekwentnie stosują strategię samoubezpieczenia się. Inni z kolei, jeśli nawet próbują zarządzać ryzykiem, to robią to w perspektywie jednorocznej. Właśnie ci ostatni, jeśli odznaczają się jednak wysoką awersją do ryzyka i niecierpliwością w odraczaniu konsumpcji, mogą nabywać polisy, o ile są one względnie tanie.
3. Ekwiwalent pewności konsumpcji w gospodarce funkcjonującej według modelu dynamicznego, w której obecne są banki i ubezpieczyciele, wyniósł 0,912. W scenariuszu bez ubezpieczycieli spadł jednak do 0,906. Różnica, tj. 0,06, stanowi krańcowy wkład sektora ubezpieczeniowego w PKB *per capita*. Jak wiadać, jest on ponad dwa razy niższy niż w modelu statycznym. Wprost wynika to z faktu stosowania samoubezpieczenia się. W wariancie bez banków różnica ta rośnie do 0,08, a więc banki są tu nieco ważniejsze niż ubezpieczyciele. Potwierdza to znaczenie oszczędności jako podstawy samoubezpieczenia się. Warto wszelako zauważyć, że w scenariuszu bez banków i ubezpieczycieli powyższy ekwiwalent spada do 0,769. Mamy tym samym dowód wagi, jaką we współczesnej gospodarce łącznie mogą odgrywać banki i firmy asekuracyjne.

W kontekście nowoczesnego zarządzania ryzykiem w rolnictwie, ale nie tylko, bardzo pożądane jest operowanie nieskończonym horyzontem czasu dynamicznego modelu z oszczędnościami, który K. Farrin, M.J. Miranda i E. O'Donoghue nazywają „podejściem wielogeneracyjnym” (Farrin i in., 2016). Przedstawmy bliżej kluczowe jego założenia.

1. Przyjmijmy, że taki „nieśmiertelny rolnik” każdy okres rozpoczyna z majątkiem w , który musi alokować między konsumpcję, oszczędności i zakup ubezpieczenia. W kolejnym okresie uzyskuje on niepewny dochód $\tilde{y} \geq 0$ oraz ponieść może niepewną szkodę majątkową, ale ubezpieczoną $l \geq 0$, niezależną od dochodu, przy czym $El \geq 0$. Żeby uniknąć pojawienia się ujemnego majątku w dowolnym okresie, przyjęto, że: $y > l$, gdzie: $y = \sup\{y | \Pr(\tilde{y} \leq y) = 0\}$ jest najniższą osiągalną granicą osiągalnego dochodu, a: $l = \inf\{l | \Pr(l \geq 0) = 1\}$ najmniejszą górną granicą możliwej do poniesienia straty. Rzecz jasna, „nieśmiertelny rolnik” tokonstrukcja czysto teoretyczna, powszechnie jednak używana w modelowaniu międzygeneracyjnym. Należy ją rozumieć jako brak faktycznie występującej wymiany pokoleniowej w rodzinnych gospodarstwach. Być może lepszym rozwiązaniem będzie tu podawanie oryginalnego określenia anglojęzycznego.
2. Rolnik może zaoszczędzić $s \geq 0$ część majątku, uzyskując jednookresowe oprocentowanie $r > 0$. Równocześnie może ubezpieczyć niepewną stratę w przyszłym okresie, płacąc stawkę ubezpieczeniową $\pi \geq 0$. Oznacza to, że składka jednookresowa wyniesie $x\pi$, natomiast odszkodowanie będzie równe xl , o ile strata wyniesie l .
3. Rolnik staje teraz przed problemem decyzyjnym: jaką wybrać stopę oszczędności s i pokrycia ochroną ubezpieczeniową x , by zmaksymalizować sumę oczekiwanej użyteczności z konsumpcji bieżącej i zdyskontowanej przyszłej o nieskończonym horyzontie czasu. Korzystając z zasady optymalności R.E. Bellmana z 1957 r., oznaczono tą użyteczność jako funkcję wartości zależną od aktualnego majątku w , czyli jako $V(w)$:

$$V(w) = \max_{s \geq 0, x \geq 0} \left\{ u(w - s - \pi x) + \delta EV(\tilde{y} + (1+r)s - (1-x)\tilde{l}) \right\},$$

gdzie: $\delta = (1 + p)^{-1}$, przy czym p jest subiektywną stopą dyskontową rolnika; u – użyteczność konsumpcji, dwukrotnie ciągle różniczkowalna, ściśle rosnąca i ściśle wklęsła.

Widzimy, że użyteczność konsumpcji jest wypadkową wstępnie określonego majątku, powiększonego o oszczędności, a pomniejszonego o koszty produkcji i ubezpieczeń. Ponadto założono, że użyteczność ta jest izoelastyczna. To implikuje, że: $u(c) = c^{(1-\alpha)} / (1-\alpha)$, a w konsekwencji oznacza też, że rolnik odznacza się stałą względną awersją do ryzyka (CRRA).

Modele teoretyczne ubezpieczeń rolnych

Bez wątplenia to S.M. Ahsan, A.G. Ali i N. J. Kurian byli pierwszymi badaczami, którzy podjęli się ogromnego wyzwania, jakim jest stworzenie w miarę spójnej i całościowej teorii ubezpieczeń rolnych, solidnie podbudowanej aktuarialnie, osadzonej w teorii kontraktów, asymetrii informacji, modelowania równowagi i interwencji publicznej na rynku ubezpieczeń (Ashan i in., 1982). Koncepcja ta ma wprawdzie walor uniwersalności, ale niektóre z uzyskanych wniosków, jak sami stwierdzają jej autorzy, dalej oznaczeni akronimem AAK, bardziej jednak odnoszą się do krajów słabiej rozwiniętych. Komentowany dalej bardzo dokładnie artykuł AAK pojawił się wprawdzie 40 lat temu, ale wyznaczył pewien standard, który wciąż jest przywoływany przez współczesnych badaczy. Jego przybliżenie z pewnością ma sens szczególnie w warunkach polskich, gdyż dotychczas nie powstał w naszym kraju wytwór, który chociaż w części dorównywałby mu poziomem.

Swoją analizę AAK rozpoczynają od modelowania konkurencyjnych rynków ubezpieczania upraw dla równowagi przy mechanizmie *spreading risk* oraz symetrycznej/równej informacji między kontraktującymi stronami. Reprezentatywny rolnik dysponuje agregatowym zasobem, A_0 , wyrażonym w jednostkach fizycznych. Jego część, A , przeznaczają on pod uprawę roślin narażonych na ryzyko. Punktem odniesienia dla ich opłacalności jest średnia stopa rentowności, r , inwestycji nieobciążonych ryzykiem. Symbolem $F(A)$ oznaczono funkcję produkcji, Z_i – całkowity dochód rolniczy przy braku ubezpieczenia w stanie natury i , Y_i – całkowity dochód rolniczy w wariancie z ubezpieczeniem również w stanie i , a – pokrycie ochroną ubezpieczeniową, p – prawdopodobieństwo wystąpienia niekorzystnego stanu natury, $U(\cdot)$ – użyteczność dochodu. Z_i oraz Y_i mierzono także w jednostkach fizycznych, by uzyskać neutralność obydwu kategorii. Ten sam cel przyświecał wyrażeniu rentowności r oraz stawki składki ubezpieczeniowej w takich samych jednostkach jak funkcja produkcji $F(A)$. Ta ostatnia dla części narażonej na ryzyko wykazuje malejącą krańcową produktywność, a więc:

$$F' > 0 \text{ i } F'' < 0.$$

AAK wyróżnili tylko dwa stany natury: niekorzystny, w którym rolnik traci całą produkcję z prawdopodobieństwem p , oraz korzystny, gdy zachowuje ją w pełni, a prawdopodobieństwo równe jest wtedy $1 - p$. Przed zawarciem umowy ubezpieczeniowej całkowity dochód rolniczy wyniesie:

$$\begin{aligned} Z_1 &= F(A) + r(A_0 - A) \text{ z prawdopodobieństwem } (1 - p), \\ Z_2 &= r(A_0 - A) \text{ z prawdopodobieństwem } p. \end{aligned}$$

Standardowo rolnik reprezentatywny odznacza się awersją do ryzyka i chce zmaksymalizować użyteczność oczekiwaną swojego dochodu po zakupie ubezpieczenia:

$$V = (1 - \rho)U(Y_1) + \rho U(Y_2).$$

Oferentami ochrony na konkurencyjnym rynku będą natomiast zakłady odznaczające się neutralnością do ryzyka, które będą dążyły do maksymalizacji użyteczności zysku oczekiwanego, a za swoją usługę będą żądały stawki ubezpieczeniowej q na jednostkę A . Oczekiwany zysk będzie ustalany przy tym następująco:

$$\begin{aligned} \pi &= (1 - \rho)aqA - \rho[aF(A) - aqA], \text{ lub} \\ \pi &= a[qA - \rho F(A)]. \end{aligned}$$

Równowaga konkurencyjna ustali się, gdy dla pewnego zbioru wartości parametrów a , q oraz A rolnik będzie maksymalizował swoją użyteczność, a jednocześnie spełniony będzie warunek zerowego zysku asekuratora. Zgodnie z tym dochód netto reprezentatywnego rolnika po zakupie polisy będzie się równał:

$$\begin{aligned} Y_1 &= F(A) + r(A_0 - A) - aqA \text{ z prawdopodobieństwem } (1 - \rho), \\ Y_2 &= aF(A) + r(A_0 - A) - aqA \text{ z prawdopodobieństwem } \rho. \end{aligned}$$

Znalezienie natomiast równowagi wymaga rozwiązania następującego problemu maksymalizacyjnego:

$$\begin{aligned} \max_{a,A} V &= (1 - \rho)U(Y_1) + \rho U(Y_2) \\ \text{przy warunku: } \pi &= a[qA - \rho F(A)] = 0. \end{aligned}$$

Warunek powyższy można zapisać jeszcze jako:

$$q = \rho[F(A)/A],$$

a więc mamy wniosek, że składka jest niezależna od stopnia pokrycia, tzw. równa jest oczekiwanej stracie; ergo: określona jest poprawnie aktuarialnie.

Następnie AAK formułują dwa warunki pierwszego rzędu istnienia maksimum, których się tu jednak nie podaje, ograniczając się tylko do wniosków z nich płynących. Z warunku pierwszego wynika, że rolnik powinien wybrać pełne pokrycie, jeśli stawka ubezpieczeniowa jest ustalona poprawnie aktuarialnie. Z kolei z warunku drugiego otrzymujemy, że kupując pełne pokrycie, rolnik powinien tak ustalić optymalną ilość zasobów zaangażowanych w ryzykowej

działalności, by osiągnąć w niej rentowność krańcowa równała się rentowności inwestycji bez ryzyka, tj. parametrowi r , który jest kosztem alternatywnym tej pierwszej. Wtedy to rolnik z awersją do ryzyka działa tak, jakby był wobec niego neutralny. Oczywiście, co formalnie udowadniają też AAK, rolnik więcej alokuje zasobów w działalności narażone na ryzyko w warunkach równowagi konkurencyjnej po zakupie ubezpieczenia niż w wariancie bez polisy.

Na rzeczywistych rynkach ubezpieczeniowych zawsze występuje jakaś asymetria informacji, co czyni je nie w pełni konkurencyjnymi i często niezrównoważonymi. W konsekwencji asekuratorzy mogą mieć problemy z oceną ryzykowności zgłaszających się rolników. W tym momencie AAK całą ich populację dzieli na dwie podgrupy: z wysokim ryzykiem/prawdopodobieństwem utraty zbiorów, ρ^h , oraz niskim ryzykiem/prawdopodobieństwem, ρ^l , przy czym $\rho^h > \rho^l$. Oczywiście sami rolnicy na ogół dobrze znają swój poziom ryzykowności, natomiast asekuratorzy wiedzą, że rolnicy różnią się pod tym względem. W tylko takiej sytuacji najprościej analizuje się problem, wyróżniając dwa typy kontraktów ubezpieczeniowych:

1. Łącznej równowagi (*pooling equilibrium*), a więc obydwu ww. grupom oferuje się takie same polisy, tzn. $a^h = a^l = \bar{a}$ oraz $q^h = q^l = \bar{q}$.
2. Rozdzielonej równowagi (*a separating equilibrium*), tj. $a^h \neq a^l$ i $q^h \neq q^l$.

W pierwszym typie kontraktów warunek zerowego zysku asekuratora ma teraz poniższą postać:

$$q[\lambda A^h + (1-\lambda) A^l] = [\lambda \rho^h F(A^h) + (1-\lambda) \rho^l F(A^l)],$$

gdzie: λ – część rolników o wysokim ryzyku, natomiast lewa strona wyrażenia oznacza przeciętne przychody ze składek równe przeciętnym stratom zbiorów (prawa strona). Warunek ten określa się również jako linię jednakowych szans zakładającego się (gracza, tu rolnika) i przyjmującego zakład (np. bookmachera lub asekuratora), *the fair – odds line*. Maksymalizacyjny problem rolników o wysokim ryzyku zapisano obecnie następująco:

$$\underset{[a^h, A^h]}{\text{Max}} V^h = (1 - p^h) U(Y_1^h) + \rho^h U(Y_2^h).$$

Oczywiście, jako ograniczenie musi on zawierać warunek zerowego zysku asekuratora, a Y_1^h i Y_2^h są dochodami netto rolnika po nabyciu polisy. Rozwiązując powyższy problem dla $\partial V^h / \partial a^h$, otrzymujemy następujący wynik:

$$\frac{(1 - \rho^h) U'(Y_1^h)}{\rho^h U'(Y_2^h)} = \left(\frac{F(A^h) - qA^h}{qA^h} \right).$$

Interpretuje się go w ten sposób, że krańcowe stopy substytucji między dochodami w obydwu stanach natury są równe nachyleniu *the fair-odds line*.

Z kolei rozwiązanie optymalne dla rolników niskoryzykownych wygląda, jak poniżej:

$$\frac{(1-\rho^l)U'(Y_1^l)}{\rho^l U'(Y_2^l)} = \left[\frac{F(A^l) - qA^l}{qA^l} \right].$$

Porównując je z wynikiem dla rolników z wysoką ekspozycją na ryzyko, można dojść do pochopnego wniosku, że np. parametry $a^h = a^l = \bar{a}$, a więc średniemu pokryciu w całej zbiorowości ubezpieczonych rolników. Jednak, jak pokazali to już M. Rothschild i J. Stiglitz w 1976 roku, równowaga nie może istnieć. Przy nieco zmodyfikowanych założeniach AAK dochodzą również do takiego samego rezultatu, konkludując, że dwie wyróżnione grupy rolników potrzebują różnych kontraktów.

W drugim typie kontraktów również warunki równowagi ustala się oddzielnie dla rolników z wysokim i niskim ryzykiem. W pierwszym przypadku mamy:

$$(1-\rho^h)a^h q^h A^h - \rho^h [a^h F(A^h) - a^h q^h A^h] = 0, \text{ lub}$$

$$q^h = \rho^h [F(A^h) / A^h] = q(A^h),$$

natomiast w drugim:

$$q^l = \rho^l [F(A^l) / A^l] = q(A^l).$$

Widzimy, że stopy składki dla pierwszej grupy są zawsze wyższe niż dla drugiej. Częściowo wynika to z nierówności $A^l > A^h$. Ponadto trzeba zauważyć, że stopy te zależą liniowo od produktu przeciętnego. Jednak przy założeniu występowania malejącej produktywności krańcowej, mamy $\rho^h > \rho^l$. Gdyby jeszcze asekuratorzy byli w stanie bezkosztowo wyróżniać grupy rolników, każda z nich powinna nabywać pełną ochronę im dedykowaną. Tyle teoria. W praktyce proces segmentacji wymaga ponoszenia jakiś kosztów, co równoznaczne jest z pojawianiem się niesprawności rynków ubezpieczeniowych, której źródłem jest asymetria informacji oraz tworzone przez nie informacyjne efekty zewnętrzne, manifestujące się m.in. nabywaniem przez rolników bardziej ryzykownych tańszych polis przeznaczonych pierwotnie dla mniej ryzykownych producentów rolnych, bo w ten sposób ci pierwsi mogą powiększać swą użyteczność. Można próbować temu przeciwdziałać, zachęcając rolników przez różnego typu bodźce, by to oni sami sygnalizowali asekuratorom swoją ryzykowność. Nie jest to jednak łatwe, jeśli uwzględni się chociażby zróżnicowanie preferencji względem ryzyka i strategii zarządzania nim. Inna możliwość to wprowadzenie obowiązkowych ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich. Oczywiście, wtedy mo-

głyby niekiedy znaleźć nawet koszty pośrednictwa ubezpieczeniowego, ale z drugiej strony potrzebne byłoby stosowanie przymusu administracyjnego wobec asekuratorów i rolników. Nie da się także wykluczyć ewolucji rynku ubezpieczeń rolnych w kierunku monopolizacji. W niektórych krajach rozwiązaniem skutecznym może się okazać stosowanie tzw. *sharecroppingu*, a więc dzielenie ryzyka między właścicielem ziemi a dzierżawcą.

Jako radykalną alternatywę dla niedoskonałości prywatnego rynku ubezpieczania upraw AAK analizują bliżej model publiczny. Przy wysoce wyidealizowanym założeniu, że mamy jednolitą pod względem ryzyka zbiorowość rolników, ubezpieczenie powinno im gwarantować dochód minimalny, M , w zamian za płacenie przez nich stopy składki q . Odniesienie tej ostatniej do dochodu brutto (przed nabyciem ubezpieczenia) oznaczono symbolem s , a więc może być utożsamione z opodatkowaniem tegoż dochodu. Parametr s może być jednak traktowany również jako pewnego rodzaju koasekuracja. Oczywiście, s i q są obecnie określane przez władze publiczne.

Reprezentatywny rolnik w modelu publicznym wybiera ponownie takie A , by zmaksymalizować swoją użyteczność oczekiwaną, $(1-\rho)U(Y_1)+\rho U(Y_2)$, gdzie jednak Y_1 i Y_2 równe są teraz:

$$Y_1 = (1-s)[F(A) + r(A_0 - A)] + M - qA, \text{ i}$$

$$Y_2 = (1-s)r(A_0 - A) + M - qA.$$

Po zapisaniu, dwoma sposobami, warunków pierwszego rzędu AAK dochodzą do wniosku, że w modelu publicznym angażuje się mniej zasobów w ryzykownej działalności niż w modelu konkurencyjnym. Sam proces decyzyjny rolnika wcale jednakże w systemie publicznym nie jest łatwiejszy niż w prywatnym. By to przybliżyć, AAK różniczkują w sposób uwikłany warunek pierwszego rzędu oraz wprowadzają miary awersji do ryzyka wg konwencji Arrow-Pratta do modelu publicznego. Poprzestańmy w tym momencie tylko na przytoczeniu głównych konkluzji statyki porównawczej:

- (1) krańcowy wzrost stopy składki q prowadzi do spadku zasobów zaangażowanych w działalność ryzykownej i oczekiwanej produkcji rolniczej na skutek zgodnego oddziaływania w tym samym kierunku efektu dochodowego i substytucyjnego;
- (2) wzrost krańcowy parametru A_0 agregatowego zasobu skutkuje wzrostem areału upraw ryzykownych, wywołanym tylko efektem dochodowym;
- (3) jeśli krańcowo wzrosnie dochód gwarantowany, M , efekt majątkowy doprowadzi do zwiększenia areału upraw ryzykownych;
- (4) przesunięcie w prawo rozkładu zmiennej losowej n , która wpływa na funkcję produkcji multiplikatywnie, tzn. nF dla $n = 1$ z prawdopodobieństwem

$(1 - \rho)$ oraz dla $n = 0$ z prawdopodobieństwem ρ , powoduje wzrost areálu upraw ryzykownych, chociaż nie zmienia się całkowita ryzykowność reprezentatywnego gospodarstwa. Odpowiedzialne za to są obydwie efekty, tak samo ukierunkowane;

- (5) krańcowe zmiany w ryzyku, a więc w iloczynie $n\delta$, w którym δ oznacza właśnie ryzyko, prowadzą do powiększania się areálu upraw ryzykownych. To wniosek nawet zgodny z intuicją. Mechanizm sprawczy tym razem wynika z ujemnych wartości efektu dochodowego i substytucyjnego. Wniosek ten, podobnie jak i czwarty, powinien być traktowany w konwencji, iż programy ubezpieczeniowe powinny być komplementarne względem innych narzędzi publicznych zorientowanych na redukcję ryzyka w rolnictwie;
- (6) oddziaływania parametrów r i s na areał ryzykowny nie są jednoznaczne, przy czym zdecydowanie bardziej złożony jest wpływ drugiego z nich. Dzieje się tak z powodu różnokierunkowego kształtowania się efektu dochodowego i substytucyjnego, na które nakłada się jeszcze efekt podatkowy i majątkowy.

Rzecz jasna agencja publiczna realizująca program ubezpieczeniowy powinna dążyć do maksymalizacji dobrobytu społecznego, sama nie wypracowując żadnego zysku. AAK w tym momencie przyznają, że upraszczają problem, przyjmując, że miarą tego dobrobytu będzie oczekiwana produkcja całkowita reprezentatywnego gospodarstwa. Innymi słowy, zakładają, że agencja publiczna będzie neutralna wobec ryzyka. Ponieważ q , s i M przez gospodarstwo będą traktowane jako wielkości dane, optymalna wielkość ryzykownego areálu, A^* , będzie też ich funkcją. Natomiast oczekiwana produkcja gospodarstwa wyniesie:

$$\bar{Z} = E(Z) = \left[(1 - \rho)F(A^*) + r(A_0 - A^*) \right],$$

a warunek braku zysku agencji publicznej zapisano jako:

$$s\bar{Z} + qA^* = M.$$

Łącząc obydwie powyższe wyrażenia, mamy następującą funkcję Lagrange'a, tj. problem maksymalizacyjny agencji:

$$\max_{s, q} L = \bar{Z} + \lambda(M - s\bar{Z} - qA^*),$$

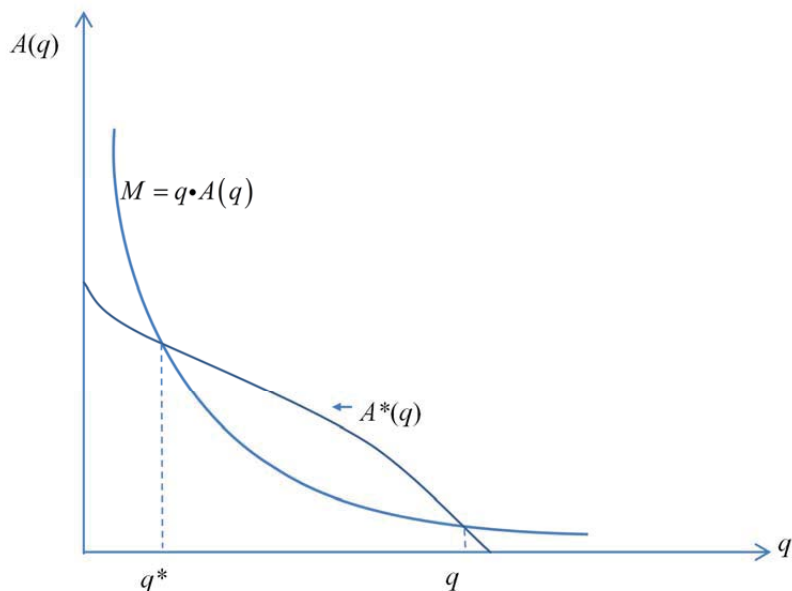
gdzie: $\lambda > 0$ jest mnożnikiem Lagrange'a. Dalej AAK prezentują dwie wersje dwóch warunków pierwszego rzędu istnienia maksimum oraz wyrażenie odzwierciedlające relacje między s , q oraz A^* , które przytacza się tu tylko w ostatecznej postaci:

$$\frac{E(Z)}{A^*} > \left(\frac{q}{1-s} \right).$$

Jak widać, optymalny kontrakt ubezpieczeniowy wymaga, żeby stopa składki pomnożona przez odwrotność 1 minus krańcowa stopa opodatkowania produkcji była mniejsza od przeciętnie oczekiwanej produktywności areалу ryzykownego.

Wiedząc, że A^* maleje wraz ze wzrostem stopy składki q , można wyznaczyć analitycznie i graficznie optymalną jej wartość, tj. q^* . Na rysunku 6 pokazano tylko ten drugi sposób.

Rysunek 6. Optymalna stopa składki ubezpieczeniowej



Źródło: przedstawiono na podstawie: Ashan i in., 1982.

Dokładnie pięć lat po ukazaniu się artykułu M.S. Ahsana, A. Aliego i N. Kuriana C.H. Nelson i E.T. Loehman opublikowali swój tekst, w którym podważyli część wniosków powyższej trójki, a szczególnie ten utrzymujący, że subsydia ubezpieczeniowe są logiczną i bezpośrednią implikacją zawodności rynków ubezpieczeniowych i są one ogólnie korzystne, w pierwszym rzędzie dla krajów rozwijających się (Nelson, Loehman, 1987). Główną przyczyną uzyskania takich, a nie innych rezultatów przez AAK, zdaniem Nelsona i Loehman, ma być posługiwanie się przez nich uproszczonym modelem produkcji, a więc z jednym nakładem i jednym produktem. By przewyciężyć to ograniczenie, Nelson i Loehman, dalej NL, sięgnęli po artykuł R.D. MacMinna i A.G. Holtmanna z 1983 roku pt. „Technological Uncertainty and the Theory of the Firm”, odpowiednio go dostosowując do warunków prowadzenia produkcji rolniczej.

Model MacMinna i Holtmanna jest koncepcją stochastycznej produkcji z wieloma nakładami i produktami. NL adaptują go w taki sposób, by pokazać wpływ nastawień do ryzyka i ubezpieczeń na alokację zasobów. Przyjmują na wstępie, że mamy m produktów oznaczonych jako $Y^j, j=1, 2, \dots, m$ oraz n nakładów $x_i, i=1, 2, \dots, n$, a ponadto stochastyczne stany natury, θ . Każdy produkt powiązany jest z wektorem nakładów, ale jednocześnie odizolowany jest technologicznie od innych. Indywidualna funkcja produkcji ma postać $Y^j = F^j(X^j, \theta), j=1, \dots, m$, przy czym $X^j = (x_1, \dots, \theta)$ jest wektorem nakładów przydzielonych produktowi j . Funkcja produkcji jest nieujemna dla wszystkich wektorów nakładów i stanów natury z wyjątkiem $F^j(0, \theta) = 0$, a więc takiego, w którym nie poniesiono w ogóle nakładów.

Producent rolny wybiera nakłady x_i^j , nie znając jeszcze stanów natury, by zmaksymalizować wartość oczekiwaną zysku:

$$\begin{aligned} & EU\left(\Pi(X^1, \dots, X^m, \theta, p, w)\right) \\ &= \int_A U\left(\sum_j p^j F^j(X^j, \theta)\right) - \sum_j w \cdot X^j dG(\theta), \end{aligned}$$

przy ograniczeniu $x_i^j \geq 0$ dla wszystkich i oraz j ,

gdzie: p – ceny produktów; w – ceny nakładów. Przyjmując dalej, że $\Pi_i^j(X^1, \dots, X^m, \theta, p, w)$ będzie zyskiem krańcowym z zastosowania nakładu i w wytwarzaniu produktu j , otrzymujemy dwa warunki pierwszego rzędu optymalnego zastosowania nakładu:

$$\begin{aligned} E\Pi_i^j &\leq -p_j \frac{\text{Cov}(U'(\Pi), F_i^j)}{EU'(\Pi)} \\ x_i^j \cdot \left[E\Pi_i^j + p_j \frac{\text{Cov}(U'(\Pi), F_i^j)}{EU'(\Pi)} = 0 \right]. \end{aligned}$$

Ten ostatni dla przypadku awersji do ryzyka i dodatniej wartości x_i^j zapisano jednak jeszcze inaczej:

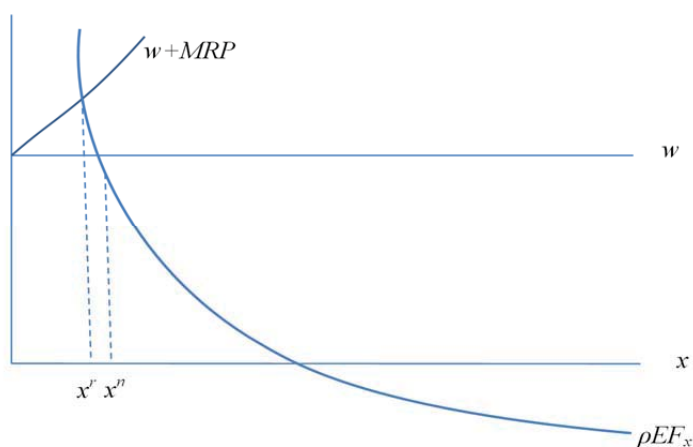
$$E\Pi_i^j \leq -p_j \frac{\text{Cov}(U'(\Pi), F_i^j)}{EU'(\Pi)}.$$

W ślad za MacMinnem i Holtmannem prawą stronę powyższego równania NL określili terminem „krańcowa premia za ryzyko” (*the marginal risk premium*, MRP). Przyjmuje ona wartość dodatnią, gdy x_i^j , w ujęciu krańcowym, zwiększa ryzyko, oraz ujemną, jeśli ryzyko redukuje.

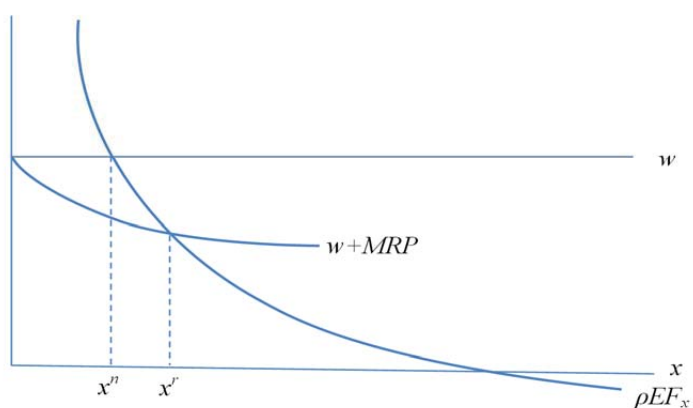
Bardzo interesująco wygląda prezentacja graficzna zależności między MRP a nastawieniem rolnika do ryzyka nawet w układzie: jeden nakład – jeden produkt (rysunek 7). Mamy na nim dodatkowo następujące oznaczenia: x^n , x^r – nakład ponoszony przez rolnika neutralnego i z awersją do ryzyka; pEF_x – iloczyn ceny produktu oraz jego oczekiwanej ilości krańcowej, a więc – w sumie produkt krańcowy. Widzimy, że rolnik z awersją do ryzyka stosuje mniej nakładu zwiększającego ryzyko niż producent neutralny wobec niego (rysunek a). Sytuacja się jednak zmienia, gdy nakład redukuje ryzyko, tzn. rolnik z awersją angażuje go więcej niż producent odznaczający się neutralnością (rysunek b).

Rysunek 7. Wpływ nastawienia do ryzyka na stosowanie nakładów

a.



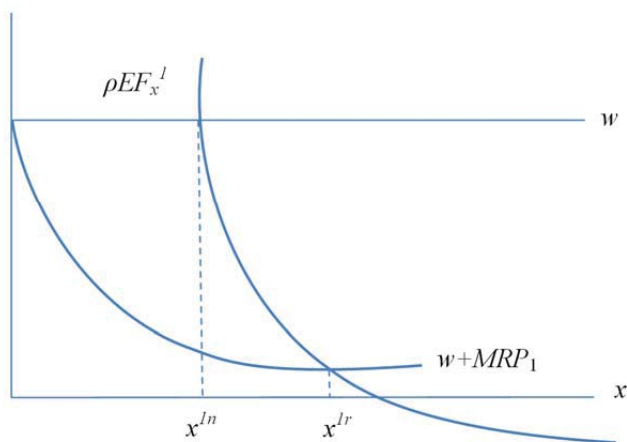
b.



Źródło: przedstawiono na podstawie: Nelson i Loehman, 1987.

Nastawienie rolnika do ryzyka ma również wpływ na strukturę produkcji. NL problem ten objaśniają znów graficznie (rysunek 8).

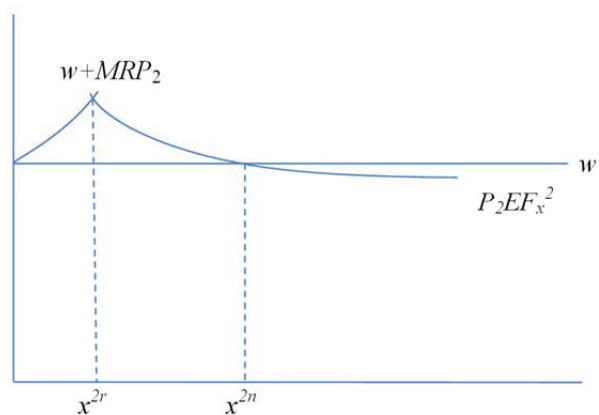
Rysunek 8. Wpływ postaw rolników wobec ryzyka na kombinację produktów



Produkt pierwszy

x^{ln} – ilość nakładu stosowana przez rolnika neutralnego wobec ryzyka

x^{lr} – nakład zastosowany przez producenta z awersją do ryzyka



Produkt drugi

x^{2n} – ilość nakładu stosowana przez rolnika neutralnego wobec ryzyka

x^{2r} – nakład zastosowany przez producenta z awersją do ryzyka

Źródło: przedstawiono na podstawie: Nelson i in., 1987.

Producent może wytwarzać dwa produkty, stosując jeden nakład, który ponownie krańcowo może zwiększać (dla produktu drugiego) lub redukować ryzyko (przypadek produktu pierwszego). Widzimy, że rolnik odznaczający się awersją do ryzyka będzie wytwarzał mniej produktu drugiego, ale więcej pierwszego niż rolnik obojętny wobec ryzyka. Ustalenia te istotnie różnią się od wniosków prezentowanych przez AAK, którzy utrzymywali, że kontrakt ubezpieczeniowy dający pełną ochronę zwiększa produkcję, gdy nakład zwiększa ryzyko. Konkluzji tej nie da się jednak uogólnić na przypadek z wieloma nakładami oraz technologiami wytwarzania wielu produktów, jeśli część nakładów redukuje ryzyko. W sumie więc rosnąca produkcja nie musi być korzyścią z tytułu ubezpieczeń.

Część swojej analizy poświęconej korzyściom uzyskiwanym dzięki ubezpieczeniom NL rozpoczynają od prezentacji swoich poglądów nt. podziału ryzyka (*risk sharing*) na jego rozpraszanie (*risk spreading*) oraz łączenie (*risk pooling*). Modele dedykowane *risk spreading* koncentrują się przy tym na optymalizacji kontraktów ubezpieczeniowych, natomiast *risk pooling* jest przedmiotem poszukiwania równowagi w warunkach niepewności. Jak to pokazał Holmstrom w 1979 roku, rozproszenie ryzyka może przynosić korzyści, jeśli obydwie strony kontraktu ubezpieczeniowego różnią się nastawieniami do niego, tzn. standardowo ubezpieczający się wykazuje awersję, a asekurator – neutralność. *Risk pooling* z kolei może być korzystny, gdy jednostki ubezpieczające się jako pewna zbiorowość różnią się pod względem funkcji gęstości i dystrybuant rozkładów. Działa wówczas prawo wielkich liczb i o ile prawdopodobieństwa strat jednostkowych są niezależne, o tyle pojawia się możliwość spadku wariancji strat całkowitej. W ślad za tym może też spaść składka ubezpieczeniowa. Bliższe rozpoznanie tych zależności zawdzięczamy, historycznie rzecz biorąc, Pauly'emu (artykuł z 1974 r.) oraz Freifelderowi (książka wydana w 1976 r.).

Bardzo przejrzysty jest sposób, w jaki NL dochodzą do optymalnego kontraktu ubezpieczeniowego w sensie Pareto. Zaznaczmy od razu, że dotyczy on pełnej/symetrycznej informacji na rynku ubezpieczeniowym. Warto go przybliżyć z uwagi chociażby na duże walory dydaktyczne. Tradycyjnie kontrakt ubezpieczeniowy, dotyczący *risk spreading*, składa się z funkcji odszkodowania, $I(\cdot)$, zależnego (uwarunkowanego) stanem natury, oraz składki ubezpieczeniowej, q , niezależnej od tego stanu. Argumentami $I(\cdot)$ są natomiast zmienne obserwowalne przez obydwie strony kontraktu, a więc np. opady atmosferyczne, osiągnięte plony, ilości stosowanych nakładów lub uzyskiwane ceny. Rolnik z awersją do ryzyka kupi polisę tylko wtedy, gdy jego użyteczność oczekiwana przez to wzrośnie w porównaniu do wariantu bez ubezpieczenia. To zarazem elementarny warunek

indywidualnej racjonalności. Gdy dokona on zakupu, wtedy decyzja dotycząca nakładów X , jeśli służy on do wytwarzania jednego produktu, tj. $F(X, \theta)$, może być zredukowana do poniższego problemu maksymalizacyjnego:

$$\begin{aligned} \text{Max}_x EU(X|I, q) = \text{Max}_x \int_A U(pF(X, \theta) \\ - w \cdot X + I(\cdot) - q) dG(\theta). \end{aligned}$$

Gdy asekurator wykazuje neutralność wobec ryzyka, kontrakt optymalny w rozumieniu Pareto, a więc rozwiązanie *first-best*, ma następującą postać:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{q, I(\cdot), X} \int_A U(pF(X, \theta) - w \cdot X \\ + I(\cdot) - q) dG(\theta) \end{aligned}$$

$$\text{przy ograniczeniu } q = \int_A I(\cdot) dG(\theta).$$

Zapisane wyżej ograniczenie jest równoznaczne ze spełnieniem warunku, że asekurator w długim okresie nie osiąga zysku (*break even constraint* według Raviva z 1979 r.). To nic innego niż stwierdzenie, że w kontrakcie optymalnym składka ubezpieczeniowa ustalana jest na poziomie poprawnym aktuarialnie.

Bardzo interesujące są trzy warunki pierwszego rzędu istnienia maksimum (rozwiązania *first-best*). Pierwszy powstał przez zróżniczkowanie względem $I(\cdot)$:

$$U'(pF(X, \theta) - w \cdot X + I(\cdot) - q) = \mu \text{ dla wszystkich } \theta,$$

przy czym μ jest mnożnikiem związanym z ograniczeniem Raviva.

Drugi uzyskano przez zróżniczkowanie względem q i ma prostą postać: $EU' = \mu$. Oznacza to, że μ jest wartością stałą. Łącznie mamy teraz wniosek, że w kontrakcie optymalnym dochód i użyteczność są stałe we wszystkich stanach natury. Ubezpieczenie powinno zatem być pełnym pokryciem straty a cały kontrakt poprawny aktuarialnie, przyjmując taką oto postać:

$$\begin{aligned} I(\theta) &= p(F(X^*, \theta^*) - F(X^*, \theta)), \theta \neq \theta^*, \\ I(\theta^*) &= 0, \\ q &= EI(\theta), \end{aligned}$$

przy czym: θ^* – najbardziej korzystny stan natury; X^* – optymalny poziom nakładu; $F(X^*, \theta)$ – produkcja jest funkcją stanu natury, gdy nakład zastosowano w ilości optymalnej.

Trzeci warunek pierwszego rzędu wyprowadzono przez zróżniczkowanie względem x_i :

$$x_i \cdot \left[pEF_i - w_i + p_i \frac{\text{Cov}(U', F_i)}{EU'} + \frac{\text{Cov}(U', I_i - q_i)}{EU'} \right] = 0$$

$$i = 1, \dots, n,$$

gdzie: I_i i q_i są wpływami krańcowymi nakładu x_i na odszkodowanie i składkę. Ponieważ dochód jest wielkością stałą we wszystkich stanach natury, człony z kowariancjami przyjmują wartości zerowe. Warunek ten skraca się ponadto do poniższej postaci:

$$x_i \cdot [pEF - w_i] = 0 \quad i=1, \dots, n, .$$

Widzimy teraz, że optymalne zastosowanie nakładu zależy od preferencji rolnika odnośnie poszczególnych stanów natury. Innymi słowy, rolnik pierwotnie z awersją do ryzyka podejmuje decyzje dotyczące nakładu tak, jak gdyby był neutralny wobec ryzyka.

Podejście do kontraktu optymalnego w znaczeniu Pareto, a odnoszącego się do *risk pooling*, wymaga wprowadzenia zbioru s rolników wytwarzających ten sam produkt, wybierających $q^k, I^k(\cdot)$ oraz X^k tak, aby zmaksymalizować następujące wyrażenie:

$$\sum_{k=1}^s \alpha_k \int_A U^k(p \cdot Y^k - w \cdot X^k + I^k(\cdot) - q^k) dG^k(\theta)$$

przy ograniczeniu $\sum_{k=1}^s q^k = \sum_{k=1}^s \int_A I^k(\cdot) dG^k(\theta)$
 $Y^k = F^k(X^k, \theta),$

gdzie: $\{\alpha^k\}$ – wagi definiujące funkcję dobrobytu społecznego A. Bergsona z 1938 r.; $\{U^k(\cdot)\}$ – funkcja użyteczności poszczególnych rolników; $\{Y^k\}$ –

produkcja każdego rolnika; $\{X^k\}$ – nakłady ponoszone przez konkretnego rolnika; $\{G^k(\theta)\}$ – dystrybuanty każdego rolnika; $\{(q^k, I^k)\}$ – indywidualne kontrakty ubezpieczeniowe zawarte przez poszczególnych rolników.

Po zróżniczkowaniu wyrażenia na maksimum względem $I^k(\cdot)$ otrzymujemy warunek pierwszego rzędu: $\alpha^k (U^k)' = \lambda$, $k=1,2,\dots,s$, przy czym λ jest mnożnikiem związanym z ograniczeniem Raviva. Oczywiście, warunek pierwszego rzędu można zapisać jeszcze jako: $(U^k)' = \lambda / \alpha_k$ $k=1,2,\dots,s$. Zróżniczkowanie natomiast względem q_k daje nam drugi warunek pierwszego rzędu: $\alpha_k E U^k = \lambda$, $k=1,2,\dots,s$. Oznacza on, że λ jest stałe, tj. niezależne od stanu natury. Jeśli λ i $\{\alpha_k\}$ są wielkościami stałymi, to również dochód każdego rolnika będzie taki sam. Wreszcie, zróżniczkowanie względem nakładu prowadzi do takiego samego wniosku jak w przypadku *risk spreading*, tzn. rolnicy z awersją do ryzyka zachowują się tak, jak gdyby byli wobec niego neutralni. Kończąc tą część analizy NL, trzeba jeszcze przytoczyć warunek równowagi w warunkach niepewności da dwóch jednostek, i oraz j :

$$\frac{(U^i)'}{(U^j)'} = \frac{\alpha_j}{\alpha_i} \text{ dla wszystkich } \theta.$$

Dla kompletności ujęcia dodajmy, że sformułował go norweski ekonomista ubezpieczeniowy K. Borch w 1962 roku. Lewa jego strona jest zmienną losową, prawa zaś jest wielkością stałą. Jego interpretacja jest ciekawa: relacja użyteczności krańcowych dla dwóch dowolnych jednostek jest stała we wszystkich stanach natury, a więc ryzyko jest efektywnie alokowane i jednostki te nie mają bodźców, by zmieniać skład (portfel) swojego ryzyka.

W warunkach pełnej/symetrycznej informacji kontrakty optymalne Pareto powinny być poprawne aktuarialnie i różne, tzn. dostosowane do konkretnych jednostek. W praktyce osiągnięcie takiej optymalności jest raczej niemożliwe, a to za sprawą asymetrii informacji i jej następstw w postaci hazardu moralnego i negatywnej selekcji. Pierwszy, np. w produkcji roślinnej, zależy od typu kontraktu i rozkładu plonów. Może się zdarzyć tak, że asekurator zaproponuje rolnikowi optymalny kontrakt, a więc pełne pokrycie do plonu nieprzekraczającego poziom Y^* , chociaż może mieć problemy z obserwowaniem zachowania rolnika, szczególnie w zakresie stosowania nakładów. Kontrakt taki mógłby mieć następującą postać:

$$\begin{aligned}
I(\theta, Y) &= p(Y^* - Y), \theta \neq \theta^*, Y \leq Y^*, \\
I(\theta^*, Y^*) &= 0, \\
q &= p[Y^* - EY],
\end{aligned}$$

gdzie: Y^* – największy możliwy plon, θ^* – najbardziej korzystny stan natury. Zauważmy, że jest on w zasadzie równoważny kontraktowi optymalnemu uzyskanemu dla *risk spreading* po zróżniczkowaniu wyrażenia maksymalizującego użyteczność względem q . Jednak teraz rolnik dążący do maksymalizowania swojej użyteczności, mógłby taki kontrakt i składkę potraktować jako dane i uznać, że jego dochód we wszystkich stanach, oprócz optymalnego, będzie stały, tj. niezależny od wielkości nakładu. Stąd wyrażenie na optymalny, zindywidualizowany poziom nakładu wymaga rozwiązania takiego oto problemu maksymalizacyjnego:

$$\begin{aligned}
& \text{Max}_x \int_{A-[\theta^*]} U(pF(X, \theta) \\
& + p(Y^* - F(X, \theta)) - q - wX) dG(\theta) \\
& + U(pF(X, \theta^*) - q - wX) g(\theta^*) \\
& = \text{Max}_x U(pY^* - wX - q)(1 - g(\theta^*)) \\
& + U(pF(X, \theta^*) - wX - q) g(\theta^*),
\end{aligned}$$

przy czym dystrybuanta θ może zmieniać się w sposób losowy θ^* . Stąd ostatecznie optymalna wartość x_i będzie równa:

$$\begin{aligned}
& pF_i(X, \theta^*) - w_i \\
& = \frac{w_i U'(pY^* - wX - q)(1 - g(\theta^*))}{U'(pF(X, \theta^*) - wX - q) g(\theta^*)} \\
& i = 1, 2, \dots, n.
\end{aligned}$$

W ogólności wynika z powyższego, iż optymalny nakład teraz może być większy lub mniejszy w stosunku do modelowania w warunkach pełnej informacji, chociaż częściej zajdzie ten drugi przypadek. Jest to zgodne z powszechnym konsensusem wśród ekonomistów ubezpieczeniowych, że hazard moralny redukuje wysiłek do poziomu niższego od społecznie optymalnego, co jako pierwsi udowodnili niezależnie od siebie Holmstrom (1979 r.) i Shavell (1979 r.). Jednak M. Harris i A. Raviv skonstruowali tzw. wymuszony kontrakt, który mógłby rozwiązać problem hazardu moralnego, gdyby asekurator znał

$$p \cdot EF_i - w_i = -p \frac{\text{Cov}(U', F_i)}{EU'}$$

$$- \frac{\text{Cov}(U', I_y F_i)}{EU'}$$

Kontrakt $I(Y)$ generalnie jest funkcją nieliniową Y oraz zależy wprost od dystrybuanty $G(\theta)$. Oznacza to, że nie spełnia on jednak warunków optymalnego w znaczeniu Pareto podziału ryzyka; ergo: nie jest rozwiązaniem *first-best*. Jak udowodnił to w 1979 r. A. Raviv, musi on zawierać udział własny ubezpieczającego się, jeśli odszkodowanie ma być wartością dodatnią, nigdy nie większą od poniesionej straty. Jest on ponadto zdominowany przez kontrakt z dwoma obserwowalnymi parametrami, tzn. $I(Y, X)$. Oznacza to, że nawet niedoskonałe obserwowanie użycia nakładów oznaczałoby poprawę efektywności w sensie Pareto, a więc i dobrobytu społecznego.

Kontrakty samoselekcjonujące się zostały zaproponowane przez M. Rothschilda i J. Stiglitzą w ich słynnym artykule z 1976 roku. Ich istotą jest to, że to sami ubezpieczający się ujawniają asekuratorom swoją rzeczywistą ryzykowność, wybierając spośród zaoferowanych im propozycji, te najbardziej dostosowane do ich warunków oraz potrzeb. By taki stan osiągnąć, asekuratorzy muszą mieć jednak precyzyjne informacje o swoich klientach. W praktyce jest to trudne i kosztowne. Można próbować temu zaradzić, obserwując np. zachowania klientów, historie plonów i ubezpieczeń, by dzielić ich precyzyjnie na jednorodne grupy (portfele i podportfele ryzyka). Na pewno przydałaby się zawsze i wszędzie indywidualizacja umów.

W kontraktach powtarzalnych ochroną ubezpieczeniową obejmuje się okres kilkuletni (Rubinstein, Yaari, 1983). Stąd czas pojawia się tu jako kolejny parametr w procedurze optymalizacji, w której zarówno ilość nakładu, jak i zysk asekuratora dążą do pewnych granic, nawet gdy ten drugi w poszczególnych latach okresu osiąga wartości ujemne bądź dodatnie. Początkowa składka ubezpieczeniowa ustalana jest w oparciu o oczekiwaną wartość straty. W kolejnych latach jest natomiast korygowana na bazie danych rzeczywistych. W ten sposób kontrakty te mają zbiegać do równowagi Pareto w warunkach pełnej informacji.

W podsumowaniu swojej analizy NL formułują cztery pożądane zasady projektowania kontraktów ubezpieczeniowych w rolnictwie:

1. kontrakty *second-best* powinny bazować na dostępnych informacjach;
2. segmentacja rolników powinna być dokonywana w oparciu o ich nastawienie do ryzyka, dystrybuanty ryzyka i ryzykowność poszczególnych nakładów. Cechy te powinny być również uwzględniane w kontaktach samoselekcjonujących się;

3. powinno się wykorzystywać rzeczywiste realizacje kluczowych zdarzeń i parametrów stochastycznych;
4. stawki i składki ubezpieczeniowe muszą być stale aktualizowane na bazie zachowań rolników.

Istotą problemu ubezpieczeń rolnych jest to, że niektóre czynniki produkcji nie są kontrolowane, w części lub całości, przez rolników. Jednym z narzędzi radzenia sobie z taką niepewnością jest nabycie polis ubezpieczeniowych. Decyzja ta nie jest jednak łatwa dla producentów rolnych, zazwyczaj występują też problemy z podażą odpowiednich kontraktów, na ich rynku powszechnie występuje asymetria informacji, a ryzyka rolnicze bywają skorelowane, co prowadzi do angażowania się rządów w ubezpieczenia rolne, zazwyczaj w formie subsydiów, przez co powstają nowe problemy i zagrożenia. Przyjrzyjmy się zatem bliżej stronie popytowej i podażowej rynku ubezpieczeń rolnych, korzystając głównie z rozdziału ósmego książki autorstwa A.W. Schmitza i in. pt. „Agricultural Policy, Agrobusiness, and Rent-Seeking Behaviour” (Schmitz i in., 2010).

Wyobraźmy sobie, że rolnik ma do dyspozycji pewien kontrolowalny nakład x , dzięki któremu chce zmaksymalizować swój zysk, wiedząc jednak, że będzie on kształtowany również przez zmienne przez niego niekontrolowane. Oznacza to dalej, że funkcja produkcji będzie miała charakter stochastyczny. Dla uproszczenia przyjmijmy, że czynnikiem niekontrolowalnym będą opady atmosferyczne. Wobec tego oznaczmy przez ω_1 ich niski poziom, a przez ω_2 – poziom wysoki, zadawalający. Możemy zatem zapisać teraz dwie przykładowe funkcje produkcji:

$$f(x) = \begin{cases} f_1(x) = 4,5097x - 0,0407x^2, & \text{jeśli } \omega = \omega_1 \text{ i } P[\omega_1] = 0,50 \\ f_2(x) = 4,4258x - 0,0338x^2, & \text{jeśli } \omega = \omega_2 \text{ i } P[\omega_2] = 0,50 \end{cases}$$

gdzie: $f(x)$ – stochastyczna funkcja produkcji z jednym nakładem kontrolowalnym x ; $P[\omega_1]$ i $P[\omega_2]$ – prawdopodobieństwo wystąpienia opadów ω_1 i ω_2 , które w celu uproszczenia analizy będą jednakowe, tj. równe 0,5.

Dla powyższych warunków zysk maksymalny π_0 w przeliczeniu na jednostkę ziemi możemy wyznaczyć w poniższy sposób:

$$\pi_0 = \max_x 0,5[(4,5097x - 0,0407x^2)p_y - p_x x] + 0,5[(4,4258x - 0,0338x^2)p_y - p_x x],$$

gdzie: p_x – cena nakładu, p_y – cena produktu.

Założmy teraz, że rolnik zakupił ubezpieczenie, które przynosić będzie mu odszkodowania, jeśli plon rzeczywisty spadnie poniżej wielkości gwaranto-

wanej y^* , ale po wcześniejszym uiszczeniu składki. Funkcja odszkodowań ma taką oto postać:

$$\phi(x, p_y) = \text{Max}(y^* - f(x), 0) p_y = \begin{cases} (y^* - f(x)) p_y & \text{jeśli } f(x) < y^* \\ 0 & \text{jeśli } f(x) \geq y^* \end{cases}$$

gdzie: $\phi(\cdot)$ – funkcja odszkodowania; $\text{Max}(a, b)$ należy interpretować jako funkcję taką, że: $\text{Max}(a, b) = a$, jeśli $a > b$ lub $\text{Max}(a, b) = b$, jeśli $a \leq b$; $f(x)$ – funkcja maksymalizująca swoje wartości dla wszystkich x .

Funkcję odszkodowań można przekształcić jednakże do poniższej funkcji przychodu $R(\cdot)$:

$$R(y^*, x, p_y) = \text{Max}(y^*, f(x)) p_y = \begin{cases} y^* p_y & \text{jeśli } f(x) \leq y^* \\ f(x) p_y & \text{jeśli } f(x) > y^* \end{cases}$$

W postaci bardziej rozwiniętej uzyskujemy jeszcze poniższą formułę przychodu:

$$f(x) p_y + \phi(x, p_y) = \begin{cases} f(x) p_y + (y^* - f(x)) p_y = y^* p_y & \text{jeśli } f(x) < y^* \\ f(x) p_y + 0 = f(x) p_y & \text{jeśli } f(x) \geq y^* \end{cases}$$

Po dodaniu ubezpieczeń przykładowy problem decyzyjny rolnika wygląda teraz następująco:

$$\pi_1 = \max_x 0,5[\text{Max}(4,5097x - 0,0407x^2, 125)3,50 - 0,125x] + 0,5[\text{Max}(4,4258x - 0,0338x^2, 125)3,50 - 0,125x] - \psi,$$

gdzie: π_1 – zysk na jednostkę ziemi po nabyciu polisy; ψ – koszt zakupu polisy; wartości liczbowe są jedynie wartościami przykładowymi ułatwiającymi zrozumienie rozważań.

Z formuły powyższej wynika, że ubezpieczenie ma charakter endogeniczny. Oznacza to dalej, że optymalna ilość zastosowanego nakładu kontrolowanego przez rolnika w równowadze z ubezpieczeniem będzie wyższa niż w warunkach braku polisy. Z kolei dla ubezpieczyciela będzie to równoznaczne ze wzrostem wartości oczekiwanej wypłaconych odszkodowań. Innymi słowy,

wówczas będzie rosła cena ubezpieczenia aktuarialnie sprawiedliwego, którą wyznacza się w poniższy sposób:

$$\psi^*(\theta, x, y^*) = p_y [\theta \text{Max}(y^* - f_1(x), 0) + (1 - \theta) \text{Max}(y^* - f_2(x), 0)],$$

gdzie: θ – prawdopodobieństwo wystąpienia, na przykład, niskich opadów atmosferycznych $P(\omega_1) = \theta$.

Cena sprawiedliwa polisy będzie rosła, gdy zwiększać się będzie w ujęciu krańcowym różnica między poziomem plonu gwarantowanego (ubezpieczonego) a plonem rzeczywistym. W kierunku wzrostu powyższej ceny oddziaływać będzie zatem także podwyższenie poziomu nakładu kontrolowalnego. Po scałkowaniu formuły na sprawiedliwą cenę polisy problem maksymalizacyjny rolnika, dla przykładowych wartości liczbowych, przyjmuje taką oto postać:

$$\begin{aligned} \pi_2 = \max_x & 0,5[\text{Max}(4,5097x - 0,0407x^2, 125)3,50 - 0,125x] + \\ & 0,5[\text{Max}(4,4258x - 0,0338x^2, 125)3,50 - 0,125x] - \\ & \psi^*(0,5, X, 125). \end{aligned}$$

Przejdźmy teraz do modelowania podaży ubezpieczeń rolnych. Na wstępie zauważmy, że asekuratorzy praktycznie zawsze do składek (cen) poprawnych aktuarialnie doliczają różne narzuty. To, przy innych czynnikach stałych, redukuje popyt na polisy ze strony rolników. Zakłady ubezpieczeniowe z drugiej strony muszą posiadać pewne rezerwy kapitału, żeby m.in. wywiązać się z wypłaty odszkodowań. Zapiszmy zatem funkcję zysku:

$$\pi_2 = r_t [K_t + \psi^*(\theta_t, x_t, y_t^*)] + \chi[\psi^*(\theta_t, x_t, y_t^*), C(\theta_t - \theta_t^*, z_t)],$$

gdzie: r_t – dominujący na rynku zwrot z dobrze zdywersyfikowanego portfela inwestycji; K_t – kapitał rezerwowy asekuratora; $\chi(\psi, C_t)$ – zysk netto z przyjętych do ubezpieczenia polis, przy czym C_t oznacza koszty operacyjne łącznie z akwizycją polis.

Bez wątplenia wyzwaniem dla każdego asekuratora będzie precyzja pomiaru ryzykowności produkcji θ poszczególnych rolników. Oznaczmy tę prawdziwą ryzykowność przez θ^* . Każde oszacowanie θ mniejsze niż θ^* powoduje, że taka polisa przynosić będzie oczekiwaną stratę dla zakładu ubezpieczeniowego:

$$E[\psi(\theta, x, y^*) - \psi(\theta^*, x, y^*)] < 0 \text{ jeśli } \theta < \theta^*,$$

gdzie: $E(\cdot)$ – operator wartości oczekiwanej.

Jeśli jednak ubezpieczyciel oszacuje zbyt wysoko prawdopodobieństwo wystąpienia niskich plonów ($\theta > \theta^*$), to w pewnym momencie na rynku pozostaną tylko rolnicy – ryzykanci i w ślad za tym ogólny popyt zacznie maleć. Możemy wobec tego uogólnić opłacalność sprzedaży polis rolnikom przez asekuratora:

$$\begin{aligned} \chi(\psi^*(\theta_t, x_t, y_t^*), C(\theta_t, z_t)) &= E[\psi(\theta_t, x, y^*) \\ &- \psi(\theta^*, x, y^*)] q_t(\psi(\theta_t, x, y^*), \theta_t^*) - C(\theta_t - \theta_t^*, z_t), \end{aligned}$$

gdzie: $q_t(\psi(\theta_t, x, y^*), \theta_t^*)$ – popyt na polisy przy ich cenie równej $\psi(\theta_t, x, y^*)$ i poprawnym oszacowaniu ryzykowności produkcji θ_t^* ; $C(\theta_t - \theta_t^*, z_t)$ – koszty przyjmowania ubezpieczeń do portfela polis asekuratora powiększone o dodatek z_t związany z ustaleniem poziomu parametru θ . Różnica bezwzględna $|\theta_t - \theta_t^*|$ będzie przy tym rosła, gdy będziemy przybliżać się do prawdziwej wartości θ .

Opłacalność ubezpieczenia rolników przez zakłady ubezpieczeniowe będzie zagrożona, gdy ci pierwsi jako całość będą dążyć do maksymalizacji swoich zysków. Wtedy zysk oczekiwany ze sprzedaży polis $[(\chi(\psi^*(\theta_t, x_t, y_t^*), C(\theta_t, z_t)) < 0)]$ musi być mniejszy od zera, gdy koszty przyjmowania polis nawet dla dokładnego oszacowania parametru θ będą dodatnie. Remedium na to może być rentowne zainwestowanie składek zainkasowanych od rolników $[r, \psi^*(\theta_t, x_t, y_t^*)]$. Nie zmienia to istotnie rekomendacji, iż bezpieczne i rentowne funkcjonowanie zakładu ubezpieczeniowego determinowane jest w pierwszym rzędzie jego wyposażeniem w kapitał własny K_t . Jeśli ponadto jego portfel polis spełnia dwa poniższe warunki:

$$\begin{aligned} E\{[\psi(\theta_t, x, y^*) - \psi(\theta_t^*, x, y^*)] q_t(\psi(\theta_t, x, y^*), \theta_t^*) - C(\theta_t - \theta_t^*, z_t)\} &\rightarrow 0 \\ V\{[\psi(\theta_t, x, y^*) - \psi(\theta_t^*, x, y^*)] q_t(\psi(\theta_t, x, y^*), \theta_t^*) - C(\theta_t - \theta_t^*, z_t)\} &\rightarrow 0, \end{aligned}$$

przy czym E jest nadal operatorem wartości oczekiwanej, a V wariancją, to, teoretycznie rzecz biorąc, asekurator osiągałby dodatnią rentowność, nie mając w ogóle kapitału własnego ($K_t=0$). Inaczej mówiąc, do pewnego momentu rentowność tego ostatniego zdążałaby do nieskończoności. Oczywiście, rozważania te całkowicie abstrahują od wymogów regulacyjnych i nadzorczych dotyczących minimalnego wyposażenia zakładów ubezpieczeniowych w zakresie funduszy własnych.

Na ekonomikę asekuratorów znaczący wpływ ma także kształtowanie się w nich wskaźnika szkodowości λ rozumianego jako iloraz kwoty wypłacanych odszkodowań do sumy zebranych składek:

$$\lambda = \frac{\psi(\theta^*, x, y^*)}{\psi(\theta, x, y^*)} = \frac{E[\text{Max}(y^* - [b(\omega)x + c(\omega)x^2], 0)p_y | \theta^*]}{\psi(\theta, x, y^*)}$$

Jeśli polisy byłyby wycenione sprawiedliwie aktuarialnie, tzn. $\theta \rightarrow \theta^*$, to powyższy wskaźnik powinien zdążyć do jedności. Możemy teraz uogólnić jego formułę obliczeniową na całą zbiorowość rolników N , oznaczając pojedynczego rolnika indeksem i , otrzymujemy:

$$\lambda = \sum_{i=0}^N \frac{E[\text{Max}(y_i^* - [b_i(\omega)x_i + c_i(\omega)x_i^2], 0)p_y | \theta_i]}{\psi(\theta_i, x_i, y_i^*)}$$

Natomiast wartość oczekiwana pojedynczego odszkodowania wyniesie:

$$E[\text{Max}(y_i^* - [b_i(\omega)x_i + c_i(\omega)x_i^2], 0)p_y | \theta_i] = p_y \int_0^{y_i^*} y g(y | \theta_i) dy,$$

gdzie: $g(y|\theta_i)$ – jest warunkową funkcją gęstości prawdopodobieństwa plonów, tj. zależną od θ .

Dotychczas zakładano, że rozkłady plonów poszczególnych rolników nie są ze sobą skorelowane. Jest to poprawne tylko dla części ryzyk produkcyjnych w rolnictwie. Jednak ryzyka, takie jak na przykład susza, mają znany komponent systemowości, tj. spadki plonów gospodarstw są skorelowane. Gdy korelacja ta rośnie, zakłady ubezpieczeniowe mają coraz większe trudności ze zdywersyfikowaniem polis ubezpieczających takie ryzyko. Ponadto muszą się liczyć z koniecznością wypłacania wyższych odszkodowań. Problem się komplikuje w tradycyjnych ubezpieczeniach przez to, że ryzyka systemowe trudno jest też reasekurować. Ten zbieg okoliczności powoduje, że najczęściej wówczas włącza się państwo, subsydując składki ubezpieczeniowe rolników, składki reasekuracyjne i/lub rekompensując asekuratorom koszty operacyjne i administracyjne, udzielając im gwarancji osiągnięcia zysków technicznych na obsłudze rolników. Skutki takiej polityki nie są jednoznaczne, bo są w niej zarówno elementy pozytywne dotyczące transakcji na zasobach, jak i negatywne, które zbiorczo można określić jako pogoń za rentą (*rent-seeking behavior*). Do tego trzeba przeanalizować jeszcze straty i deformacje powodowane przez sfinansowanie subsydiów ubezpieczeniowych (*deadweight-loss*). Wreszcie, trzeba się zmierzyć z wymienioną między redakcją ryzyka dzięki ubezpieczeniom a kosztami powodowanymi przez hazard moralny wśród rolników.

Rynek ubezpieczeń rolnych a inne rynki

Problem ten już w dużym stopniu wcześniej przybliżono. W związku z tym w tym podrozdziale skupimy się na relacjach między rynkiem ubezpieczeń rolnych a pozostałymi rynkami w rolnictwie i całej gospodarce narodowej. Ponadto zwróci się uwagę na uzasadnienia i skutki interwencjonizmu ubezpieczeniowego i pozostałego interwencjonizmu rolnego.

W każdym rodzaju ubezpieczeń rolnych występuje pytanie: jaki jest najbardziej efektywny mechanizm koordynacji stosownego prywatnego rynku transferu związanego z nim ryzyka albo jego połączenie z określonymi strategiami interwencji publicznej, biorąc pod uwagę najbardziej ogólne kryterium, jakim jest wzrost dobrobytu społecznego? Odpowiedź na nie w pierwszym rzędzie powinna się odwoływać do niedoskonałości rynków prywatnych oraz interwencji rządowych. Jeśli chodzi o te pierwsze, to standardowo wymienia się tu asymetrię informacji wraz z jej pochodnymi, tj. hazardem moralnym i negatywną selekcją, oraz możliwość pojawienia się ryzyka systemowego. Badacze znacznie mniej uwagi poświęcają natomiast niedoskonałościom interwencji publicznych w rynki rolne. Lukę tę interesująco wypełnił Breudstedt (2004). W szczególności ubezpieczenia plonów są pod wpływem sytuacji na rynku chronionych ziemiopłodów, ale i zwrotnie oddziałują na te rynki. To powoduje, iż ubezpieczenia te można nawet traktować jako czynnik produkcji. Popyt zaś na nie determinowany jest m.in. przez podaż surowców rolnych, a ta wynika również z realizowanej polityki rolnej. Jak wiadomo, ta ostatnia prowadzić może również do deformacji zachowań rolników i pojawianie się efektów niepożądanych, często odroczonego w czasie i o skomplikowanej naturze. Ogólnie następstwa polityki mogą być przejawem niesprawności państwa/rządu, a więc mogą się także przenosić na rynek ubezpieczeń rolnych, owocując również jego niesprawnością. Często reakcją rządów jest wtedy podejmowanie rozmaitych interwencji w sferze ubezpieczeń rolnych, wśród których subsydiowanie odgrywa centralną rolę. Interwencja ta, jak zwykle, może powodować efekty niezamierzone, przenoszące się również na rynki produktów i surowców rolnych, uruchamiając na nich kolejną interwencję. Cykle te się wzmacniają i w jakimś sensie utrwalają w zakłębionych ciągach interwencji, często w istocie nierozwiązujących żadnego problemu.

Interwencje w ramach polityki rolnej wpływać mogą również wielokierunkowo na ryzyko w sektorze rolnym. Przykładowo, ceny interwencyjne mogą redukować ryzyko rynkowe, ale subsydia połączone z produkcją rolną mogą zwiększać ryzyko produkcyjne. Płatności odłączone od produkcji z kolei redukują ryzyko dochodowe. Większość instrumentów interwencji może jednak zwiększać ogólną ekspozycję na ryzyko, jeśli zachęcają one, najczęściej przez

mechanizm hazardu moralnego, do prowadzenia działalności rolniczej na obszarach i użytkach z natury bardziej ryzykownych. W literaturze określa się to jako wpływ po stronie ekstensywnej (*extensive margin*). Nie pozostaje to bez znaczenia dla rynku ubezpieczeń rolnych, a jednym z poważniejszych zagrożeń jest wypieranie oferowanych przez niego produktów. Z drugiej natomiast strony subsydiowanie tych ostatnich może wypierać wewnętrzne instrumenty zarządzania ryzykiem w gospodarstwach rolnych, np. demotywuując rolników do doskonalenia dywersyfikacji, zarządzania portfelowego, wdrażania technologii i innowacji redukujących ryzyko.

Ubezpieczenia produktów rolnych wpływają na związane z nimi rynki, gdyż następująca w ich wyniku redukcja ryzyka produkcyjnego zachęca rolników do zwiększania produkcji, bo albo pojawiają się wtedy korzystniejsze warunki do wdrażania wydajniejszych, ale bardziej ryzykownych technik i technologii, albo powiększają oni użytkowany areał. Ten drugi kanał wpływu w literaturze określa się jako *crop average decisions*. Jego mechanizm, szczególnie w przypadku subsydiowania tych ubezpieczeń, polegać może na: 1) zwiększaniu oczekiwanej opłacalności chronionych ziemioplodów, przy założeniu stałości ich udziałów w strukturze przychodów (bezpośredni efekt po stronie zysku – *direct profit effect*); 2) motywowaniu rolników do wybierania wyższych poziomów ochrony, co umożliwia uzyskiwanie większych subsydiów oraz prowadzi do redukcji ryzykowności upraw, a to skłania ich do powiększania ich areału (pośredni efekt pokryciowy – *indirect coverage effect*) (Yu i in., 2017). W sumie bardzo wtedy trudno jest uniknąć wzrostu produkcji, co w konsekwencji zazwyczaj skutkuje spadkiem cen niektórych ziemioplodów. Zależności te mogą w jakimś sensie wyjaśniać przyczyny trudności wykształcenia się dobrze funkcjonującego prywatnego rynku ubezpieczeń rolnych.

Produkcja rolnicza generować może również efekty zewnętrzne, które przenoszą się na ubezpieczenia plonów oraz formy i intensywność ingerencji państwa (Breudstedt, 2004). Jeśli, na przykład, ubezpieczenia plonów prowadzą do redukcji zużycia środków ochrony roślin, to mamy do czynienia po prostu z substytucją, ale też z ewentualną redukcją kosztu zewnętrznego spowodowanego przez niewłaściwe albo nadmierne zastosowanie tychże agrochemikaliów. Wówczas też interwencja publiczna w ubezpieczenia powinna być oceniana pozytywnie. Na pewno lepszym rozwiązaniem byłoby wtedy wspieranie indywidualnych strat plonów niż w oparciu o indeks plonów z jakiegoś regionu, gdyż zużycie środków ochrony roślin bardzo zmienia się w przekroju pojedynczych gospodarstw. Sytuacja w praktyce może się jednakże skomplikować. Wyobraźmy sobie, że w polityce rolnej i gospodarczej dąży się do maksymalizacji wykorzystania dostępnych gruntów ornych. Subsydiowanie wówczas ubezpieczeń

plonów zwiększałoby dobrobyt społeczny, gdyby nie wszystkie te grunty były jednak użytkowane, gdyż odznaczają się one silną zależnością plonowania od pogody, co skutkuje dużą jego zmiennością. To przekłada się w dalszej kolejności na problemy z wyceną ryzyka, kalkulowaniem stawek i składek ubezpieczeniowych, a w końcu zwiększa zapotrzebowanie na subsydia. Gdyby jednak oczekiwana produktywność gruntów ornych była niska, subsydiowane ubezpieczenia plonów mogłyby nie być najbardziej efektywnym narzędziem. Warto w tym kontekście rozważyć, na przykład, nawet jakieś bezpośrednie płatności powierzchniowe, o ile ryzyko nie jest zbyt wysokie, a z drugiej strony przeciętne plony wydają się zbyt niskie.

Dla każdego podmiotu gospodarczego dużym wyzwaniem jest wprowadzenie na rynek nowego produktu. Nie inaczej jest w przypadku ubezpieczycieli. Mogą oni być wówczas konfrontowani z niewiedzą, gdy zasadniczo określone informacje można by zdobyć, ale konkretny asekurator, z różnych przyczyn, ich nie posiada. Sytuacja ta może być źródłem negatywnej selekcji i hazardu moralnego (Fritsch, 2014). Może się również zdarzyć, że problemy z szybkim upowszechnieniem się produktu na rynku mogą wynikać z istnienia tzw. czystej niepewności (Breudstedt, 2004). Generalnie chodzi o trudność sięgnięcia nawet po historyczne rozkłady prawdopodobieństw zmiennych determinujących konstrukcję samego produktu, jak i możliwości szybkiego i trwałego oraz opłacalnego jego uplasowania na rynku. Niekiedy część informacji jest wprawdzie dostępna, ale nie są one dostatecznie wiarygodne i w międzyczasie zmienia się sytuacja rynkowa. Bardzo pożądana jest w tym kontekście poprawa bazy informacyjnej, co równoznaczne byłoby z tworzeniem dodatniego efektu zewnętrznego, korzystnego dla samego sektora ubezpieczeniowego, jak i uczestników innych rynków.

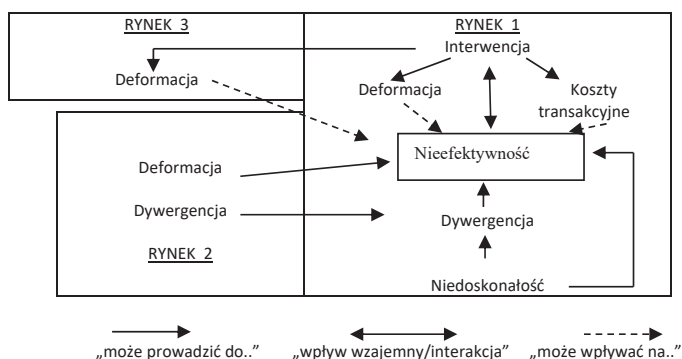
Czysta niepewność może zakłócać funkcjonowanie rynku ubezpieczeniowego lub utrudniać jego wykształcenie się, szczególnie gdyby miał mieć charakter prywatny. Po pierwsze, dostępne dane i informacje są niewystarczające do solidnego wycenienia i skalkulowania ryzyka. Asekurator potrzebowałby zatem jakiegoś czasu, aby dane i informacje zobiektywizować, godząc się tym samym na ponoszenie w tym czasie strat. Po drugie, ubezpieczyciel może nie być w stanie szybko zdobyć zdetalizowanych informacji o szkodowości poszczególnych gospodarstw, co implikuje konieczność liczenia się z nasileniem w początkowym okresie obecności nowego produktu na rynku negatywnej selekcji i hazardu moralnego. Tym samym rośnie prawdopodobieństwo zagrożenia bankructwem ubezpieczyciela. By się temu przeciwstawić, musi on mieć wystarczający bufor kapitałowy oraz rezerwy techniczno-ubezpieczeniowe. Jak widać, potrzebne są i odpowiednie zasoby finansowe, żeby dotrzeć do momentu, w którym przychody ze sprzedaży nowego produktu zaczną również pokrywać koszty

stałe z nim związane. Wszystko to utrudnia i opóźnia wykształcenie się dobrze funkcjonującego rynku danego produktu.

Jedną z reakcji dostosowawczych ubezpieczycieli do niedoskonałości rynków jest dobranie struktury produktowej. Zawsze wtedy pojawia się wymiennosc między kosztami dla asekuratora a zmianami oferowanej przez niego ochrony dla klientów. Rzecz jasna, każdorazowo równolegle trzeba uwzględniać możliwość skorzystania ubezpieczyciela pierwotnego z usług klasycznej reasekuracji albo z alternatywnego transferu/finansowania ryzyka, co w rolnictwie jest szczególnie ważne, jeśli uwzględnimy jego dużą ekspozycję na ryzyko systemowe i katastroficzne. Oczywiście, stale musimy pamiętać, że w sektorze rolnym państwo, a ściślej jego budżet, pełni funkcję reasekuratora ostatniej instancji, gdy trzeba będzie poszkodowanym rolnikom udzielać ex post doraźnej pomocy klęskowej.

Breudstedt, w ślad za propozycją Cordena z 1997 roku, proponuje podzielić niedoskonałości rynków na dwa typy: rozbieżności (dywergencje) oraz zniekształcenia (deformacje) (Breudstedt, 2004). W sposób wysoce stylizowany objaśnia je rysunek 9. Te pierwsze polegają na różnym przebiegu prywatnych i społecznych krzywych podaży lub popytu, których źródłem nie są interwencje publiczne. Jeśli zastosuje się te ostatnie, to niepożądanym ich skutkiem mogą być właśnie deformacje na różnych rynkach, produktów i ryzyka oraz ubezpieczeń.

Rysunek 9. Mechanizm powstawania nieefektywności rynku



Źródło: opracowano na podstawie: Breudstedt, 2004.

Problemy te bardzo wszechstronnie analizuje Breudstedt, aczkolwiek ogranicza się tylko do ubezpieczeń pól. Poniżej dosyć szczegółowo je się przedstawi, gdyż zastosowane ujęcie jest bardzo zaawansowane i oryginalne.

Jakakolwiek interwencja w rynki zwiększy dobrobyt społeczny, jeśli spełnione zostałyby trzy warunki:

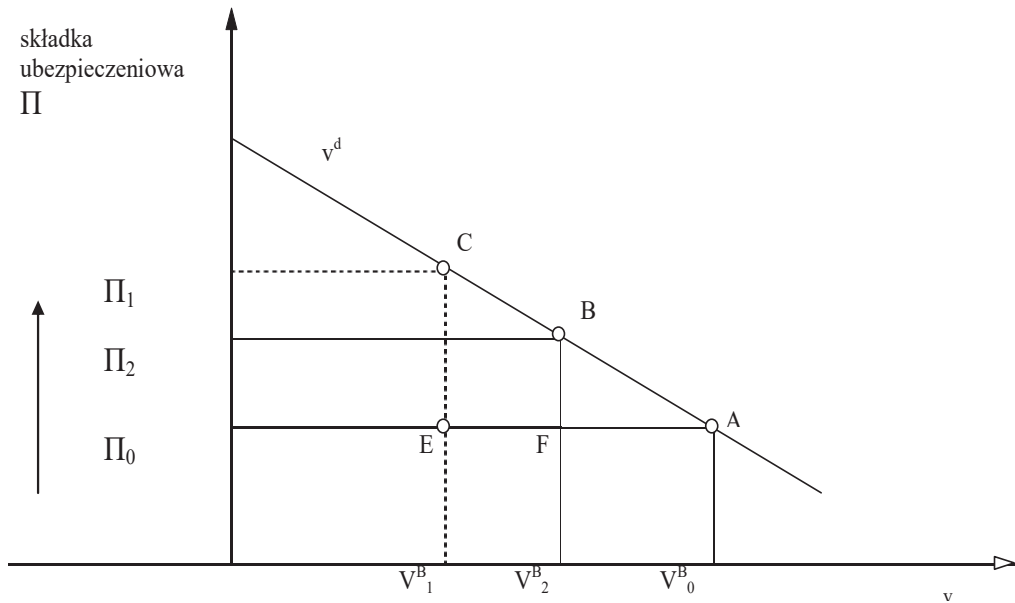
1. Występuje co najmniej jedna ich niedoskonałość albo deformacja.
2. Osiągnięta zostanie równowaga między popytem i podażą społeczną.
3. Jej korzyści będą wyższe niż poniesione koszty (Koester, 2010).

W sumie warunki te są w pewnym sensie odpowiedziami na usunięcie albo co najmniej istotne złagodzenie nieefektywności rynków. Natomiast wzrost dobrobytu rozumiany jest w sensie Pareto. Jeśli nie występuje ryzyko i wszyscy mieszkańcy danego kraju osiągają dodatnie korzyści krańcowe ze swoich dochodów, sam wzrost dochodu narodowego i wdrożenie odpowiednich mechanizmów kompensacyjnych dla osób tracących w wyniku interwencji wystarczyłyby, aby potencjalna poprawa efektywności Pareto oznaczała faktyczny wzrost dobrobytu.

Sytuacja istotnie się komplikuje, gdy pojawia się ryzyko oraz asymetria informacji. Wtedy to sama potencjalna poprawa alokacji w sensie Pareto nie wystarcza, bo różne nastawienia do ryzyka decydentów skutkują różnymi ich oczekiwaniami dochodowymi i kompensacyjnymi za ewentualne poniesienie szkód majątkowych. Problem się zaostrza jeszcze przez to, że osoby trzecie, a więc i politycy wdrażający interwencje, nie znają tych nastawień, które jeszcze dodatkowo mogą zmienić się w czasie. Bardzo trudno jest też wtedy zaprojektować skuteczny mechanizm kompensacyjny. Może się więc zdarzyć, że osoby z awersją do ryzyka będą stale traciły, a ryzykanci będą głównymi wygrywającymi. W związku z tym powyższą listę trzech warunków trzeba uzupełnić o czwarty: tracący w wyniku interwencji, np. przez subsydiowanie ubezpieczeń rolnych, powinni otrzymać satysfakcjonującą ich rekompensatę.

Dla oceny racjonalności i skuteczności interwencji publicznych kluczowe znaczenie ma nieefektywność rynków. Bardzo interesująco mechanizm jej powstawania objaśnia Breudstedt, posiłkując się modelem graficznym przedstawionym na rysunku 10. Najpierw przyjęto, że jednostka *A* chcąc się ubezpieczyć przejawia hazard moralny w postaci próby oszustwa. Na rynku tym znalazł się jeszcze potencjalny klient dla asekuratora, tj. *B*. Popyt obydwu tych osób na usługę ochronną v_d opisuje linia v_d . W istocie usługa ta zredukowana jest jednak do ryzyka, które będzie składową funkcji użyteczności obu osób. Punkt przecięcia linii v_d z osią odciętych zgodnie z tym oznacza ekspozycję na ryzyko bez ubezpieczenia. Jeśli jednak analizowane jednostki zdecydują o transferze ryzyka na rynek ubezpieczeniowy, muszą uiścić składki Π . Teraz jest dla nas oczywiste, że linia popytu opada.

Rysunek 10. Rynek wymiany ryzyka bez kosztów transakcyjnych



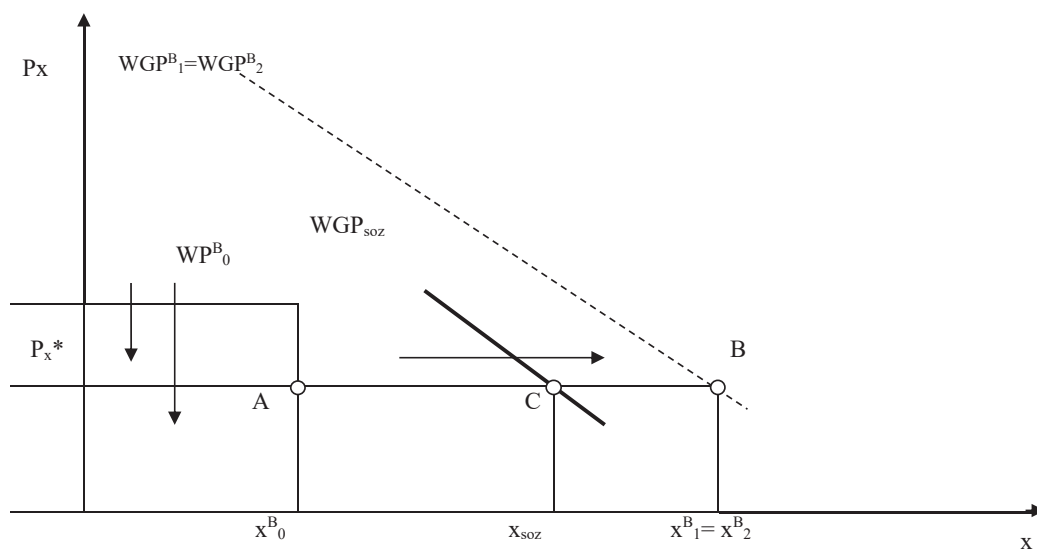
Źródło: opracowano na podstawie: Breudstedt, 2004.

Zauważmy ponadto, że jeśli ryzyko produkcyjne rośnie w ślad za większą produkcją, to samo ubezpieczenie będzie prowadziło do dalszego wzrostu produkcji, gdyż maleje wówczas krańcowe ryzyko produkcyjne. Problem dalej się jeszcze komplikuje przez to, że rosnącej produkcji zwykle towarzyszą wyższe jej koszty krańcowe. Wskutek tego maleje zysk krańcowy. W konsekwencji redukcji ulega korzyść krańcowa z dodatkowego transferu ryzyka, gdyż rozszerzanie produkcji staje się coraz droższe. Przy założeniu, że asekurator odznacza się stałą absolutną awersją do ryzyka, podaż jego usług jest linią poziomą względem osi odciętych. Oznacza to dalej, że koszty dóbr komplementarnych ponosić musi ubezpieczający się. Gdyby jednak ten ostatni nie zachowywał się oportunistycznie, tzn. na rynku nie występowałyby hazard moralny, albo inaczej: nie byłoby kosztów transakcyjnych, musiałyby płacić tylko składkę Π_0 , uzyskując w zamian ochronę v^B_0 .

Kontynuując swoje rozważania, Breudstedt skupia się teraz na dobrach komplementarnych, a więc tych, które się wzajemnie uzupełniają, i między którymi istnieje odwrotna zależność, jeśli chodzi o zmiany cen jednego z nich a popytem na drugie. Punktem wyjścia rozważań jest rysunek 11. Widzimy, że koszty powyższych dóbr ponosi osoba chcąca się ubezpieczyć. Równowaga jednak ustala się w punkcie A, jeśli ich koszty dla zgłaszającego popyt są niższe od korzyści z oddania ryzyka pomniejszonych o składkę Π . Dodatkowym założe-

niem jest to, że osoba ta potrzebuje co najmniej dóbr komplementarnych w ilości x^{B_0} , aby móc zawrzeć umowę niezależnie od poziomu pokrycia ubezpieczeniowego. Produkt krańcowy tych dóbr odpowiada nadwyżce konsumenta na rynku ryzyka. Przykładowo WP^{B_0} oznaczać będzie produkt graniczny klienta potencjalnego B w warunkach braku hazardu moralnego.

Rysunek 11. Popyt uczciwego ubezpieczającego się na dobra komplementarne

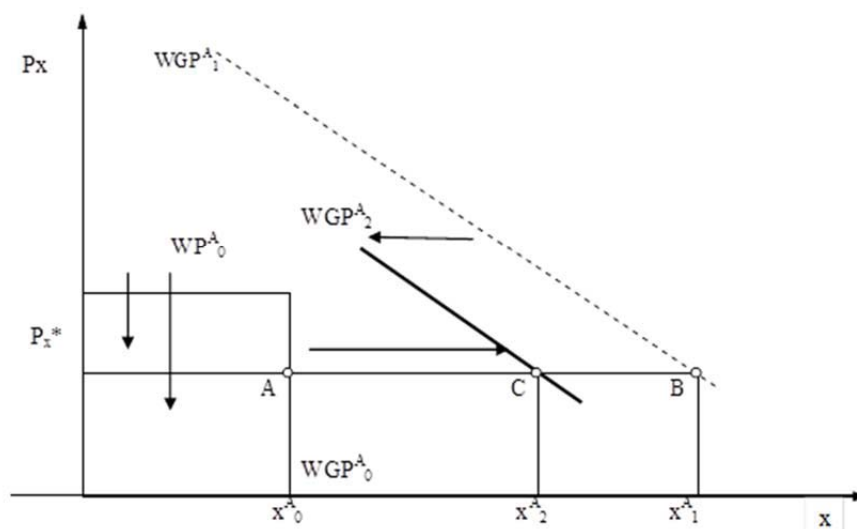


Oznaczenia: WGP – wartość produktu krańcowego; x – ilość zgłoszonego popytu na dobro komplementarne; x^{soz} – ilość społecznie optymalna; p_x – cena dobra komplementarnego.

Źródło: opracowano na podstawie: Breudstedt, 2004.

Rysunek 12 przedstawia przypadek popytu na dobra komplementarne, w którym jednostka chcącaby ubezpieczenie może oszukiwać, a więc sytuację z obecnością hazardu moralnego. Oznaczmy ją przez A. Z powodu powyższego hazardu poza WP^{A_0} uzyskuje ona jeszcze produkt krańcowy opisany za pomocą linii WGP^{A_1} , która początek ma dopiero przy ilości x^{A_0} , gdyż koszty zawarcia umowy są niezależne od hazardu. Sama zaś linia WGP^{A_1} może być interpretowana jako użyteczność krańcowa osoby A z racji uzyskania dobra w ilości większej niż x^{A_0} . Dodajmy, że jest ono niezbędne do oszukiwania, natomiast nie przynosi żadnych korzyści społecznych. Wręcz przeciwnie. Mnożąc różnicę $x^{A_1} - x^{A_0}$ przez cenę p_x^* , otrzymujemy stratę dobrobytu społecznego. Problem na tym się jednak nie kończy, bo na zachowania jednostki A powinna zareagować osoba B, dla której rośnie cena ubezpieczenia. Na takim rynku powinny zatem rozpocząć się dostosowania, które mogą zaowocować jakąś równowagą, niekoniecznie stabilną i optymalną społecznie.

Rysunek 12. Popyt na dobra komplementarne w warunkach istnienia hazardu moralnego



Źródło: opracowano na podstawie: Breudstedt, 2004.

Warto jeszcze przeanalizować podejście Breudstedta do modelowania ubezpieczeń plonów. Jest to model dwusektorowy, w którym wyróżniono rolnictwo i nierolnictwo. Każda jednostka może podjąć pracę w jednym z nich, maksymalizując swoją użyteczność, co można opisać funkcją użyteczności ryzyka albo ekwiwalentem pewności $S\ddot{A}$. Niech dodatkowo $E(\cdot)$ będzie operatorem wartości oczekiwanej a $var(\cdot)$ operatorem wariancji, Y dochodem osoby, a r stałą absolutną awersję do ryzyka. Mamy teraz:

$$S\ddot{A} = E(Y) - \frac{r}{2} * var(Y) \text{ i } S\ddot{A} = \max S\ddot{A},$$

przy czym $S\ddot{A}$ jest optymalną wartością ekwiwalentu pewności.

Przyjmijmy dalej, że y będzie dochodem, który jednostka osiąga z pracy w jednym z ww. sektorów, L – liczbą rolników, a N – liczbą nierolników. Załóżmy ponadto, że stosunek N do L będzie taki, iż użyteczności krańcowe jednej dodatkowej osoby w obydwu sektorach będą jednakowe, o ile N będzie wystarczająco większe od L . Pomijają się natomiast możliwość wystąpienia bankructwa ubezpieczyciela w długim okresie na skutek pojawienia się wysokich szkód.

Rolnik, kierujący się dodatnią wartością oczekiwaną, decyduje o homogenicznej ilości produkcji q . Najpierw przyjmijmy, że jego funkcja kosztów w warunkach braku ubezpieczenia będzie kwadratowa: $K(q) = c + 0,5a_1q^2$,

przy czym $\{c, a_1\} \in \mathbb{R}^2$. Niech \tilde{q} oznacza stochastyczne odchylenie produkcji rzeczywistej od zaplanowanej, którego rozkład jest znany i całkowicie niezależny od wszystkich działań rolników. Z kolei niech k_1 będzie stałym współczynnikiem zmienności. Stąd wariancję \tilde{q} możemy obliczyć następująco:

$$\text{var}(\tilde{q}) = k_1 q^2; \quad \frac{\partial \text{var}[\tilde{q}]}{\partial q} = 2k_1 q, \quad k_1 > 0.$$

Dla uproszczenia analizy Breudstedt dalej przyjął, że wariancja dla wszystkich rolników będzie jednakowa, natomiast korelacja między ich plonami będzie dodatnia, ale niedoskonała. Wtedy parametry c , a_1 oraz k_1 wystarczą do opisu technologii. Rolnicy jednak nie znają dokładnie tych zależności. Może się też zdarzyć, że wcale nie muszą się starać je chociaż w przybliżeniu oszacować. Jednak z drugiej strony powinni mieć jakieś oczekiwania co do znaków podstawowych kategorii oraz wariancji kosztów i produkcji. Jeśli mają oni pewne wyobrażenie o a_1 , to zarządzanie ryzykiem staje się wówczas dodatkową zmienną decyzyjną. Zarówno te dwa parametry, jak i cenę produktu p przyjęto dalej za wielkości egzogeniczne i znane.

Przejdźmy teraz do modelowania ubezpieczeń przez Breudstedta. Przyjmijmy, że to nierolnicy będą członkami zakładu ubezpieczeniowego, obejmując w nim różne tytuły własności, by w ten sposób zagwarantować osiągnięcie równowagi konkurencyjnej. Koszty transakcyjne dla dóbr komplementarnych niech będą takie same w każdym okresie, natomiast nie będą potrzebne jakiegokolwiek inwestycje początkowe. Z kolei okresowe saldo pobranych składek oraz wypłacanych odszkodowań będzie proporcjonalnie dzielone lub pokrywane przez nierolników, ale równocześnie będzie miało swój wyraz także w ich dochodach. Przy tych założeniach $\text{var}(\tilde{i})$ wypłacanych odszkodowań wszystkim rolnikom będzie równa, podobnie jak korelacja cor_q . Każdy rolnik musi zapłacić asekuratorowi składkę $v \cdot \pi$, przy czym v oznacza poziom pokrycia ochroną ubezpieczeniową, a π – składkę w przypadku pokrycia pełnego. W ten sposób zrekompensuje się nierolnikowi stratę użyteczności z racji przejścia ryzyka rolniczego. Zapiszmy teraz formułę na ustalenie absolutnego pełnego odszkodowania \tilde{i}_{abs} :

$$\tilde{i}_{abs} = \tilde{i}_{pfs} \cdot p v = \max(q_{(s)} - \tilde{q}, 0) \cdot p v; \quad \tilde{i} = \frac{\tilde{i}_{pfs}}{\text{std}[\tilde{i}_{pfs}]} \cdot p v,$$

gdzie: p – cena produktu; $q_{(s)}$ – plon gwarantowany; jeśli plon rzeczywisty \tilde{i}_{pfs} będzie od niego niższy, rolnikowi przysługiwać będzie odszkodowanie; $\text{std}()$ – operator odchylenia standardowego.

Powinien przy tym być spełniony warunek $q_{(s)} < \tilde{q}_{max}$, żeby rolnik przy pełnym pokryciu, tj. $v=1$, oddawał ubezpieczycielowi część wariacji przychodu. W

przeciwnym razie jego dochód mógłby być stały i ubezpieczyciel musiałby mu wypłacać odszkodowanie w każdym roku, w którym przychód nie osiągałby wartości maksymalnej. Rekompensata mogłaby być jednak mniejsza od składek do zapłacenia. Stąd też zmienna s , opisująca korelację między \tilde{q}_a i \tilde{i}_{ps} , a więc i efektywność ubezpieczenia, jest dodatnia, ale mniejsza od jedności. Dodajmy ponadto, że jeśli $v > 0$, to rolnik niezależnie od wybranego poziomu ochrony musi ponieść pewne koszty związane z nabyciem ubezpieczenia oraz ewentualną likwidacją szkód. Poza tym powinien zachodzić warunek $L > v_{max} \geq v \geq 0$, żeby pojawił się udział własny rolnika w szkodzie, i żeby stał się on faktycznie osobą ubezpieczoną.

Przybliżmy teraz kwestię podaży ubezpieczeń. Zapiszmy zatem wyjściową formułę ekwiwalentu pewności dla nierolnika w warunkach braku podziału ryzyka:

$$SA_N = E(y_N) - \frac{r}{2} * var(y_N).$$

Ujęcie to różni się od stosowanego przez innych badaczy, w którym zakład ubezpieczeniowy lub rolnik cechują się neutralnością wobec ryzyka. Według Breudstedta jest ono dopuszczalne jedynie, gdy chce się skalkulować stawki ubezpieczeniowe sprawiedliwe aktuarialnie, powiększone co najwyżej o koszty transakcyjne i odsetki. Jeśli jednak chce się modelować rynki ubezpieczeniowe, założenie neutralności asekuratorów jest mniej realistyczne niż to, iż w przewadze również oni częściej kierują się awersją do ryzyka.

Wobec powyższego, jeśli nierolnik z awersją do ryzyka staje się teraz ubezpieczycielem, jego ekwiwalent pewności będzie równy:

$$\begin{aligned} SA_N^{ins} &= E(y_N) + \frac{L}{N} * v * \pi - \frac{r}{2} \left(var[y_N] + \frac{L}{N^2} var[\tilde{i}] (1 + (L-1) cor[\tilde{i}_m, \tilde{i}_k]) \right) \\ &\approx E(y_N) + \frac{L}{N} * v * \pi - \frac{r}{2} \left(var[y_N] + \frac{L}{N^2} p^2 v^2 (1 + L cor_q) \right), \end{aligned}$$

gdzie: $m \neq k$ i $L * cor_q$ oznacza ryzyko systemowe.

Maksymalizując je względem v i następnie odpowiednio przekształcając, dochodzi się do optymalnego pokrycia ochroną ubezpieczeniową v^s , które może być zaoferowane rolnikowi przy danej składce π oraz cenie produktu p :

$$\frac{\partial SA_N^{ins}}{\partial v} - 0 \Rightarrow v^s = \frac{N}{rp^2(1 + L cor_q)} \pi.$$

Zauważmy od razu, że w ostateczności wielkość ryzyka systemowego $L * cor_q$ określa wysokość podaży ubezpieczeń. Implikacje ekonomiczne z tego płynące stają się jeszcze bardziej oczywiste, gdy formułę na optymalne pokrycie rozwinie się względem π i pomnoży przez v^s :

$$v^s \pi = \frac{rp^2 v^{s^2} + rp^2 v^{s^2} Lcor_q}{N}$$

Widzimy, że koszt dla rolnika $v^s \pi$ jest zmniejszeniem jego użyteczności, równym jednak redukcji użyteczności asekuratora z racji przyjęcia przez niego ryzyka. Redukcja ta składa się z dwóch części: konieczności płacenia odszkodowań $r \cdot p^2 \cdot v^{s^2}$ oraz faktu ponoszenia ryzyka systemowego $r \cdot v^{s^2} \cdot p^2 \cdot L \cdot cor_q$. Jeśli asekurator odznacza się stałą absolutną awersją do ryzyka, liczba rolników nie ma znaczenia dla tych zależności.

Wszystko to, co powyżej przedstawiono, pokazuje, że po stronie podaży ubezpieczeń mogą pojawić się nieefektywności, tj. niewystarczający ich wolumen, jeśli tylko ceny dualne lub korelacje ubezpieczanych ryzyk w wymiarze społecznym są niższe niż prywatne ich odpowiedniki. Jeśli zatem spadną ceny produktów rolnych, to tak samo powinny zachować się składki ubezpieczeniowe; ergo: rolnicy mogliby zgłaszać wtedy gotowość podwyższenia poziomu pokrycia.

Nie jest natomiast, zdaniem Breudstedta, przekonujący argument na niewystarczającą podaż ubezpieczenia plonów w postaci możliwości pojawienia się ryzyka systemowego w uprawach. Prywatne rynki ubezpieczeniowe, a jeszcze bardziej reasekuracyjne, mają potencjał do dywersyfikacji ryzyk, co równoznaczne jest z tworzeniem dodatnich efektów zewnętrznych. Dodajmy do tego, chociaż Breudstedt o to tym w ogóle nie pisał, że jeśli pojemności ubezpieczeniowa i reasekuracyjne byłyby niewystarczające, to współcześnie mamy już narzędzia alternatywnego transferu /finansowania ryzyka. Zauważmy ponadto, że portfel ryzyk asekurowanych wykazuje analogię z portfelem ryzykownych inwestycji. Generalnie nie zaleca się, by państwo ingerowało w takie portfele, bo nie ma lepszych informacji o ich faktycznej ryzykowności niż sektor prywatny. Breudstedt natomiast zwraca uwagę na inną istotną rzecz, a mianowicie na możliwość występowania ryzyka w dobrach publicznych. Teoretycznie rzecz biorąc, można by rozważać włączenie ryzyka produkcyjnego do portfela zawierającego ryzyka generowane przez dobra publiczne zamiast transferowania ich do prywatnych ubezpieczycieli. Takie rozwiązanie implikowałoby jednak przypuszczenie, że dobra publiczne nie nadają się do efektywnego ubezpieczenia przez sektor prywatny, bo albo pozyskanie potrzebnych informacji jest zbyt kosztowne, albo istnieje poważne ryzyko systemowe.

Przybliżmy teraz kluczowe elementy analizy popytu na ubezpieczenia plonów Breudsteda. Najpierw zapiszmy funkcję użyteczności rolnika bez ubezpieczenia:

$$S\ddot{A}_L = E(Y_L) - \frac{r}{2} \text{var}[Y_L] = pq - K_{(q)} - \frac{r}{2} \text{var}[p\tilde{q}]$$

Po nabyciu ubezpieczenia maksymalny ekwiwalent pewności wyniesie natomiast:

$$\begin{aligned} \max(S\ddot{A}_L^{Ins}) &= pq_{Ins}^* - K_{(q_{Ins}^*)} - v^* \pi - K^{Ins} - \frac{r}{2} \text{var}[p\tilde{q} + \tilde{i}] \\ &= pq_{Ins}^* - K_{(q_{Ins}^*)} - v^* \pi - K^{Ins} - \frac{r}{2} p^2 (k_1 q_{Ins}^{*2} + v^{*2} - 2v^* s \sqrt{k_1 q_{Ins}^*}), \end{aligned}$$

gdzie: q_{Ins}^* – optymalna wielkość produkcji przy ubezpieczeniu; v^* – optymalne pokrycie ochroną ubezpieczeniową; $s = \text{cor}(\tilde{q}, \tilde{i}_{p/s})$ – korelacja między plonem a odszkodowaniem w jednostkach fizycznych.

Przy oznaczeniu $rp^2 k_1 = A_1$ marginalny popyt rolnika na pokrycie ochroną ubezpieczeniową będzie równy:

$$v^d = \frac{ps\sqrt{k_1}}{a_1 + A_1(1-s^2)} - \frac{a_1 + A_1}{a_1 + A_1(1-s^2)} * \frac{\pi}{rp^2}.$$

Dla uzyskania łatwiejszej interpretacji dogodniejsze jest jednak poniższe przekształcenie:

$$v^d \pi = \frac{ps\sqrt{k_1}}{a_1 + A_1} rp^2 * v^d - \frac{a_1 + A_1(1-s^2)}{a_1 + A_1} rp^2 * v^{d^2}.$$

Pierwszy człon po prawej stronie przedstawia korzyści z ubezpieczenia odniesione do optymalnej produkcji bez niego. Innymi słowy, wyraża on korzyści z redukcji ryzyka spowodowane ubezpieczeniem. Człon drugi z kolei jest utratą użyteczności z racji zmieniającej się kwoty wypłaconych odszkodowań. Ubytek ten rośnie jednak mniej niż proporcjonalnie, bo produkcja rośnie tak samo, gdy następuje wzrost kosztów krańcowych. W tych warunkach rolnik zakupi ubezpieczenie ($v > 0$), jeśli łączna użyteczność z tego powstała nie będzie ujemna $\Delta S\ddot{A}_L = S\ddot{A}_{L^{Ins}} - S\ddot{A}_L \geq 0$. Stąd mamy:

$$\Delta q^* p - 0,5a_1 \Delta q^{*2} - K^{Ins} - \frac{r}{2} p^2 (k_1 \Delta q^{*2} + (v^{*2} - 2v^* s \sqrt{k_1 q_{Ins}^*})) \geq v\pi,$$

przy czym $\Delta q^* = q_{Ins}^* - q^*$; $\Delta q^{*2} = q_{Ins}^{*2} - q^{*2}$.

Widzimy, że zakup ubezpieczenia będzie racjonalnym wyborem rolnika, jeśli zysk brutto z dodatkowej produkcji i użyteczność z racji spadku ryzyka po zakupie polisy będą większe niż zmniejszenie użyteczności z powodu wzrostu ryzyka produkcyjnego i wahań odszkodowań oraz pozostałych kosztów transakcyjnych.

Może się zdarzyć, że rolnik zmieni technologię produkcji po zawarciu umowy ubezpieczenia. Ponieważ część ryzyka produkcyjnego przejmie wtedy ubezpieczyciel, taka zmiana technologii może, paradoksalnie, działać w kierunku

wzrostu tego ryzyka, chociaż z drugiej strony zmaleć mogą koszty produkcji. W tych warunkach każdorazowo trzeba ustalić maksymalną dopuszczalną relację składki ubezpieczeniowej do ceny produktu rolnego. Generalnie składki te mogą rosnąć, gdy poprawiać się będzie efektywność ubezpieczenia. Pojawia się tu jednak kolejny problem: jeśli rosną krańcowe koszty produkcji, to przyrost składek powinien być mniejszy niż proporcjonalny. Gdy ryzyko produkcyjne rośnie, składki te z kolei powinny maleć. Przy spadku tegoż ryzyka o określony procent po nabyciu ubezpieczenia może nastąpić absolutny wzrost produkcji oraz gotowości do płacenia za ochronę ubezpieczeniową. To nie wyczerpuje jednakże możliwych kombinacji, gdyż ważne znaczenie ma jeszcze wzrost poziomu i charakter awersji rolnika do ryzyka oraz kształtowanie się współczynnika zmienności produkcji. Oczywiście, popyt rolników na ubezpieczenie stymulować będzie wzrost otrzymywanych przez nich cen za produkty rolne oraz wspomniana już wcześniej poprawa efektywności ochrony ubezpieczeniowej.

Możliwa nieefektywność po stronie popytu na ubezpieczenia plonów może mieć swoje źródło w cenach produktów rolnych, kosztach ich produkcji oraz relacji między ryzykiem produkcyjnym a rozmiarami produkcji. Przy cenach wysokich linia popytu z reguły powinna przesuwac się w górę, a optymalny poziom produkcji powinien wzrastać. Z kolei po nabyciu ubezpieczenia linia ta powinna wolniej opadać. Równocześnie zmienia się wtedy położenie funkcji podaży ubezpieczeń. Dodatkowo popyt ubezpieczeniowy może być stymulowany przez zmianę technologii. Wpływ natomiast kosztów krańcowych produkcji na powyższy popyt i równowagę na rynku ubezpieczeniowym nie jest jednoznaczny. Kluczowa jest tu sprawa relacji tych kosztów w ujęciu prywatnym i społecznym. Proporcje między ryzykiem produkcyjnym a wielkością produkcji mogą prowadzi do nieefektywności w pierwszym rzędzie w produkcji zwierzęcej, a w istocie w podejmowanych w niej działaniach prewencyjnych, gdyż wybuch choroby w jednym gospodarstwie najczęściej prowadzi do jej pojawienia się również u sąsiadów.

Rozważając popyt na dobra komplementarne, Breudstedt koncentruje się głównie na asymetrii informacji i jej następstwach (hazard moralny i negatywna selekcja) oraz na prawdziwej niepewności. Straty społeczne na skutek hazardu moralnego sprowadzają się do faktu możliwych oszustw dokonywanych przez rolników, nieefektywności alokacyjnej na rynku ubezpieczeniowym i zaniechania przez producentów rolnych pewnych działań. Z kolei straty/szkody prywatne to skutki oszustw. Problem sprowadza się jednak do tego, że szkody prywatne mogą być większe, mniejsze lub równe społecznym. W przypadku negatywnej selekcji potrzebne jest przeanalizowanie popytu na odpowiednie informacje. Rzecz jasna jest on wyższy, gdy większa jest asymetria informacji. Może się przy tym zdarzyć, że

wartość produktu krańcowego z pozyskanych informacji jest niższa od produktu społecznego. Maksymalne korzyści z tego tytułu dla ubezpieczeń są równe rencie producenta na rynku wymiany ryzyka. By można było jednak określić maksymalne korzyści społeczne, potrzebujemy jeszcze dodać rentę konsumenta. W tym kontekście pojawia się uzasadnienie dla subsydiowania dóbr komplementarnych oraz składek ubezpieczeniowych obciążających rolników.

Jak to już sygnalizowano, prawdziwa niepewność powoduje, że bardzo trudno, a niekiedy wręcz niemożliwe, staje się oszacowanie ryzyka dla nowych produktów. W pierwszym rzędzie może to wynikać z braku wystarczająco długich szeregów czasowych o szkodach. Ponieważ to osoby rozważające nabycie ubezpieczenia najlepiej znają swoje preferencje odnoszące się do ryzyka, ewentualna interwencja publiczna w niewielkim stopniu może poprawić tę sytuację. Problem dodatkowo się komplikuje przez to, że wspierana przez państwo reasekuracja nie musi poprawić efektywności Pareto. Nie może przeto zaskakiwać, że w najtrudniejszym położeniu z reguły znajdują się jednostki z najwyższą awersją do ryzyka, które jednak nie jest łatwo zidentyfikować.

Ponieważ wprowadzenie ubezpieczeń plonów redukuje ryzyko produkcyjne, co może zwiększyć straty dobrobytu na zniekształconych rynkach produktów, istotnym może być pytanie o optymalny poziom tego ryzyka. Dodajmy od razu, że zaburzenia na tych rynkach mogą być wręcz przeszkodą dla rozwoju prywatnego rynku ubezpieczeniowego. Chodzi o wszelką pomoc tzw. klęskową oraz płatności bezpośrednie, odłączone i połączone z produkcją rolniczą, a więc w zasadzie o instrumenty pozbawione ryzyka. Z drugiej strony wsparcie to redukuje awersję do ryzyka rolników, co oznacza spadek użyteczności samych ubezpieczeń. Nabycie ubezpieczeń na zdeformowanych rynkach produktów rolnych czyni krzywą ich podaży jeszcze bardziej elastyczną, a to może zwiększać straty ze specjalizacji w rolnictwie, a zwiększona produkcja rolna może pogarszać terms of trade eksportu rolnego.

Zdaniem Breudstedta muszą być spełnione dwa warunki, aby nabycie przez rolników ubezpieczeń prowadziło do wzrostu ogólnego dobrobytu społecznego. Pierwszy to niedostateczna produkcja rolna bez ubezpieczeń. Implikuje to, że optymalna społecznie wielkość produkcji q^s_{soz} musi być większa od produkcji prywatnej. Możemy zatem teraz zapisać następujący warunek:

$$\frac{a_1 + rp^2k_1}{a_1 + rp_{soz}^2k_1 \prod_L} > \frac{p}{p_{soz}},$$

przy czym \prod_L jest ilorazem liczby rolników do liczby ubezpieczonych, natomiast p_{soz} oznacza społeczny przychód krańcowy /cenę cienia/dualną. Jeśli

nierówność ta jest spełniona, to z punktu widzenia alokacyjnego sensowne może być powiększenie produkcji rolniczej, gdy jednak interwencja publiczna jest darmowa i nie występują niedoskonałości na innych rynkach. Jeśli wyższe są awersja do ryzyka, ryzyko produkcyjne i ceny produktów rolnych, ale niższy jest udział rolników w ogólnej liczbie ludności, tym bardziej uzasadniona jest interwencja publiczna na rzecz rolników. W przypadku małej gospodarki i prawnidłowych cen, prawa strona w powyższej nierówności równa jest jedności. Jeśli natomiast udział rolników w całkowitej liczbie mieszkańców jest mniejszy od jedności, to iloraz po lewej stronie też przekracza 1 i całą nierówność jest spełniona. W żadnym razie nie oznacza to, że interwencja musi przyjąć formę subsydiowania składek ubezpieczeniowych czy państwowej reasekuracji. Za rekomendacją tą przemawia chociażby to, że Breudstedt w swoim modelu nie uwzględnił kosztów transakcyjnych.

Drugi warunek wiąże się z efektem po stronie ryzyka interwencji wspierających poziom cen oraz redukujących nieprzewidziane ich wahania. Najpierw założono, że efekt ryzyka (drugi składnik w mianowniku ilorazu po lewej stronie powyższej nierówności) dla całego społeczeństwa może w ogóle nie mieć znaczenia, jeśli sektor rolny jest mały. Wówczas cała nierówność będzie spełniona tylko wtedy, gdy iloraz rp^2k_1/a_1 będzie większy niż procentowe wsparcie cen. Ceny te mają jednak charakter stochastyczny, co może oznaczać, iż pojawi się tu jakaś forma interwencji publicznej. Dlatego też optymalna społecznie wielkość produkcji rolniczej q^{ss}_{soz} przy niepewności cenowej musi być wyższa niż prywatna q^{ss} , aby ubezpieczenie mogło być uznane za korzystne. Problem ten formalnie wyraża poniższa nierówność:

$$\frac{a_1 + r(p^2k_1 + \text{var}[\tilde{p}] + p \text{cov}[\tilde{p}, \tilde{q}])}{a_1 + r \prod_L^2 (k_1 p_{soz}^2 (1 + \varepsilon^{-1}) + \text{var}[\tilde{p}_{soz}] + p_{soz} f_{(\varepsilon^{-1})})} > \frac{p}{p_{soz}},$$

przy czym $\varepsilon =$ elastyczność cenowa popytu na produkt rolny na rynku światowym, $f_{(1/\varepsilon)} = \text{cov}[\tilde{p}_{soz}, \tilde{q}]$ oraz $\frac{\partial f_{(1/\varepsilon)}}{\partial q} > 0$.

Ubezpieczenie w warunkach stochastycznych cen, przy innych warunkach stałych, jest bardziej sensowne, gdy ryzyko cen społecznych jest niskie oraz niska jest cenowa elastyczność popytu na rynku światowym. Mała absolutna elastyczność cenowa oznacza, że społeczny krańcowy przychód przy rosnącej podaży szybko maleje, co jest równoznaczne z nieelastyczną reakcją popytu na rynku światowym. W konsekwencji trudniej jest wtedy wprowadzić ubezpieczenie, które zwiększałoby ogólny dobrobyt społeczny. Jeśli jednak ryzyko cen

społecznych i absolutna elastyczność popytu na rynku światowym są wystarczająco niskie, to dzięki publicznej stabilizacji cen ubezpieczenia mogą pręcej zwiększać ten dobrobyt niż w warunkach cen deterministycznych. Wysokie natomiast ryzyko społecznych cen i/lub wysoka absolutna elastyczność cenowa popytu na rynku światowym powodują, iż trudniej jest wówczas uzasadnić celowość stosowania ubezpieczeń niż w warunkach braku stabilizacji cen.

Dla kompletności wyводу Breudstedt rozważa jeszcze efekty dochodowe płatności bezpośrednich i wsparcia cenowego. Ogólnie te dwa instrumenty polityki rolnej redukują absolutną awersję rolników do ryzyka i negatywne skutki psychologiczne istnienia ryzyka produkcyjnego. Oczywiście dopłaty odłączone dodatkowo zwiększałyby ten efekt dochodowy, gdyż odznaczają się wyraźnie wyższą efektywnością transferową niż dopłaty powiązane z produkcją rolniczą. Rzecz jasna, redukcje dopłat zależności te odwracają. Z kolei spadki cen otrzymywanych przez rolników zmniejszają efekt dochodowy, a z drugiej strony zwiększają wariancję cen prywatnych, jeśli w mniejszym zakresie stosuje się tu interwencją publiczną. *Natural hedge*, tj. ujemna korelacja między cenami a plonami, ryzyko to może zredukować. W przypadku rynku światowego mechanizm ten ma większe szanse pojawienia się, gdy ceny światowe bardziej wpływają na ceny, np. wewnątrz UE. Ogólnie można zatem przyjąć, że ryzyko plonów i przychodów w stosunku do pieniężnych kosztów krańcowych musi być co najmniej tak wysokie, jak nominalna stopa protekcji, aby ubezpieczenie w kraju małym zwiększało jego dobrobyt społeczny. Przy tym nie ma znaczenia rodzaj wsparcia tych ubezpieczeń.

Całość swych rozważań teoretycznych Breudstedt kończy następującymi wnioskami:

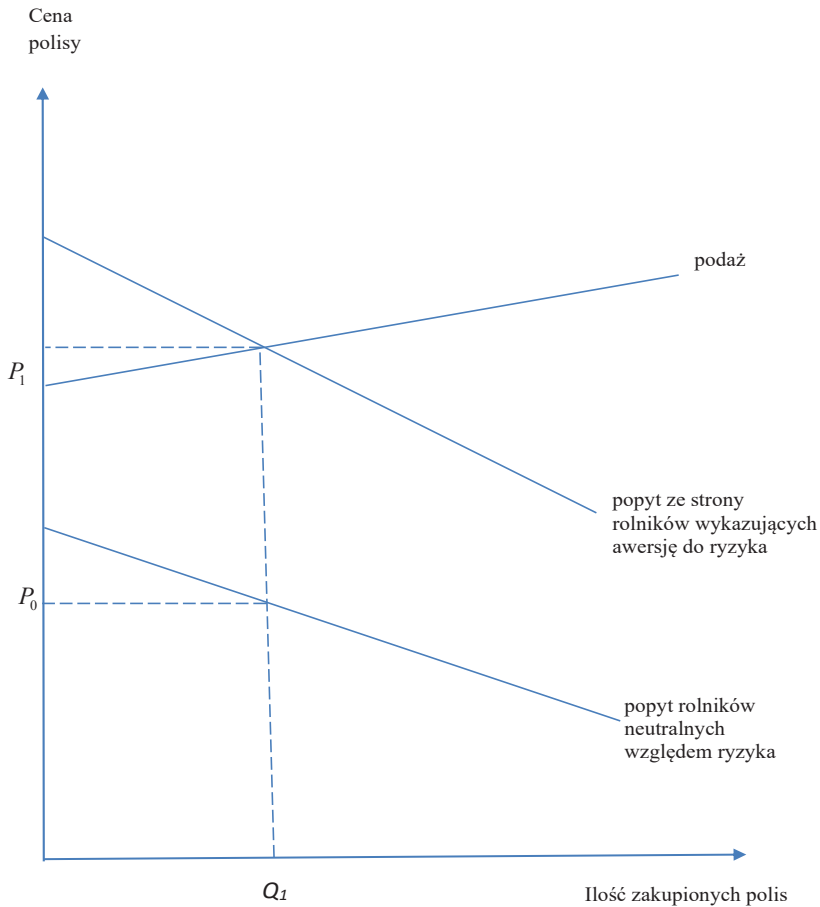
1. Uwzględnienie funkcji popytu i podaży na rynku transferu ryzyka w sposób niezależny od niedoskonałości rynków ma przewagę nad zwykłymi analizami cząstkowymi, gdyż umożliwia pogłębiony i przejrzysty przegląd możliwych deformacji i współzależności, jednocześnie nie przysyłając hazardu moralnego i negatywnej selekcji oraz ryzyka systemowego, a więc typowych niedoskonałości rynków ubezpieczeniowych. Jednak sam fakt występowania tych niedoskonałości nie jest wystarczającą przesłanką długookresowego subwencjonowania ubezpieczeń, bo mogą istnieć jeszcze inne dywergencje, których kierunek, jak na przykład w przypadku hazardu moralnego, nie jest jednoznaczny.
2. Interwencje państwa mogą być natomiast uzasadnione na rynkach dóbr komplementarnych w stosunku do ubezpieczeń, jeśli dobra te mają charakter publiczny. Zgodnie z tym poprawa stanu informacji rolniczej przynosi korzyści nie tylko uczestnikom rynku ubezpieczeniowego, ale także innym aktorom ekonomicznym. Takie same efekty może przynieść wsparcie publicz-

ne inwestycji w stacje meteorologiczne czy rozwój pomiarów i obrazowania satelitarnego. Jest to tym bardziej uzasadnione, gdyż na rynkach dóbr komplementarnych najczęściej występuje czysta niepewność.

3. Niedoskonałości i zakłócenia rynków produktów rolnych powodują, iż teoretyczne modele ubezpieczeń plonów, i często również przychodów, w założeniu jako rozwiązania *first-best*, nie są już optymalnymi. Co gorsza, modele mniej wymagające, a więc *second-best*, nie są do przyjęcia, jeśli ryzyko plonów w relacji do pieniężnych kosztów krańcowych jest mniejsze niż nominalna stopa protekcji.
4. Deformacje i dywergencje na rynku kredytowym, np. w postaci racjonowania kredytów, mogą być zredukowane dzięki ubezpieczeniom plonów i przychodów. To samo może wystąpić, jeśli ubezpieczenia te stają się substytutem czynników produkcji, które mogą generować koszty zewnętrzne. Przykładem mogą być tu środki ochrony roślin.
5. Niekiedy same ubezpieczenia mogą prowadzić do dywergencji. Może to wystąpić na przykład w produkcji zwierzęcej. Gdy zmiany spowodowane ubezpieczeniami mogą prowadzić do wyższego prawdopodobieństwa rozszerzania się chorób, co równoznaczne jest z wygenerowaniem przez nie kosztu zewnętrznego, to bardziej racjonalne społecznie jest wtedy zredukowanie dostępności takich ubezpieczeń.

Bardzo interesujące jest ujęcie przez Hazella i in. popytu na ubezpieczenia rolnicze i podaży tej usługi finansowej. Przedstawiono to na rysunku 13. Gdyby na rynku prywatnym pojawili się tylko rolnicy o neutralnym nastawieniu do ryzyka, w ogóle nie ukształtowałyby się na nim jakakolwiek równowaga. Sytuacja może się zmienić dopiero wtedy, gdy ochrony ubezpieczeniowej zaczną poszukiwać rolnicy z awersją do ryzyka. Przy cenie polisy na poziomie P_1 może ich sprzedaż osiągnąć wielkość Q_1 . By rolnicy neutralni wobec ryzyka stali się zainteresowani zakupem ubezpieczenia, cena polisy nie powinna przekraczać poziomu P_0 . Bez subsydium rządowego, którego stawka powinna być równa odcińkowi $P_1 - P_0$, nie ma na to jednak szans.

Rysunek 13. Popyt i podaż na rynku ubezpieczeń rolnych



Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Crop Insurance for Agricultural Development, 1986.*

Preferencje rolników odnoszące się do ryzyka, w powyższym kontekście, wydają się jedną z ważniejszych determinant ich popytu na ochronę ubezpieczeniową. Wciąż w tej kwestii utrzymują się poważne kontrowersje. Na jednym biegunie mamy badania P.H. Binswanger i V.H. Smitha oraz M.A. Wattsa, którzy przekonują, że szczególnie wśród drobnych rolników dominuje awersja do ryzyka. Na biegunie drugim mamy natomiast badanie B.K. Goodwina, który uzyskał, że w dziesięciostopniowej skali ryzyka ocenę do pięciu punktów wskazało 68% rolników, ale tylko 13% z 593 badanych można by uznać za osoby wyjątkowo bojące się ryzyka (ocena do dwóch punktów). Potrzebna byłaby w tym momencie również kompleksowa analiza postaw polskich rolników, bo

brak takowej dotkliwie odczuwamy. Zgodnie z sugestiami Hazella i in. badania takie dobrze nadają się do sfinansowania przez budżet.

Popyt na usługi ubezpieczeniowe jest wielorako zdeterminowany. W tym miejscu natomiast przybliżymy tylko najbardziej ogólne kwestie związane z jego elastycznością cenową i dochodową, korzystając z ujęcia stosowanego przez Zweifela i Eisena. Punktem wyjścia jest w nich proste wyrażenie na kwotę zebranej składki brutto przez zakład ubezpieczeniowy:

$$PV = p \cdot I,$$

gdzie:

PV – kwota/wolumen składki,

p – stopa składki jako odsetek w stosunku do jednostki pieniężnej sumy ubezpieczeniowej,

I – suma ubezpieczeniowa (Zweifel, Eisen, 2012).

Po zróżniczkowaniu zupełnym otrzymujemy:

$$dPV = dp \cdot I + p \cdot dI.$$

Dzieląc obydwie strony przez $PV = pI$, dostajemy:

$$\frac{dPV}{PV} = \frac{dp}{p} + \frac{dI}{I}.$$

Widzimy teraz, że zmiana wolumenu składki wynika ze zmian stawki ubezpieczeniowej oraz sumy ubezpieczeniowej. Ta ostatnia da się wyrazić jako funkcja stawki p oraz dochodu Y :

$$I = I(p, Y).$$

Różniczkując zupełnie powyższe wyrażenie, otrzymujemy:

$$dI = \frac{\partial I}{\partial p} dp + \frac{\partial I}{\partial Y} dY.$$

Dzieląc przez I oraz rozwijając o $1 = p/p$ i $1 = Y/Y$, mamy:

$$\frac{dI}{I} = \left(\frac{\partial I}{\partial p} \cdot \frac{p}{I} \right) \frac{dp}{p} + \left(\frac{\partial I}{\partial Y} \cdot \frac{Y}{I} \right) \frac{dY}{Y} = \eta \cdot \frac{dp}{p} + \varepsilon \cdot \frac{dY}{Y},$$

gdzie: $\eta := \frac{\partial I}{\partial p} \cdot \frac{p}{I} < 0$ to elastyczność cenowa popytu,

$\varepsilon := \frac{\partial I}{\partial Y} \cdot \frac{Y}{I} > 0$ to elastyczność dochodowa popytu.

Możemy zatem stwierdzić, że w przybliżeniu zmiana procentowa popytu na produkty ubezpieczeniowe jest sumą procentowej zmiany ich cen (ważonej elastycznością cenową) i procentowej zmiany dochodu, gdzie wagą są współczynniki elastyczności dochodowej. Generalnie, na rynkach ubezpieczeniowych silnie regulowanych elastyczność cenowa popytu jest niska, a na rynkach zliberalizowanych wyraźnie rośnie (w ujęciu bezwzględnym), niekiedy stając się elastycznością jednostkową, tzn. wzrost ceny powoduje taki sam spadek popytu, a w konsekwencji iloczyn tych dwóch wielkości się nie zmienia. Elastyczność dochodowa popytu ubezpieczeniowego jest dodatnia, i prawie powszechnie większa od jedności, szczególnie na rynkach dynamicznie się rozwijających.

Mając formuły na obydwie elastyczności popytu, można je teraz powiązać ze zmianami zebranej kwoty składek. Wyrażają to dwa poniższe wzory:

$$\frac{dPV}{PV} = \frac{dp}{p} + \eta \cdot \frac{dI}{I} + \varepsilon \cdot \frac{dY}{Y},$$

$$\frac{dPV}{PV} = (1 + \eta) \frac{dp}{p} + \varepsilon \cdot \frac{dY}{Y},$$

Badania nad elastycznością popytu na usługi ubezpieczeniowe praktycznie ograniczają się tylko do jego cenowego komponentu. Prowadzone są one głównie w USA i Australii, jednak obecnie stosunkowo już rzadko, gdyż większość oszacowań pochodzi z lat 80. i 90. ub. wieku. Ustalono wówczas, że popyt ten jest dosyć nieelastyczny względem cen ubezpieczeń, co pokazuje tabela 1.

Badania późniejsze nie wniosły istotnych zmian. Przykładowo, K.H. Cable i in. w 1996 r. elastyczność powyższą oszacowali jako równą $-0,429$ (Coble i in. 1996). T. Serra, B.K. Goodwin i A.M. Featherstone (badania z 2003 r.) dla prawie 1,5 tys. farm ze stanu Kansas ustalili, że elastyczność ta w latach 1993-2000 zawierała się w przedziale $-0,065$ do $-0,575$ (Serra, i in. 2003). Wreszcie, S. Shaik i in. w roku 2008 opublikowali analizę, z której wynika, że dla czterech stanów: Indiana, Mississippi, Nebraska i Teksas, średnio elastyczność wyniosła $-0,40$ (Shaik i in. 2008).

Tabela 1. Elastyczność cenowa popytu na ubezpieczenie upraw w USA w latach 1986–1993

Autorzy i rok opublikowania studium	Elastyczność
• Goodwin (1993)	-0,73 ^a -0,32 ^b
• Goodwin i Kastens (1993)	-0,51 ^a
• Gardner i Kramer (1986)	-0,92 ^a
• Barnett, Skees i Hourigan (1990)	-0,20 ^b
• Smith i Baquet (1993)	-0,69 ^a -0,58 ^b
• Coble i in. (1993)	-0,26 ^a

Oznaczenia: ^a – dla sumy ubezpieczeniowej, ^b – dla ubezpieczonego areалу.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Goodwin i Smith, 1995.

Australijczycy natomiast w badaniach nad popytem ubezpieczeniowym rolników zdecydowanie preferują kategorię skłonności/gotowości do płacenia (ang. *willingness to pay*, WTP) za oferowane im produkty. Przez WTP rozumie się maksymalną cenę, którą gotowi jesteśmy zapłacić za jakiś produkt/usługę. Niekiedy wartość tą określa się jednak w pewnym przedziale. WTP szacuje się w sposób bezpośredni, pytając wprost potencjalnych nabywców o akceptowalny jej poziom. Można także próbować ją ustalić w sposób pośredni, na podstawie analizy wyborów dokonywanych przez konsumentów między proponowanymi im alternatywami. Niestety, żadne z tych dwóch podejść nie jest doskonałe. Podstawowym wyzwaniem jest tu bowiem przejście z sytuacji hipotetycznych do realnych decyzji zakupowych. Poza tym duże znaczenie ma też kontekst, w którym decyzje te podejmuje się. Pamiętając cały czas o tych zastrzeżeniach, z badań australijskich jednoznacznie wynika, że nie więcej niż połowa tamtejszych farmerów była gotowa ubezpieczać swoje uprawy, nawet jeśli ochrona ta była subsydiowana (Smith, 2011). Farmerzy ci akceptowali przy tym jedynie dziesięcioprocentowy narzut na składki sprawiedliwe aktuarialnie, by w ten sposób pokryć koszty pośrednictwa ubezpieczeniowego. Tak słaby wynik tłumaczy się występowaniem negatywnej selekcji, a więc niechęcią mało ryzykownych rolników do płacenia za ryzykantów, faktem, iż zakup polisy oznacza najpierw jednak odpływ gotówki, a odszkodowanie jest natomiast zmienną losową, oraz dostępnością innych narzędzi i strategii zarządzania ryzykiem. Na tę ostatnią kwestię, jako problem ogólnoswiatowy, zwracają także uwagę Mahul i Stutley (2010) oraz Smith i Glauber (2012). Jasno z powyższego wynika, że również w Polsce do ryzyka w rolnictwie powinniśmy podchodzić kompleksowo/holistycznie, widząc ubezpieczenie upraw i zwierząt oraz majątku rzeczowego jako jedną z opcji zarządzania nim. Na pewno też po-

winniśmy rozpocząć poważne i zaawansowane studia teoretyczne i analizy empiryczne zorientowane na identyfikację determinant popytu rolników na ubezpieczenia. Potrzebne jest do tego m.in. stałe i znaczne wsparcie budżetowe.

Z popytem ubezpieczeniowym, ale też i z podażą usług ubezpieczeniowych i funkcjonowaniem całej infrastruktury ich oferowania ostatecznym nabywcom, dosyć ściśle wiąże się zjawisko tzw. zawładnięcia regulacją przez podmioty nominalnie regulowane (ang. *regulatory capture*). Termin ten do ekonomii, a ściślej teorii wyboru publicznego, jako teorię ekonomicznej regulacji, wprowadził G.J. Stigler, amerykański noblista z 1982 roku. Według Stiglera branżowe grupy interesu, dysponując często przewagą informacyjną i wiedzy względem regulatora, w pewnym momencie, angażując wcześniej odpowiednie zasoby w procesie pogoni za rentą, narzucają instytucjom rządowym swój sposób myślenia i utożsamiania interesu prywatnego z publicznym (Stigler, 1971). Tym samym podważył on pogląd, że regulacje nic nie kosztują i są podejmowane, by poprawić niesprawności rynków. Poza zawładnięciem w postaci uzyskania korzyści finansowych, co często związane jest wręcz z korupcją polityczną, liczy się także niematerialny jego wymiar, tj. wspomniane wyżej narzucanie schematów myślowych rozwiązywania określonych problemów. Obserwacja rzeczywistych procesów politycznych pokazuje, że także małe podmioty gospodarcze, w tym drobni rolnicy, mogą być bardzo skuteczne w zawładnięciu regulacją. Dobrą strategią jest tu używanie retoryki najsłabszych, najbardziej poszkodowanych przez rynek i globalizację jednostek (Schmitz, i in. 2010). Bardzo pomaga również przeniknięcie z powyższym przesłaniem do szerokiej publiczności, a więc za pośrednictwem mediów i ośrodków naukowych, a nawet do kultury popularnej. Działania takie określa się jako „głębokie zawładnięcie”.

W ostateczności z reguły pogoni za rentą prowadzi jednak do pewnych strat dobrobytu społecznego. Dlatego też powinniśmy minimalizować zagrożenia powodowane przez zawładnięcie regulacją. Prowadzą do tego:

- możliwie pełne odizolowanie regulatora od wpływów rozmaitych grup interesu i lobbystów,
- pełna przejrzystość działań regulatora, dysponowanie przez niego wiarygodną i aktualną informacją oraz kadrami zdolnymi przeciwstawić się argumentacji podmiotów regulowanych i skutecznie bronić interesów ogółu obywateli, a podatników w szczególności,
- bardzo rozważne podejmowanie nowych działań regulacyjnych, gdyż, zgodnie z teorematem drugie po najlepszym, często lepiej jest pogodzić się z jakąś niesprawnością rynków, niż zainicjować interwencję publiczną, która przeistoczy się później w cały ciąg interwencji korygujących,

- znalezienie odpowiedniej równowagi między centralizacją i decentralizacją prowadzenia określonej polityki sektorowej. Może się przecież zdarzyć tak, że zawładnięcie regulacją pojawi się także na szczeblu regionalnym, co może skutecznie blokować inicjatywy centrum decyzyjnego. Chodzi tu o tzw. *distortion gap* (Fritsch, 2014).

Przywołani już kilkakrotnie w niniejszym opracowaniu P. Zweifel i R. Eisen są nad wyraz sceptyczni, jeśli chodzi o sprawdzenie się w praktyce ubezpieczeniowej hipotezy Stiglera dotyczącej zawładnięcia regulacją państwową. Po pierwsze, osoby pracujące dla regulatora często mają inne cele niż podmioty regulowane. Po drugie, ewentualna podatność na zawładnięcie bardzo istotnie zależy od kontekstu historycznego i kulturowego. Po trzecie, bardzo trudno jest wyjaśnić międzynarodowe zróżnicowanie intensywności regulacji oraz procesy deregulacji i reregulacji. W tym kontekście Zweifel i Eisen prezentują jeszcze dwie inne hipotezy:

1. Interesu publicznego. Regulacja ma być tu zorientowana na łagodzenie niedoskonałości rynków, a więc np. przeciwdziałania niewypłacalności towarzystw ubezpieczeniowych. Od razu jednak pojawiają się tu trzy wyzwania: (1) jak definiować i rangować niedoskonałości rynków? (2) jakie dobrać instrumenty? (3) jakie stworzyć bodźce, by regulator faktycznie działał na rzecz dobra wspólnego?
2. Rynku dla regulacji. Zaprezentował ją w 1976 r. S. Peltzman, uczeń G. Stiglera, a więc wyznawca tzw. chicagowskiej szkoły ekonomii. Peltzman połączył po prostu *regulatory capture* z hipotezą/teorią interesu publicznego. Podaż dodatkowej regulacji jest u niego pochodną działań regulatora zorientowanych także na cele polityczne, a więc m.in. na słynne „3P” (*power, prestige, pay*) Niskanena. Regulator musi zatem każdorazowo zważyć kluczowe koszty i korzyści krańcowe dodatkowej regulacji, co pozwala wyznaczyć podaż regulacji oraz jej cenę. Popyt na intensywniejszą regulację w ubezpieczeniach mogą kreować ich nabywcy, licząc, że wyższe składki odzwierciedlać będą sprawiedliwe aktuarialnie wyższe ryzyko i zwiększą prawdopodobieństwo otrzymania umownych odszkodowań. Także zakłady ubezpieczeniowe mogą być zainteresowane ostrzejszą regulacją, gdyż dzięki temu chroniona będzie np. oligopolistyczna struktura rynku. W sumie możemy teraz wyznaczyć różne linie popytu na regulację oraz punkty ich przecięcia z linią/liniami podaży, co będzie równoznaczne z określeniem równowagi rynku dla regulacji. Zweifel i Eisen (2012) następnie weryfikują pięć dosyć rozbudowanych hipotez, by ostatecznie skonstatować, iż propozycja Peltzmana najlepiej objaśnia praktykę regulacyjną na współczesnych rynkach ubezpieczeniowych.

W przypadku ubezpieczeń rolnych Smith i in. udowodnili, że w USA sytuacja przypomina jednak hipotezę zawładnięcia regulacją przez firmy ubezpieczeniowe i niezależnych agentów oraz brokerów (Smith, i in., 2016). Okazuje się, że w poprzedniej dekadzie grubo ponad 50% subsydiów do ubezpieczeń rolnych w Stanach trafiło do ww. podmiotów. Do podobnego wniosku, stosując jednak inną metodologię, doszli także Goodwin i Smith (2013). Wszyscy badacze amerykańscy bardzo mocno akcentują, że zagrożenie *regulatory capture* silnie wzrasta, gdy budżet na wspieranie ubezpieczeń rolnych znacząco rośnie.

Shields bardzo dogłębnie przeanalizował ewolucję i stan amerykańskich ubezpieczeń rolnych. Poniżej przedstawia się te fragmenty, które mają bardziej uniwersalny charakter i mogą być wykorzystywane także w Polsce.

Pierwsza sprawa to system subsydiowania. W USA wsparcie dla firm ubezpieczeniowych uczestniczących w systemie udzielane jest oddzielnie jako rekompensata za poniesione przez nich koszty administracyjne i organizacyjne (A&O). Zasady to regulujące zawarte są w Standard Reinsurance Agreement (SRA) i renegocjowane są co pięć lat, z zastrzeżeniem, że ewentualne zmiany muszą być neutralne dla budżetu. Od roku 2011 asekuratorzy otrzymują rekompensaty w wysokości 12% całkowitej składki (płatności rolników powiększone o subsydia budżetowe). Poprzednio było to 20%. Rozwiązanie takie jest przejrzyste i prowadzi do niższych składek ubezpieczeniowych naliczanych rolnikom, w szerszym zaś planie są bardzo pożądaną cechą całego systemu: jego neutralnością aktuarialną. Stawki subsydiów do tych składek generalnie są funkcją wybranego przez rolników poziomu ochrony ubezpieczeniowej (tzw. pokrycie). Zasada jest prosta: im wyższe pokrycie, równoważne z niższym udziałem własnym rolnika w szkodzie, tym stawka subsydiów niższa. Warto jeszcze dodać, że płatności z tytułu A&O są limitowane. Górna granica służy rządowi do kontroli swoich wydatków, gdy ceny ziemiopłodów rosną, a z nimi bezpośrednio powiązane są składki ubezpieczeniowe. Z kolei limit dolny ma chronić zakłady ubezpieczeniowe przed nadmiernymi stratami technicznymi, gdy ceny te maleją.

Drugi problem podjęty przez Shieldsa to reasekuracja portfeli ubezpieczeń rolnych. Zgodnie z regulacjami zawartymi w SRA, każdy zakład ubezpieczeniowy w ciągu miesiąca musi zdecydować, czy daną polisę ulokuje w Assigned Risk Fund lub Commercial Fund zarządzanych przez publiczną the Federal Crop Insurance Corporation (FCIC). Oczywiście, najmniej ryzykownych polis zakład nie musi reasekurować. Pierwszy z funduszy reasekuracyjnych skupia polisy bardziej ryzykowne, tj. te, które odznaczają się wyższymi wskaźnikami szkodowości.

Shields dogłębnie analizuje również budżetowe koszty programów ubezpieczeniowych i kontrowersje wokół możliwej ich redukcji. Koszty te składają się z następujących pozycji:

1. Zysk/strata techniczne na ubezpieczeniach. Jest to rachunek nadzwyczaj uproszczony, gdyż porównuje się tu wypłacone odszkodowania z zebranymi składkami. Gdy różnica ta jest dodatnia, mamy do czynienia ze stratą. W sytuacji przeciwnej pojawia się zysk.
2. Subsydia do składek.
3. Dotacje dla zakładów ubezpieczeniowych rekompensujące im A&O.
4. Inne koszty (utrzymanie instytucji publicznych związanych z systemem ubezpieczeń rolnych oraz finansowanie badań i wdrożeń z tego zakresu).

Kontrowersje dotyczące kosztów dla podatników zaostriżyły się po roku 2014, kiedy to ubezpieczenia stały się podstawowym składnikiem siatki bezpieczeństwa finansowego i socjalnego w rolnictwie amerykańskim. Krytycy systemu utrzymują, że subsydia są zbyt wysokie, ubezpieczenia wypierają wewnętrzne instrumenty zarządzania ryzykiem w rolnictwie i wchodzą w różne interakcje, nie zawsze pozytywne, z innymi programami interwencji. Zwolennicy z kolei kontrargumentują, że redukcja wsparcia mogłaby zagrozić kondycji ubezpieczycieli i zachęcać ich do redukcji swojego zaangażowania w rolnictwie. Wreszcie, grupa trzecia, szczególnie złożona z polityków, reprezentuje stanowisko kompromisowe, że ewentualne oszczędności budżetowe nie powinny zmniejszać uczestnictwa rolników w rynku ubezpieczeniowych, które mogłoby skutkować pojawieniem się na nowo żądań o udzielanie pomocy kłęskowej *ad hoc*.

Shields prezentuje również prosty schemat do analizy sprawozdawczości z zakresu ubezpieczeń rolnych. Zawiera on następujące kategorie:

1. Chroniony areał użytków rolnych.
2. Składki brutto (sumy płacone przez samych rolników oraz subsydia rządowe).
3. Odpowiedzialność brutto albo inaczej suma ubezpieczeniowa. To maksymalna kwota możliwych odszkodowań.
4. Wskaźnik szkodowości (iloraz odszkodowań i składek brutto).
5. Wynik techniczny prywatnych zakładów ubezpieczeniowych (różnica między składkami zatrzymanymi a wypłaconymi odszkodowaniami).

Ekonomia polityczna ubezpieczeń rolnych

Udzielanie rolnikom *ex post* pomocy kłęskowej jest na ogół przedmiotem wielostronnej krytyki. Niejako standardowo podnosi się w niej głównie to, że zachęca ona do wzrostu części produkcji przez zmianę względnej opłacalności upraw (Chambers, 1992). Z kolei jej uzasadnienie generalnie polega na odwoływaniu

się do zawodności rynków, która odzwierciedla dominację awersję do ryzyka wśród rolników, specyficzność ekspozycji sektora rolnego na ryzyka oraz problemy informacyjne, które skutkują negatywną selekcją i hazardem moralnym. Ta doraźna pomoc *ex post* najczęściej staje się rodzajem darmowego dla rolników instrumentu ubezpieczenia ich przychodów, co paradoksalnie, może nawet zmniejszać niektóre rodzaje produkcji, chociaż z drugiej strony opłacalność innych kierunków może się poprawiać. Sytuacja jest dynamiczna i tendencje po stronie produkcji mogą być rozbieżne, ale nie da się wykluczyć scenariusza, iż do rolnictwa zaczną próbować wchodzić nowe jednostki (Coble i in., 1997; Smith i Goodwin, 1996).

W powyższym kontekście R. Innes stawia pytanie: czy można zaprojektować *ex ante* politykę ubezpieczeniową, która redukowałaby bodźce do oferowania pomocy doraźnej *ex post*? (Innes, 2003). Odpowiedź generalnie jest twierdząca, ale polityka ta jest wynikiem bardzo wysublimowanego modelowania, w którym zintegrowano pozytywną ekonomię polityczną polityki rolnej z normatywną ekonomią ubezpieczeń upraw. Warto mimo wszystko przybliżyć sposób dojścia Innesa do takiej konkluzji, równocześnie pomijając zawiłości dowodzenia sformułowanych twierdzeń.

Zacznijmy od charakterystyki sektora rolnego. Jest ona w sumie dosyć wystylizowana. Innes przyjął bowiem, że wytwarza się tylko jeden produkt, który może być jednak złożony. Rolnicy są zbiorowością o zróżnicowanej produktywności, a jej rozkład jest endogeniczny. Gospodarstwa konfrontowane są z ryzykiem produkcyjnym i cenowym. Producenci rolni cechują się przy tym neutralnością wobec ryzyka, co oznacza, że ubezpieczenia rządowe nie wynikają z braku ubezpieczeń prywatnych. Kraj jest małą gospodarką, a więc rozkład cen produktu rolnego jest niezmienny, sama zaś cena, podobnie jak i produkcja, w poszczególnych gospodarstwach są niezależne.

Populację rolników oznaczmy przez N , a każdego z nich scharakteryzujemy za pomocą indeksu produktywności $\alpha \in [0, \bar{\alpha}]$ oraz $h(\alpha)$ jako udziału danej podgrupy pod względem produktywności. Każdy rolnik wytwarza losową wielkość produkcji, zdeterminowaną jednak decyzją *ex ante* y , ponosząc jednakowy dla całej populacji koszt $c(y)$. Funkcja kosztów jest ściśle wypukła i rosnąca oraz przebiega w sposób opisany literą U , a więc ma swe minimum. Stąd mamy: $y = \arg \min c(y) / y$. Oczywiście, rolnicy bardziej produktywni wytwarzają większą produkcję. Dla rolnika i losowa wartość produkcji równa jest teraz:

$$\tilde{y} = \alpha y_i \theta_i$$

gdzie: y_i – wybór *ex ante* poziomu produkcji; θ_i – zmienność produkcji o identycznym rozkładzie, ale niezależnym i niedoskonale skorelowanym. Wynika

z tego, że każdy rolnik musi się zmierzyć z ryzykiem skorelowanym (katastroficznym) i nieskorelowanym (specyficznym). Natomiast funkcję gęstości i dystrybuantę reszt modelu oznaczono przez $g = (\theta_i)$ i $G = (\theta_i)$ z podporą $[0; \bar{\theta}]$.

Ryzyko cenowe produkcji, \tilde{P} , jest także zmienną losową z funkcją gęstości i dystrybuantą: $f(\tilde{P})$ i $F(\tilde{P})$ z podporą $0 \leq \underline{P} < \bar{P}$. Średnia dla parametru \tilde{P} jest dodatnia, $P^* = E(\tilde{P}) > 0$, przy czym \tilde{P} jest wielkością statystycznie niezależną od kształtowania się θ_i dla wszystkich gospodarstw. Zgodnie z przyjętymi założeniami wszyscy rolnicy należący do danej podgrupy α zachowują się identycznie. Stąd ich wybór *ex ante* produkcji oznaczmy przez y_α . W scenariuszu bez wsparcia rządowego $y_\alpha = y^*(\alpha)$ otrzymujemy następującą formułę maksymalizacji zysku:

$$\begin{aligned} \pi^*(\alpha) &= \max_y E\{\tilde{P}\theta\} \alpha y - c(y) \\ &= P^* \alpha y - c(y) \\ &\Leftrightarrow y^*(\alpha) : P^* \alpha - c'(y) = 0. \end{aligned}$$

Wynika z niej, że $y^*(\alpha)$ jest dodatnie dla wszystkich $\alpha > 0$. π^* jest rosnące względem α , tj. rolnicy bardziej produktywni są też bardziej zyskowni. Z kolei rolnicy o zerowej produktywności ponoszą straty. Żeby uniknąć rozwiązań zdegenerowanych, Innes dalej przyjął, że producenci najbardziej produktywni zawsze będą produkować, a ich zysk oznaczył przez $\pi^*(\bar{\alpha}) > 0$. W efekcie w scenariuszu braku wsparcia budżetowego najważniejsze jest wyznaczenie progowej wartości $\alpha^*(0, \bar{\alpha})$. Rzecz jasna, producenci odpowiadający charakterystyce α^* osiągają zysk zerowy, ci bardziej produktywni funkcjonują dalej, bo mają zyski, natomiast mniej produktywni nie wytwarzają. Logicznie z powyższego wynika, że alokacją *first best* w tym scenariuszu politycznym jest ta, która maksymalizuje oczekiwany zysk ekonomiczny.

Druga faza modelowana Innesa to ekonomia polityczna prowadząca do udzielania *ex post* pomocy klęskowej. Przyjmijmy wobec tego, że funkcją rządu jest „dobrobyt polityczny” $L(\pi_i + R_i)$ rolnika i z racji osiągania zysku ze sprzedaży rynkowej π_i oraz nieujemnej płatności budżetowej R_i . Powyższa funkcja jest rosnąca i wklęsła, gdyż maleje krańcowa presja polityczna na udzielanie płatności, gdy rosną zyski rolników. Równocześnie obowiązuje, że $\bar{\alpha}(0) = 0$, bo rząd nie jest zainteresowany produkcją, na której ponosi się straty. Funkcja ta ściśle łączy się też ze stałym marginalnym kosztem politycznym $k > 0$, który odzwierciedla polityczną wartość kierowania funduszy publicznych do nierolników. Ponadto model zakłada, że rząd nie jest w stanie kontrolować bieżących kosztów produkcji ponoszonych przez rolników ani

ich zysków. Natomiast może określić rozkłady typów produktywności, co pozwala mu wnioskować o prawdziwych kosztach produkcji. Wobec powyższego oznaczmy taką *ex ante* produkcję przez y_α a przez $\pi_i^e = \tilde{P}\tilde{y}_i - c(\tilde{y}_\alpha)$ optymalną wysokość pomocy klęskowej *ex post* R_i :

$$\max_{R_i} \{L(\pi_i^e + R_i) - kR_i\} \text{ przy ograniczeniu } R_i \geq 0.$$

Rozwiązanie powyższego problemu maksymalizacyjnego implikuje nam pojawienie się stałej, wspólnej i specyficznej wartości zysku π , takiego, że:

$$L'(\pi_i) = k.$$

Jest to minimalny gwarantowany zysk oferowany wszystkim rolnikom przez rząd, który wynika z zysku π_i^e . Możemy teraz w końcu dojść do płatności klęskowej:

$$\begin{aligned} R_i &= \max(0, \pi_i - \pi_i^e) \Rightarrow \pi_i + R_i \\ &= \max(\tilde{P}\tilde{y}_i, \pi_i + c(\tilde{y}_\alpha)) - c(y_\alpha). \end{aligned}$$

Jak widać, politycznie optymalna płatność to nic innego niż gwarancja minimalnego dochodu rolniczego $\pi_i + c(\tilde{y}_\alpha)$ dla ściśle sprecyzowanej podgrupy produktywnościowej. Innymi słowy, ten rodzaj ubezpieczenia politycznego ma zapobiegać zjawisku ponoszenia przez rolników strat ekonomicznych.

Rząd, co całkiem zrozumiałe, w decydowaniu o polityce *ex ante* reagować musi na rozmaite sygnały polityczne. Żeby być ekipą wewnętrzną spójną, jego preferencje polityczne *ex ante* powinny być takie same jak *ex post*. To zmusza nas do skonstruowania innej formuły na „dobrobyt polityczny” *ex ante* osiągany z oczekiwanego dobrobytu rolnika i przy uwzględnieniu kosztów dla podatnika.

$$\begin{aligned} &\text{dobrobyt polityczny } ex\ ante \text{ rolnika } i \\ &= L(E(\pi_i + R_i)) - kE(R_i). \end{aligned}$$

Możemy obecnie przybliżyć równowagę polityczną. Rolnik mając minimalne gwarancje odchodowe *ex post*, dążyć powinien do maksymalizacji swojego zysku:

$$\begin{aligned} \text{zysk } ex\ post &= \max(\tilde{P}\theta, q(y_\alpha, \alpha, \tilde{y}_\alpha)) \\ &\times \alpha y_\alpha - c(y_\alpha), \end{aligned}$$

gdzie: $q(y, \alpha, \tilde{y}) \equiv [\pi_i + c(\tilde{y})] / [\alpha y] =$ ubezpieczony dochód na jednostkę oczekiwanej produkcji.

Natomiast maksymalizacja jego zysku w formule ex ante opisana jest poniższym równaniem:

$$\pi^p(\alpha, \bar{y}_\alpha) \equiv \max_{y \geq 0} E \left\{ \max(\tilde{P}\theta, q(y, \alpha, \bar{y}_\alpha)) \right\} \\ \times \alpha y - c(y).$$

Oznaczając $y^{*p}(\alpha, \bar{y}_\alpha)$ jako rozwiązanie zapisanego problemu maksymalizacyjnego, uzyskujemy, iż spełnia ono warunek pierwszego rzędu:

$$E \left\{ \max(\tilde{P}\theta, q(\cdot)) \right\} \alpha \\ + \left[\partial E \left\{ \max(\tilde{P}\theta, q(\cdot)) \right\} / \partial q \right] \\ \times \left[\partial q(\cdot) / \partial y \right] \alpha y - c'(y) = 0.$$

Następnie Innes wprowadza nową zmienną losową $v = \tilde{P}\theta$, co w poniższy sposób zmienia warunek pierwszego rzędu:

$$Z(y; \alpha, \bar{y}_\alpha) \equiv \alpha P^e(y, \alpha, \bar{y}_\alpha) - c'(y) = 0,$$

gdzie: $P_e(\cdot)$ = efektywna cena produktu marginalnego =

$$\int_{\min(q(0), \bar{v})}^{\bar{v}} v f^*(v) dv < \int_0^{\bar{v}} v f^*(v) dv = P^*.$$

Z nierówności tej wynika, że $q(0) > 0$. Ważniejszy wniosek jest jednak taki, że dochodowe gwarancje redukują otrzymywane ceny efektywne, a to demotywuje rolników do powiększania produkcji. Im wyższe są te gwarancje, tym bodźce te są silniejsze. Ta zależność stanowi jedną z cech hazardu moralnego w ubezpieczeniach upraw, a więc ograniczania produkcji, żeby móc uzyskać odszkodowania i zawarte w nich transfery budżetowe (Coble i in., 1997; Smith i Goodwin, 1996).

Innes podsumowuje to uwagą 1. Dla wszystkich $\alpha > 0$ produkcja w równowadze politycznej ex ante $y^{*p}(\alpha, \bar{y})$ reaguje następująco:

- (i) jest mniejsza niż produkcja *a first-best*: $y^{*p}(\alpha, \bar{y}) < y^*[\alpha]$ dla wszystkich $y \geq 0$,
- (ii) nie rośnie w ślad za \bar{y} .

Oznacza to, że oszacowanie produkcji grupy α przez rząd jest spójne i logiczne. Można teraz sformułować wniosek pierwszy:

dla wszystkich $\alpha \geq 0$ istnieje jedna tylko wielkość produkcji ex ante, $y^p(\alpha) = \bar{y}$.

Jednak produkcja w równowadze politycznej dla rolników typu α wynosi $y_\alpha = y^p(\alpha)$, co prowadzi do oczekiwanej użyteczności zysku rolnika.

$$U^P(\alpha) \equiv \pi^P(\alpha, y^P(\alpha)).$$

Ponadto marginalni rolnicy α^P to ci, których zysk w powyższej równowadze jest zerowy. Z drugiej strony rządowe gwarancje dochodowe zwiększają rentowność gospodarstw. W konsekwencji ich liczba jest większa, niż wynikałoby to z rozwiązania *first-best*. Podsumowaniem tej części modelowania Innesa jest twierdzenie pierwsze:

W równowadze politycznej zachodzi:

- (i) każdy działający rolnik wybiera *ex ante* dodatnią wielkość produkcji, ale jest ona mniejsza niż efektywna: $0 < y_\alpha < y^*(\alpha)$;
- (ii) bardziej produktywni rolnicy wytwarzają *ex ante* więcej: $dy_\alpha / d\alpha > 0$;
- (iii) w sektorze rolnym pozostaje więcej producentów niż to jest potrzebne (rozwiązanie efektywne, *first-best*): $0 < \alpha^P < \alpha^*$.

Obecnie przeanalizujmy, w ślad za Innesem, jak można by wdrożyć rekomendowaną przez niego politykę *ex ante*. W pierwszym rzędzie trzeba problem ten pomieścić w teorii kontraktów. Zgodnie z tym rząd oferuje *ex ante* rolnikom o produktywności α kontrakt, który określa przyszłe płatności kłeskowe w funkcji dających się obserwować *ex post* wyników, ale i ich zobowiązania. Będą to jednakże dobrowolne decyzje producentów rolnych. Trudność polega m.in. na tym, że rolnicy o każdorazowych charakterystykach α funkcjonują już w danej równowadze politycznej, $\alpha \geq \alpha^P$, a propozycja Innesa ma poprawić jeszcze dobrobyt ekonomiczny i polityczny, nie tracąc równocześnie w modelowaniu nic z ogólności rozważań.

Płatności kłeskowe mają być odzwierciedleniem dającej się obserwować uzyskanej produkcji \tilde{y} , ceny \tilde{P} oraz produkcji oczekiwanej *ex ante* \bar{y} : Stąd mamy:

$$\begin{aligned} & \text{kontraktowe płatności rządowe} \\ & = R(\tilde{y}, \tilde{P}, \bar{y}; \alpha). \end{aligned}$$

Rząd równocześnie powinien przyjąć kilka ograniczeń. Po pierwsze, musi starać się minimalizować przyszłe rekompensaty, a więc oczekiwane zyski rolników π_1^e nie mogą być niższe niż zyski gwarantowane π_1 . Po drugie, rolnicy muszą widzieć sens dobrowolnego podpisywania proponowanych im kontraktów. Innymi słowy, użyteczność z tego płynąca U^S nie może być niższa niż użyteczność w warunkach równowagi politycznej UP, tj. bez uczestnictwa w programie. Jest to warunek gotowości podpisania kontraktu (*sign-up constraint*, *SU*). Oddaje to następująca formalizacja:

$$\begin{aligned}
 (SU) U^S(\{R0\}, \tilde{y}) &= \max_{y \geq 0} J(y; \{R0\}, \tilde{y}) \\
 &\equiv E\{\tilde{P}\tilde{y}\} - c(y) + E\{R0\} \geq U^P.
 \end{aligned}$$

Po trzecie, rolnicy muszą wybrać *ex ante* produkcję y oraz \tilde{y} , co oznacza, że musi być spełniony warunek zgodności motywacji (*incentives constraint*, IC):

$$(IC) y = \arg \max_{y \geq 0} J(y; \{R0\}, \tilde{y}) = \tilde{y}.$$

Po czwarte muszą być spełnione techniczne zależności między produkcją osiągniętą *ex post* i jej rozmiarami *ex ante*, czyli $\tilde{y} = y\theta\alpha$. Wreszcie, po piąte rolnicy muszą zaakceptować formę/funkcję płatności klęskowej w kontrakcie, które to ograniczenie Innes określił akronimem DR.

Przy powyższych wszystkich ograniczeniach problem rządu sprowadza się do maksymalizacji dobrobytu politycznego *ex ante*:

$$\max_{\{R0\}, y, \tilde{y}} L(U^S(\{R0\}, \tilde{y})) - kE\{R0\}.$$

Żeby go rozwiązać, musimy pamiętać, że dla $\alpha \geq \alpha^P$ musi spełniona być poniższa nierówność:

$$U^P \geq 0 > \pi_1.$$

Widzimy, że minimalny oczekiwany zysk rolników w równowadze politycznej U^P musi być większy niż gwarancja dochodowa rządu. Wiedząc, że funkcja $L(C)$ jest wklęsła i o tym, że $L'(\pi_1) = k$, otrzymujemy:

$$L'(U^S) < k \text{ dla } U^S \geq U^P.$$

Oznacza to, że przy spełnieniu ograniczenia SU rząd zmaksymalizuje funkcję dobrobytu politycznego, jeśli uda mu się zminimalizować oczekiwane płatności klęskowe.

Bardzo interesująca jest także ta część rozważań Innesa, w której pominął on ograniczenie DR formy kontraktu. Zaczął je natomiast od uwagi drugiej. Problem rządu w wersji poluzowanej prowadzi do następujących zachowań rolników:

- (i) mogą oni wyrazić zainteresowanie płatnościami klęskowymi, chociaż bez stosowania się do ograniczenia SU;
- (ii) wybrania/poziomu/produkcji *first best*, tj. $y = y^*(\alpha) = \bar{y}$.

To znacznie wygodniejsza sytuacja dla rządu, który może równo zredukować wsparcie kłeszkowe bez obawy, iż rolnicy nie będą się po nie zgłaszać. Co nie mniej ważne, taka modyfikacja polityki nie powinna zmieniać bodźców produkcyjnych rolnictwa. W sumie rząd może oczekiwać, iż poprawi się dobrobyt publiczny.

Rząd może przyjąć jeszcze inny kurs, tzn. może próbować zachować ograniczenie SU, ale wciąż nie respektować ograniczenia DR, żeby rolnicy zawsze starali się *ex ante* wybierać produkcję *first-best*. To implikuje następującą postać kontraktu:

$$R() = \bar{R} \equiv U^P - \{P^* \alpha y(\alpha) - c(y^*(\alpha))\} > 0.$$

Gdyby jednak okazało się, że w rzeczywistości produkcja jest niższa niż w *first-best*, a ograniczenie SU nie było respektowane, rząd musiałby podwyższyć stawki rekompensat kłeskowych, żeby rolnicy po nie się zgłaszali. Mamy wobec tego:

$$E(R()) = U^P - \{P^* \alpha y - c(y)\} > U^P - \{P^* \alpha y^*(\alpha) - c(y^*(\alpha))\} = \bar{R}.$$

Tym samym uzyskaliśmy solidne wsparcie dla wniosku, iż produkcja *a first-best* maksymalizuje zyski rolników, a to symetrycznie oznacza, że można wtedy zminimalizować średnią pomoc kłeskową, która zabezpieczy odpowiednie zainteresowanie nią rolników. Rezultat ten należy traktować jako swoisty benchmark dla działań rządów. Nie zmienia to jednakże w niczym generalnego ustalenia, że powinny one próbować maksymalizować dobrobyt polityczny przy zachowaniu wszystkich ww. ograniczeń. Logikę tą Innes ujął w swym drugim twierdzeniu:

jeśli istnieje funkcja płatności/kontrakt $R = R^*(\bar{y}, \bar{P}, \bar{y}; \alpha)$ taka, że:

- (i) *ex post* płatności są minimalizowane dla $R^*(\cdot)$ spełniającego ograniczenia DR;
- (ii) rolnicy ujawniają produkcję *ex ante first-best*;
- (iii) producenci są gotowi podpisywać proponowane im kontrakty, wówczas:
- (iv) $\{R^*(\cdot)\}, y = y^*(\alpha) = \bar{y}$ jest rozwiązaniem problemu rządu przy wszelkich ograniczeniach;
- (v) rozwiązanie z rezultatem (iv) spełnia własności (i)-(iii);
- (vi) $\{R^*(\cdot)\}, y = y^*(\alpha) = \bar{y}$ jest rozwiązaniem optymalnym *ex ante*, które maksymalizuje dobrobyt ekonomiczny/netto, gdyż uwzględnia koszty transferów budżetowych dla ograniczeń nakładanych na politykę *ex post*;
- (vii) dowolna optymalna polityka *ex ante*, w tym także obejmująca $\{R^*(\cdot)\}, y = y^*(\alpha) = \bar{y}$, ma przewagę pod względem dobrobytu ekonomicznego i politycznego nad polityką równowagi politycznej.

Warto bliżej skomentować wynik szósty. Jak wiemy, każdy transfer budżetowy generuje pewną stratę dobrobytu (*a deadweight costs*). Oznaczmy ją jako $d \geq 0$ na jednostkę pieniężną transferu. Wtedy dobrobyt ekonomiczny dla rolnika o charakterystyce α wyniesie:

$$W = \{P^* \alpha y - c(y)\} - dE\{R\}.$$

Respektując ograniczenie SU, dobrobyt ten będzie maksymalny, gdy produkcja *ex ante* będzie *first-best*, co automatycznie maksymalizować będzie zysk rolnika i, jeśli transfer będzie minimalizowany.

Oczywiście zaprojektowanie optymalnej polityki zgodnej z twierdzeniem drugim jest wyzwaniem samoistnym. Innes zakłada, że uda się to osiągnąć poprzez kombinację: 1) *ex ante* rządowego ubezpieczenia dochodu gwarantującego jego poziom π_I ; 2) wsparcie cen produktów rolnych na minimalnym poziomie P^s , przy czym rząd pokryje różnicę między nią a niższą ceną rynkową \bar{P} ; 3) opłat za otrzymanie pomocy klęskowej lub nabycie ubezpieczenia $I \geq 0$. Stąd minimalny dochód rolnika, żeby móc minimalizować *ex post* płatność klęskową, musi teraz wynieść:

$$\pi_I + c(\tilde{y}) + I.$$

Całość proponowanej optymalnej polityki Innes ujął w twierdzeniu trzecim: dla rolnika o charakterystyce α , który funkcjonuje w sektorze, istnieje optymalna polityka rządowa, która jest kombinacją ubezpieczania dochodów i wsparcia cenowego, ale z którą wiążą się pewne wydatki po stronie rolników. W ślad za tym w polityce tej: a) producent ponosi płatność $I > 0$, uzyskując w zamian gwarantowany dochód minimalny $\pi_I + c(y^*(\alpha)) + I$ oraz minimalną cenę gwarantowaną produktu $P^s > \bar{P}$; b) ujawniana jest produkcja a *first-best*, $y = y^*(\alpha)$; c) oczekiwane zyski rolników są równe zyskom w czystej równowadze politycznej, a równocześnie budżet ponosi niższe wydatki.

Polityka optymalna zakłada również, że rolnicy ponoszący straty ($\alpha < \alpha^*$) nie powinni z niej korzystać. Można to uzyskać dwoma metodami:

1. Rząd bez przymusu i wprost zakomunikuje, że nie będzie ich wspierał.
2. Rząd zaoferuje takim producentom płatności na rezygnację z produkcji.

Metoda pierwsza generuje korzyści w postaci wyeliminowania strat w samym rolnictwie oraz ograniczenia *deadweight cost* wypłaty subsydiów *ex post*, które przecież zachęcają do pozostawania w sektorze. Korzyści te wyraźnie mogą jeszcze wzrosnąć, gdy ograniczono by populację najmniej zyskownych producentów, chociaż w skali większej niż w modelu równowagi politycznej.

W rozwiązaniu drugim rząd musi rolnikom zrekompensować utratę oczekiwanych korzyści, gdyby nadal produkowali, tj. $U^P(\alpha)$. Jeśli nie zrobi tego, musiałby im zaoferować optymalny kontrakt, w którym: a) uzyskiwaliby dostatecznie wysokie korzyści oczekiwane, żeby go podpisać, tzn. $U^S = U^P(\alpha)$; b) wybiorą produkcję a first-best, która dawałaby im taki sam zysk $\pi^*(\alpha)$. Jak wiadać, rząd i rolnik mają tu taką oto alternatywę: opuścić sektor vs rekompensata za wyjście. W pierwszym przypadku przeciętny wydatek rządu równa się:

$$U^P(\alpha) - \pi^*(\alpha),$$

czyli jest różnicą między zyskiem średnim osiąganym przez rolnika a zyskiem ekonomicznym. W wariacie drugim natomiast rząd musi wydać tylko $U^P(\alpha)$, jeśli mechanizm ten odnosić się będzie wyłącznie do rolników ponoszących straty ekonomiczne ($\pi^*(\alpha) < 0$). Tak postąpić powinien każdy rząd, który preferuje niższe wydatki budżetowe, tj. $k > 0$.

Podsumujmy syntetycznie optymalną politykę *ex ante* Innesa:

1. zawiera ona/daje ubezpieczenie przed przyszłymi problemami finansowymi, które w przeciwnym razie spowodują nacisk na udzielanie pomocy klęskowej *ex post*.
2. ma wbudowany w istocie mechanizm subsydiowania produkcji (gwarancje minimalnych cen), który przeciwdziałać będzie nieakceptowanemu spadkowi produkcji, co implikuje gwarancja dochodowa (pierwszy składnik).
3. kieruje się ograniczeniem wydatków budżetowych przez wymóg płacenia przez rolników pewnych kwot za możliwość uczestniczenia w programie. Nie mogą one jednak być zbyt wysokie.
4. rządy w systemach demokratycznych nie mają w zasadzie instrumentów „wypychania” z rolnictwa producentów ponoszących straty ekonomiczne. Stąd też trzeba zaoferować im jakąś rekompensatę za nieprodukowanie.

Innes ma pełną świadomość, że jego optymalna polityka *ex ante* jest wysoce wysublimowana i z drugiej strony uproszczona. By można było ją rozważać jako politykę nadającą się do wdrożenia, trzeba jeszcze uwzględnić wiele innych czynników. Chodzi tu w szczególności o jej zgodność z regulacjami WTO, kompleksową analizę innych jeszcze przesłanek udzielania wsparcia klęskowego, funkcjonowanie rynku ziemi rolniczej i złożoność podejmowania decyzji politycznych oraz osiągnięcia równocześnie równowagi ekonomiczno-politycznej.

Powszechność angażowania się rządów w sferę ubezpieczania upraw wynika z kilku powodów. Po pierwsze, w tym dziale produkcji rolniczej trzeba szczególnie liczyć się z pojawieniem się katastroficznego ryzyka systemowego,

którego źródłem są poważne zjawiska pogodowe. Po drugie duże nasilenie się asymetrii informacji prowadzi do negatywnej selekcji oraz hazardu moralnego, a wspólnie te dwa zjawiska utrudniają rozwój prywatnego rynku ubezpieczeniowego. Po trzecie, dzięki temu chce się zredukować płatności klęskowe ad hoc. Wreszcie, po czwarte rolnicy mają tendencję do nadmiernego zaufania do swoich kompetencji (*optimism bias concept*), a szczególnie w zakresie precyzji określenia prawdopodobieństw wystąpienia zagrożeń, zwłaszcza katastroficznych, a więc rzadkich, ale o poważnych negatywnych następstwach (Coble, Barnett, 2013).

Nadmiar zaufania, określane też jako deformacja behawioralna w postaci zbytniego optymizmu, z pewnością zasługuje na szersze omówienia. Jest dobrze udokumentowany wniosek empiryczny, że rolnicy są bardzo niechętni wydawaniu pieniędzy z własnej kieszeni na nabycie polis chroniących ich uprawy (Turvey i in., 2013). Wynika to głównie z zaniżania przez nich spodziewanych korzyści z tego płynących. Zresztą postawę tę spotykamy również wśród pozostałych ludzi, szczególnie gdy w grę wchodzi ryzyko katastroficzne (Malmendier, Taylor, 2015). Badacze wówczas odwołują się do podstaw neuroekonomii, posługując się m.in. funkcją kosztów psychicznych (*mental cost function*). To konstrukcja, które pozwala odzwierciedlać indywidualne pojmowanie dokładności ocen i pomiarów (Bracha, Brown, 2012). Funkcja ta rośnie, gdy jednostka optymistyczniej ocenia prawdopodobieństwo, tzn. zaniża je w stosunku do pomiaru obiektywnego. Gdy postrzegane ryzyko zbliża się do zera, funkcja rośnie do nieskończoności. Zgodnie z tym osoby cechujące się awersją do ryzyka doświadczają wyższych kosztów psychicznych z racji nadmiernego optymizmu, chociaż może być znane ryzyko obiektywne. Inny jeszcze problem to ten, że nadmiar wiary w swoje kompetencje może prowadzić do iluzji posiadania kontroli nad ryzykiem i niepewnością. Zachęcić do tego mogą nasze trafne decyzje w przeszłości. Niestety, nie da się takich wyników automatycznie przenosić na przyszłe sytuacje, które mogą wręcz wymagać zupełnie innego potraktowania.

Z iluzją kontroli ściśle wiąże się kolejna deformacja behawioralna, tj. błąd planowania. Jako ludzie mamy tendencję do wąskiego skupienia się na tym, co chcemy osiągnąć, lekceważąc często przeszkody i wcześniejsze doświadczenia (Burda, 2021). W efekcie nasze przewidywania są nieprecyzyjne i nadmiernie optymistyczne, tym bardziej że mamy sporo kłopotów z adekwatnym postrzeganiem teraźniejszości i przyszłości. Zachodzi przy tym interesująca zależność: im więcej posiadamy władzy, tym częściej podlegamy złudzeniu planowania i łatwiej odrywamy się od realiów podejmowania działań i decyzji. Problem może się komplikować się przez to, że sytuacje i zależności powyższe determinowane są przez pewne mechanizmy funkcjonowania naszych mózgów, a więc

m.in. czynniki genetyczne. Najgorzej przy tym mają ci z nas, którzy nie potrafią zapanować nad lękiem, źródłem którego jest decydowanie w warunkach ryzyka i niepewności, a to przecież powszechne środowisko życia ludzi.

Powyższe deformacje behawioralne wraz z zamiarami na przykład zredukowania subsydiów do składek ubezpieczeniowych niewątpliwie mogą zniechęcać rolników do zakupu polis chroniących ich uprawy. W rzeczywistości może nie uzyskać się także niższych wydatków budżetowych, jeśli pominie się relacje substytucyjne między ubezpieczeniami a doraźną pomocą kłęskową. Wysoce nieprecyzyjne zazwyczaj będą również prognozy popytu ubezpieczeniowego rolników. Dzieje się tak z powodu występowania endogeniczności, której źródłem jest to, iż rolnicy w podejmowaniu decyzji ubezpieczeniowych równocześnie analizują i cenę polisy, i wielkość ochrony. Oszacowanie elastyczności cenowej popytu przy subsydiowaniu składek nie da się przenieść do warunków braku takowego. Ponadto popyt ubezpieczeniowy rolników silnie determinowany jest całością polityki rolnej. Potrzebne są ramy konceptualne, w których równocześnie będzie można modelować zmienne polityczne i decyzje ubezpieczeniowe samych rolników. Warunki te spełnia praca Buluta (2017), którą dalej się przybliży.

Przyjmijmy, że mamy zbiór N rolników, który można znormalizować do jedności. Losowy plon pojedynczego rolnika oznaczmy przez \tilde{y}_i , przy czym $i = 1, 2, \dots, N$. Plony te mają identyczne rozkłady, ale mogą być skorelowane, lecz nie w stopniu doskonałym, co wyraża współczynnik korelacji $\tilde{\rho}_i$ i $\tilde{\rho}_j$. Rolnicy w danym rejonie różnią się tylko preferencjami ryzyka λ , które są wprawdzie ich prywatnymi informacjami, ale rząd zna ich rozkłady, co opisuje funkcja gęstości prawdopodobieństwa $f(\lambda)$, która ma dodatnie wartości w przedziale wartości minimalnych (dolnych) i maksymalnych (górných), tj. $(\underline{\lambda}, \bar{\lambda})$. Oczywiście, te preferencje wobec ryzyka wprost implikują jego percepcję przez rolników.

Każdy producent rolny musi się liczyć z tym, że może ponieść szkodę w plonie \tilde{l}^0 , która jest konkretyzacją ogólnej szkody L z prawdopodobieństwem p_l . Rzecz jasna, przypadek braku szkody implikuje prawdopodobieństwa $1 - p_l$. Szkada standardowo opisana jest za pomocą wartości oczekiwanej oraz wariancji: $E(\tilde{l}^0) = p_l$ i $\sigma_{\tilde{l}^0}^2 = p_l(1 - p_l)l^2$. Jeśli teraz reprezentatywny rolnik może tylko ubezpieczyć swoje uprawy, jego użyteczność będzie równa:

$$U^0 = M - E(\tilde{l}^0) - 0,5\lambda\sigma_{\tilde{l}^0}^2,$$

gdzie: U^0 – użyteczność; M – potencjalny dochód; λ – poziom awersji rolnika względem ryzyka.

Następnie Bulut przechodzi do modelowania *optimism bias concept*. Dokonuje tego przez zredukowanie prawdopodobieństwa p_l , otrzymując nowy sposób wyrażenia subiektywnego ryzyka rolnika: $q_l = P_l(1 - \sigma_l)$, przy czym $0 \leq \sigma_l < 1$ jest po prostu deformacją obiektywnego prawdopodobieństwa p_l . Dalej Bulut wprowadza indeksy „0” i „1”, żeby rozróżnić ryzyko rzeczywiste od postrzeganego/zdeformowanego. Zgodnie z tym \tilde{l}^1 interpretować będziemy jako szkodę rolnika z prawdopodobieństwem q_l . Inaczej teraz musimy obliczyć wartość oczekiwaną i wariancję: $E(\tilde{l}^1) = q_l l$ i $\sigma_{\tilde{l}^1}^2 = q_l(1 - q_l)l^2$. Jest sprawą oczywistą, że zmienić musi się też użyteczność rolnika:

$$U^1 = M - E(\tilde{l}^1) - 0,5\lambda\sigma_{\tilde{l}^1}^2.$$

Z porównania obydwu formuł na użyteczność jasno wynika, że w drugiej jest ona wyższa dla identycznych poziomów awersji do ryzyka, bo rolnik postrzega w niej i oczekiwaną szkodę, i wariancję jako niższe. Ogólnie wiemy również, że wśród rolników dominują osoby obawiające się ryzyka. Im awersja jest wyższa, tym straty postrzegane są jako bardziej dotkliwe. Istnieje także ujemna korelacja między nadmierną ufnością w swoje kompetencje a awersją. Gdy ta ostatnia rośnie, nadmierne zaufanie monotonicznie maleje do zera. Tym samym coraz bardziej subiektywne postrzeganie ryzyka (prawdopodobieństwa szkody) zbliża się do oceny obiektywnej. Jest teraz całkiem zrozumiałe, że użyteczność wyrażona formułą drugą będzie maleć, aż w pewnym momencie zrówna się z tą zapisaną jako pierwsza.

Jeśli poważnie chce się analizować ryzyko katastroficzne, to trzeba też zająć się ryzykiem systemowym. Bulut robi to, odwołując się do relacji między indywidualnymi stratami plonów farm a ich stratami z pewnych rejonów. Oznaczmy najpierw te drugie przez q_L a ich obiektywny odpowiednik przez p_L . Natomiast φ traktować będziemy jako korelację między różnymi prawdopodobieństwami. Przykładowo można badać korelację między q_L i q_l , uzyskując postrzegany łączny rozkład szkód indywidualnych i z rejonów. W ślad za tym można również określić deklarację szkód przez pojedynczych farmerów odpowiednim agendum rządowym. Zgodnie z tym zapis $q_{D|L}$ należy interpretować jako ocenę subiektywną prawdopodobieństwa zgłoszenia szkody klęskowej zależną od szkody w rejonie. Z kolei prawdopodobieństwo obiektywne oznaczamy przez $p_{D|L}$.

Przejdźmy teraz do sformułowania funkcji celu rządu, który gotów będzie udzielić pomocy klęskowej *ex post*, licząc przez to na jakieś korzyści, ale też ponosić będzie pewne koszty polityczne. Funkcja ta ma następującą postać:

$$G(\tau, r) = B + V(w(\tau, r)) - C(\tau),$$

gdzie: $G(.)$ - dobrobyt netto rządu; r – udział szkody rolnika w jego potencjalnym dochodzie M , czyli $r=L/M$; $\tau \geq 0$ – transfer budżetowy jako pomoc kłęskowa; B – użyteczność rządu uzyskiwana normalnie od sektorów nierolniczych; $V(.)$ – wartość dla rządu z racji zmian dobrego położenia finansowego rolników, przy czym $w=-r+\tau/M$; $C(.)$ - koszt polityczny zaoferowania $\tau > 0$ pojedynczemu rolnikowi.

Parametr $V(.)$ można wyrazić jeszcze inaczej, tzn. jako $\psi A(w)$, gdzie ψ mierzy wrażliwość rządu na zmiany położenia finansowego rolnika, zaś funkcja $V(.)$ odzwierciedla te zmiany. Rzecz jasna, w przypadku szkód katastroficznych w sposób naturalny rośnie nacisk polityczny na pomaganie rolnikom. Jednak w ujęciu krańcowym maleje on, gdy poprawia się kondycja finansowa gospodarstw. Z kolei A jest rosnące i wklęsłe względem w . Gdy położenie finansowe rolnika się nie zmienia ($w = 0$), $A=1$. W konsekwencji ψA redukuje się do ψ ; w może też rosnąć nieskończenie. Wówczas A zdąża do pewnej skończonej wartości powyżej 1, którą Bulut oznaczył przez η . Tym samym ψA zdąża do $\psi \eta$. Może w końcu w maleć nieskończenie. Wtedy A i ψA dążą do minus nieskończoności. W celu uzyskania sformułowania explicite pomocy kłęskowej, Bulut przyjął, że $A=(\eta - e^{-w})$, przy czym η będzie równe 2.

Skomentujmy w końcu składnik kosztowy funkcji celu rządu, tj. $C(.)$. Bulut powiązał go wprost z pomocą kłęskową, tzn. $C(\tau) = K + k\tau$, gdzie K jest stałym jej kosztem politycznym, gdy $\tau > 0$; k to krańcowy koszt polityczny, a $k\tau$ wyraża zmienny koszt polityczny jej zwiększania. Parametr K odzwierciedla ogół czasu związanego z przygotowaniem legislacji i zaangażowaniem aparatu administracyjnego w towarzyszące temu czynności. Wysoki poziom kosztu stałego gwarantuje, że pomoc kłęskowa nie będzie wypłacana rolnikowi, jeśli jego sąsiedzi będą dobrze prosperowali. Z kolei krańcowy koszt polityczny jest niczym innym niż kosztem alternatywnym wydatkowania pieniędzy podatnika na pomoc kłęskową, a więc korzyściami, które osiągnięto by, kierując je do wyborców nierolniczych.

Novum podejścia Buluta do problemu ryzyka katastroficznego polega głównie na tym, że zachowania rolnika i rządu modelował on za pomocą gry Stackelberga. Zasadą przyjętą dalej było, że to rząd wykonuje pierwsze posunięcie (faza 1), tzn. komunikuje *ex ante* stopę subsydiowania składek ubezpieczeniowych upraw. W fazie drugiej rolnik wybiera poziom ochrony, traktując powyższą stopę jako wielkość daną, ale równocześnie antycypuje, że w razie potrzeby rząd udzieli mu także pomocy kłęskowej. Wreszcie, w fazie trzeciej materializuje się ryzyko katastroficzne i rząd ponosi zapowiadane wydatki. Pozornie gra ta wygląda prosto. W rzeczywistości to bardzo złożony proces, który rozpoczyna się standardowo od fazy trzeciej. Prześledźmy go dosyć uważnie, by pokazać złożoność ubezpieczeń subsydiowanych upraw i pomocy kłęskowej.

Zacznijmy od tego, że rolnik *ex post* odznacza się poziomem pokrycia ochroną ubezpieczeniową upraw $x \in (0,1)$, przy czym składka równa jest πx , gdzie t oznacza stopę subsydiowania, a π jest stopą składki. Jeśli wystąpi odpowiedniej wielkości szkoda, ubezpieczenie to jest aktywowane. W konsekwencji inaczej teraz trzeba zapisać funkcję celu rządu:

$$G(\tau; r, x, t) = B + \psi(\eta - e^{-w(\tau; r, x, t)}) - K - k\tau,$$

gdzie: w jest nadal procentową zmianą położenia finansowego rolnika, ale uwzględniającą już pokrycie x oraz pomoc klęskową τ *ex post*. Ta ostatnia używana jest w drodze przekształcenia afinicznego, tj.: $\tilde{\tau}_x = l\omega + l\alpha x$, gdzie: $\omega = 1 - \ln(Km)/\psi/r$, informuje o części szkody poniesionej przez rolnika, która byłaby pokryta przez płatność klęskową, gdyby nie ubezpieczył on swojej uprawy; $\ln(\cdot)$ jest logarytmem naturalnym; $\alpha = \frac{(1-t)\pi}{l} - 1$ to część szkody pokrytej przez jednostkę ubezpieczenia. Trzeba dodać, że parametr $\omega \in (0,1)$ zależy od krańcowego kosztu politycznego, o ile stały koszt polityczny nie jest zbyt wysoki. ω rośnie względem ψ oraz τ . Należy z tego wnioskować, że wyższa pomoc klęskowa powinna być oferowana, jeśli rząd przywiązuje większą uwagę do poprawy położenia finansowego rolników lub przewiduje się, że ponoszone przez nich straty stanowią wyższy odsetek ich oczekiwanych dochodów. Jeśli natomiast rolnicy ubezpieczyli swoje uprawy, pomoc klęskowa powinna być niższa od ich oczekiwań. Gdy stopa składki ubezpieczeniowej jest równa stopie poprawnej aktuarialnie, tj. $\pi^f = p/l$, $\alpha < 0$ i $|\alpha| < 1$, jeśli powiększona jest ona o jakiś narzut asekuratora. Oczywiście, stopa subsydiowania stawek $t \in (0,1)$.

Fazę trzecią swojej gry Bulut podsumowuje lematem pierwszym: przyjmijmy, że stopa stawki ubezpieczeniowej jest poprawna aktuarialnie, tj. $\pi = p/l$. Załóżmy dalej, że koszty polityczne opisane są następująco: $0 < K < \bar{K}$ i $k \in [k_{x=1}, \bar{k}_k]$ i istnieje pokrycia x_* takie, że dla wszystkich pokryć większych od niego x_* pozostaje niższe niż górna granica \bar{x}_* , która może być z kolei niższa od ubezpieczenia pełnego; innymi słowy, $x_* < \bar{x}_* \leq 1$. Ponadto \bar{x}_* może być ustalone jako $\omega / (1 - (1-t)p_l)$, przy czym ω zdefiniowano już wcześniej. W konsekwencji można zapisać taką oto statykę porównawczą: (i) x_* maleje względem k i K ; (ii) x_* jest malejące względem t ; (iii) \bar{x}_* maleje, gdy rośnie k i t .

W oparciu o to twierdzenie można teraz podać warunki optymalnej pomocy klęskowej *ex post*, gdy dostępne jest ubezpieczenie upraw subsydiowane przy stopie t :

$$\bar{\tau}_{xt} = \begin{cases} l\omega + l\alpha x > 0, & \text{jeśli } k \in [k_{x=1}, \bar{k}_K] \text{ i } x \leq x_*, \\ 0, & \text{inaczej jeśli } k > \bar{k}_K \text{ lub } x > x_*. \end{cases}$$

Jak to już pisano, faza druga koncentruje się na decyzji ubezpieczeniowej rolnika, w której uwzględnia on parametr $\bar{\tau}_{xt} > 0$, jeśli wystąpi u niego szkoda. Jej wartość oczekiwana będzie teraz równa $E(\bar{l}'_{x\bar{\tau}_{xt}}) = q_l l (1-x) - q_l L q D | L \bar{\tau}_{xt}$, a wariancję oblicza się jako $\sigma_{\bar{l}'_{x\bar{\tau}_{xt}}}^2 = \sigma_{\bar{l}'_x}^2 - 2\Delta_1 x + x^2 \Delta_3$, przy czym $\sigma_{\bar{l}'_x}^2$ jest wariancją, gdy jedyną opcją jest płatność klęskowa, a pozostałe składniki informują o redukcji ryzyka dodatkowo z racji ubezpieczenia. Oznaczmy taką użyteczność rolnika przez $U_{x, \bar{\tau}_{xt} > 0}^1$. Jeśli natomiast producent nie ma podstaw by antycypować otrzymanie pomocy klęskowej, jego użyteczność zapisywać będziemy jako U_x^1 . Rachunkowo wygląda to następująco:

$$U_{x, \bar{\tau}_{xt} \geq 0}^1 = \begin{cases} U_{x, \bar{\tau}_{xt} > 0}^1 = M - (1-t)\pi x - E(l'_{x, \bar{\tau}_{xt} > 0}) - 0,5\lambda \sigma_{\bar{l}'_{x, \bar{\tau}_{xt} > 0}}^2 & \text{dla } x \leq x_*, \\ U_x^1 = M - (1-t)\pi x - E(l'_x) - 0,5\lambda \sigma_{\bar{l}'_x}^2 & \text{dla } x > x_*. \end{cases}$$

Gdy zmaksymalizujemy oddzielnie te dwie użyteczności, otrzymamy optymalne poziomy ochrony ubezpieczeniowej:

$$\bar{x}_{\bar{\tau}}^1 = \frac{\Delta_1}{\Delta_3} + \frac{-\pi(1-t)(1-q_l L q D | L) + (q_l - q_l L q D | L)'}{\lambda \Delta_3},$$

$$\bar{x}^1 = 1 + \frac{-\pi(1-t) + q_l'}{\lambda \sigma_{\bar{l}'_x}^2},$$

gdzie: Δ_1 i Δ_3 są członami związanymi z odpowiednimi wariancjami.

Zgodnie z intuicją $\bar{x}_{\bar{\tau}}^1 < \bar{x}^1 \leq 1$. Innymi słowy, obecność pomocy klęskowej obniża optymalny poziom ochrony ubezpieczeniowej, która już wcześniej nie była pełna.

Faza druga na tym się jednak nie kończy, bo do rozważań trzeba wprowadzić jeszcze awersję do ryzyka rolnika. Bulut wyróżnia aż trzy jej poziomy graniczne: $\lambda_*^1, \lambda_{**}^1, \lambda_-^1$. Pierwsza opisuje przypadek, w którym $\bar{x}_{\bar{\tau}}^1 = x_*$. Rolnik wtedy zgłaszał będzie popyt na ochronę x_* i antycypuje możliwość otrzymania płatności katastroficznej. Gdy x_* jest wybrane przy $\lambda_*^1, \lambda_{**}^1$ oznaczać będzie najwyższą awersję taką, że x_* może być nadal wybierane. Jeśli jednak rolnik zdecyduje się

na poziom x_* przy λ_*^1 , wówczas λ_-^1 traktować możemy jako najniższą awersję taką, że \tilde{x}^1 co najwyżej może być preferowane.

Fazę drugą Bulut podsumowuje lematem drugim: przyjmijmy ponownie, że stopa składki ubezpieczeniowej jest poprawna aktuarialnie, tj. $\pi = p_l l$, i środowisko polityczne jest identyczne jak w lemacie pierwszym. \tilde{x}_τ^1 będzie wtedy monotonicznie rosnące względem λ , ilekroć $\tilde{x}_\tau^1 \in (0, x_*)$. Załóżmy ponadto, że górna granica awersji do ryzyka $\bar{\lambda}$ jest wystarczająco wysoka i oraz $\lambda_*^1, \lambda_{**}^1$ i λ_-^1 są określone jak wyżej. Potraktujmy równocześnie \tilde{x}_τ^1 jako wyraz optymalnego popytu ubezpieczeniowego rolnika nadmiernie optymistycznego co do otrzymania ex post płatności klęskowej. Wtedy dla stopy subsydiowania składek $t \in (0, 1)$, \tilde{x}_τ^1 różni się w poniższy sposób dla każdej awersji:

1. Jeśli rolnik z λ_*^1 ściśle preferuje x_* względem \tilde{x}^1 , wtedy producent z awersją mniejszą niż λ_*^1 wybiera \tilde{x}_τ^1 . Rolnicy z awersją co najmniej równą λ_*^1 , ale mniejszą lub równą λ_{**}^1 , wybiorą pokrycie x_* . Wreszcie, producenci z awersją przekraczającą λ_{**}^1 zdecydują się na \tilde{x}^1 .
2. Gdy rolnik z λ_*^1 jest neutralny wobec x_* i \tilde{x}^1 , wówczas wybierze tylko x_* . Pozostali producenci będą wybierać jak w schemacie pierwszym.
3. Jeśli rolnik z λ_*^1 ściśle przedkładać będzie \tilde{x}^1 nad x_* , wtedy pojawią się dwie możliwości: albo ci rolnicy z awersją mniejszą niż $\bar{\lambda}$ wybiorą \tilde{x}_τ^1 i wszyscy inni zdecydują się na \tilde{x}^1 , albo wszyscy wybiorą \tilde{x}^1 .

Z lematu drugiego wynika, że przy rosnącej stopie subsydiowania stawek ubezpieczeniowych taka polityka rządu spowoduje, iż większość rolników będzie zadowolona z dostępności tylko ubezpieczeń.

Przejdźmy w końcu do fazy pierwszej, a więc określenia dobrobytu płynącego z faktu udzielania przez rząd płatności klęskowej. Musi on uwzględniać poziom ochrony ubezpieczeniowej \tilde{x}_τ^1 wybrany przez rolnika, ale oszacować trzeba też prawdopodobieństwo wystąpienia u niego rzeczywistej szkody. Szko-
da ta, jak zwykle opisana jest za pomocą wartości oczekiwanej oraz wariancji. Ta pierwsza obliczana jest jako: $E(\bar{l}_{\tilde{x}_\tau^1}^0) = p_l l (1 - \tilde{x}_\tau^1) - p_l l p D | L \bar{\tau}_{x=\tilde{x}_\tau^1, t}$, gdzie $\bar{\tau}_{x=\tilde{x}_\tau^1, t}$ jest identyczne jak w formule optymalnej pomocy klęskowej ex post.

Wariancja z kolei równa jest $\sigma_{\tilde{x}_\tau^1}^2 = \sigma_{\tilde{x}_\tau}^2 - 2\Xi_1 \tilde{x}_\tau^1 + (\tilde{x}_\tau^1)^2 \Xi_3$. W ślad za tym rząd

jest teraz w stanie dojść do dobrobytu (użyteczności) rolnika z racji ubezpieczenia i ewentualnej płatności katastroficznej:

$$U_{\hat{x}_{\tilde{\tau}}^1, \tilde{\tau}_{xt}}^0 = M - (1-t)\pi\hat{x}_{\tilde{\tau}}^1 - E(\bar{I}_{\hat{x}_{\tilde{\tau}}^1, \tilde{\tau}_{xt}}^0) - 0,5\lambda\sigma_{\hat{x}_{\tilde{\tau}}^1, \tilde{\tau}_{xt}}^2.$$

Rząd powinien jednak spróbować oszacować *ex ante* zmiany dobrej kondycji finansowej rolnika, co czyni za pomocą $w^0(\hat{x}_{\tilde{\tau}}^1, \tilde{\tau}_{xt}) = \frac{U_{\hat{x}_{\tilde{\tau}}^1, \tilde{\tau}_{xt}}^0}{M} - 1$. W pierwszym rzędzie oddziałuje on na jej zmaksymalizowanie przy pomocy stopy subsydiowania składek ubezpieczeniowych $t \in (0,1)$. Uwzględniając pierwszą sytuację z lematu drugiego, możemy zapisać wartość *ex ante* funkcji celu rządu:

$$B + \int_{\underline{\lambda}}^{\lambda^1} (\psi(\eta - e^{-w^0(\hat{x}_{\tilde{\tau}}^1(t), \tilde{\tau}_{xt})}) - kt\pi\hat{x}_{\tilde{\tau}}^1(t) - pD | LpLL(K + k\hat{\tau}_{xt}))f(\lambda)d\lambda$$

$$G(t; \tilde{r}^0) = + \int_{\underline{\lambda}^*}^{\lambda^*} (\psi(\eta - e^{-w^0(x^*(t), \tilde{\tau}_{xt})}) - kt\pi x^*(t) - pD | LpLL(K + k\hat{\tau}_{xt}))f(\lambda)d\lambda$$

$$+ \int_{\underline{\lambda}^*}^{\bar{\lambda}} ((\psi(\eta - e^{-w^0(\hat{x}^1, \tilde{r}^0)}) - kt\pi\hat{x}^1(t))f(\lambda)d\lambda,$$

gdzie: \tilde{r}^0 – możliwość /szansa poniesienia szkody przez rolnika.

Rząd może swoje rachunki prowadzić także w konwencji marginalnej. Powinien wtedy zważyć bezpośredni wpływ zwiększania subsydiów na dobrobyt finansowy rolników na tle oszczędności możliwych do uzyskania w pomocy klęskowej *ex post*, zakładając stałość kosztów politycznych.

Podsumowaniem całości gry jest twierdzenie pierwsze: założmy, że $G(\hat{\tau}, \tilde{r}^0)$ jest funkcją ciągłą i wklęsłą względem stopy subsydiowania. Niech $\hat{t}^1 \in (0,1)$ będzie rozwiązaniem optymalnym *ex ante* funkcji celu rządu. W konsekwencji trójka $(\hat{t}^1, \hat{x}_{\hat{\tau}}^1, \hat{\tau}_{xt})$ jest jedyną równowagą gry Stackelberga. Wynika z niego, że stopa subsydiowania \hat{t}^1 w równowadze obowiązuje tylko wtedy, gdy funkcja celu rządu jest ciągła i wklęsła. Ponieważ nie można jej ustalić jako wyniku jawnego, trzeba odwołać się do aproksymacji numerycznej. Gdy się już ją wyznaczy, można ustalić w równowadze poziomy pokrycia ochroną ubezpieczeniową dla różnych poziomów awersji rolnika do ryzyka. Mając stopy subsydiowania i pokrycia, na samym końcu obliczamy stawki pomocy klęskowej w równowadze. Dobrobyt netto *ex ante* rząd może także określić jedynie dla antycypowanego wsparcia klęskowego *ex post*:

$$G(\bar{\tau}, \bar{r}^0) = B + \int_{\underline{\lambda}}^{\bar{\lambda}} (\psi(\eta - e^{-w(\bar{\tau}, \bar{r}^0)}) f(\lambda) d\lambda - pLLpD | L(K + k\bar{\tau}),$$

gdzie: $\bar{\tau} = l\omega \geq 0$ – optymalna pomoc klęskowa ex post, gdy nie jest dostępne ubezpieczenie upraw; $W_{\bar{\tau}}^0$ – oczekiwana procentowa zmiana dobrobytu finansowego rolnika w sytuacji braku ubezpieczenia równa: $w_{\bar{\tau}}^0 = \frac{U_{\bar{\tau}}^0}{M} - 1$, przy czym $U_{\bar{\tau}}^0$ jest użytecznością rolnika tylko z płatności klęskowej; $pLLpD | L(K + k\bar{\tau})$ – oznacza oczekiwany koszt powiększenia płatności $\bar{\tau} > 0$.

Warto zauważyć, że teraz funkcja rządu nie reaguje na obiektywne i subiektywne oceny ryzyka przez rolnika; ergo: rząd może posługiwać się tylko ocenami obiektywnymi.

Jak już to sygnalizowano, z powodu braku analitycznych rozwiązań jawnych dla twierdzenia pierwszego, Bulut stosuje aproksymację numeryczną. Cztery wnioski z niej wyniknęły:

1. Gdy rolnicy nie cechują się nadmiernym optymizmem co do swych kompetencji, ale nie są dostępne subsydia ubezpieczeniowe, żywią nadzieję, że w razie potrzeby rząd udzieli im jakiejś pomocy klęskowej. Wówczas ich popyt ubezpieczeniowy znacznie spadnie, nawet gdy stawki ubezpieczeniowe zostaną skalkulowane poprawnie aktuarialnie. Jeśli wprowadzimy subsydia do zakupu polis, optymalne ich stopy mogą być mimo wszystko niskie, gdy założy się małe prawdopodobieństwo pojawienia się ryzyka systemowego.
2. Jeśli rolnicy są zbyt optymistyczni oraz nie są subsydiowane ubezpieczenia, ale uzasadnione są oczekiwania na otrzymanie wsparcia klęskowego, popyt ubezpieczeniowy rolników, nawet przy stawkach poprawnych aktuarialnie maleje jeszcze bardziej niż w punkcie 1) powyżej, tzn. nie o 45%, ale o 75%. Wówczas jednak subsydia ubezpieczeniowe są silniejszym motywatorem do nabywania polis. Nie zmienia się mimo to ogólny wniosek, że nadmierny optymizm rolników z reguły skutkuje ich niedoubezpieczeniem się. W jakimś stopniu powodowane jest to również kosztami polityki.
3. W każdej polityce subsydiowania ubezpieczeń rolnych trzeba znaleźć równowagę w czterech wymiarach: 1) oczekiwanymi kosztami politycznymi; 2) poziomem ryzyka systemowego; 3) rozkładami nastawień rolników do ryzyka; 4) rozkładami percepcji ryzyka przez producentów rolnych. Stopy subsydiowania w równowadze wynikają każdorazowo z: malejących i opisywanych afinicznymi funkcjami krańcowych kosztów politycznych; rosną-

cych i wypukłych funkcji stopnia ryzyka systemowego; rosnących i wklęsłych funkcji nadmiernego optymizmu rolników.

4. Dobrobyt netto rządu rośnie, gdy rolnicy kierują się prawdopodobieństwami obiektywnymi. To jednoznaczna rekomendacja, że warto inwestować w ich edukowanie w zakresie zarządzania ryzykiem i promowania wysokiej kultury obcowania z nim. Mimo wszystko warto też wspierać budżetowo ubezpieczenia rolne, bo można je łatwiej zindywidualizować. Tymczasem pomoc kłękowa jest domyślnym pokryciem ubezpieczeniowym, ale nieprecyzyjnie adresowanym. Z kolei ubezpieczenia pozostają pod znacznym wpływem zbytniego optymizmu rolników. Subsydiowanie ubezpieczeń ułatwia też nabywanie polis przez osoby z dużą awersją do ryzyka, które to czynią niechętnie, jeśli rząd komunikuje, iż będzie udzielać pomocy doraźnej. Koszty polityczne subsydiów są przy tym z reguły niższe niż w tej pomocy, której i tak nie da się uniknąć, jeśli rolnicy są nadmiernymi optymistami.

Powszechnie w świecie rozległe subsydiowanie ubezpieczeń rolnych powoduje, iż systemy takie mają cechy partnerstw publiczno-prywatnych (PPP), co implikuje konieczność ich całościowego analizowania i modelowania. W tym kontekście bez wątpienia wyróżnia się propozycja J. Pearcy'ego i V. Smitha, która dotyczy wprowadzie dość specyficznych ubezpieczeń upraw w USA, ale z drugiej strony ma też walor uniwersalności, dlatego też warto ją przybliżyć, chociaż bez zagłębiania się w dosyć złożone udawadnianie sformułowanych twierdzeń (Pearcy i Smith, 2015). Przy pewnym jednak wysiłku zauważymy, że modelowanie ww. dwójki agroeconomistów amerykańskich ma już wspomniany uniwersalny charakter, gdy dotyczy ono subsydiowania składek naliczanych rolnikom oraz narzutów asekuratorów na składki netto. Z kolei w projekcie UBROL jednym z wariantów subsydiowania krajowych ubezpieczeń rolnych jest przyjęcie rozwiązań amerykańskich, w których oddzielnie wspiera się rolników i oddzielnie zakłady ubezpieczeniowe.

Przyjmijmy, że rolnik obciążany jest stawką ubezpieczeniową p za jednostkę nabywanej ochrony, a stawkę poprawną aktuarialnie oznaczmy przez f . W amerykańskich procedurach ratemakingu ta ostatnia każdorazowo powiększona jest o tzw. narzut katastroficzny α , zawarty w przedziale $(0,1)$. Stąd stawka ubezpieczeniowa naliczana przez RMA (Risk Management Agency) $g = f/(1-\alpha)$ i $\alpha \in (0,1)$. Rolnik jednak w przypadku subsydiowania płaci mniej, gdyż trzeba wówczas uwzględnić stopę subsydiowania s . To prowadzi nas wprost do stawki płaconej przez rolników z własnej kieszeni: $p = (1-s)g = \frac{(1-s)}{(1-\alpha)}$. To

z kolei generuje koszty dla budżetu równe $sgQ = \frac{sf}{(1-\alpha)}Q$, przy czym Q oznacza

całkowite oczekiwanie ubezpieczone przychody upraw. Jest to tylko część wsparcia związana z potaniem samych polis. Druga część, równa $s_d Q$, trafia bezpośrednio do zakładów ubezpieczeniowych jako rekompensata ponoszonych przez nie kosztów administracyjnych i organizacyjnych związanych z obsługą rolników (A&O), przy czym s_d reprezentuje stosowną stopę subsydiowania. To, co powyżej przedstawiono, opisuje sytuację rządu. Pearcy i Smith podsumowują ją założeniem pierwszym: stawką ubezpieczeniową ustalaną przez rząd jest parametr g mniejszy od jedności, natomiast drugim jest stopa subsydiowania s_d , która powinna być mniejsza od stawki poprawnej aktuarialnie f .

Modelowanie popytu ubezpieczeniowego rolnika zakłada, że jest on funkcją stawki składki oraz aktywności agentów, którzy oferują usługi ochronne. Dalej przyjęto, że rolnik obsługiwany będzie tylko przez jednego agenta. Oznaczmy teraz przez K zbiorowość wszystkich rolników od $k = 1, \dots, K$, a funkcję popytu rolnika k przez $D_k(p, e_k)$, przy czym e_k informuje o wysiłku agenta, by sprzedać polisę. Równocześnie D_k jest miarą pokrycia ochroną ubezpieczeniową wybraną przez rolnika k . Niech dalej Θ będzie oczekiwaną ceną ziemiopłodu, a stąd wynika, że $q_k = \Theta D_k(p, e_k)$ będzie oczekiwanym przychodem, natomiast $p q_k$ – kwotą płaconą przez rolnika za polisę. Całkowity popyt ubezpieczeniowy wszystkich rolników w tych warunkach będzie równy $Q = \sum_{k=1}^K q_k$.

Funkcja indywidualnego popytu D_k jest określona przez charakterystyki i preferencje poszczególnych producentów rolnych. Sama zaś funkcja $D_k(p, e_k)$ jest wklęsła, dwukrotnie różniczkowalna względem stopy składki p oraz trzykrotnie względem wysiłku wkładanego przez agenta:

$$\frac{\partial D_k}{\partial p} \leq 0 \quad \frac{\partial D_k}{\partial e_{ak}} \geq 0 \quad \frac{\partial^2 D_k}{\partial e_{ak}^2} \leq 0 \quad \frac{\partial^2 D_k}{\partial e_{ak} \partial p} \geq 0 \quad \frac{\partial D_k}{\partial e_{a'k}} = 0,$$

przy czym $a' \neq a$.

Zapis $\frac{\partial^2 D_k}{\partial e_{ak} \partial p} \geq 0$ należy rozumieć tak, że zabiegi agenta stają się skuteczniejsze,

gdy stopa składki dla rolnika wzrośnie. Zgodnie z tym, jeśli stopa ta jest wyższa (niższa) w relacji do oczekiwanego odszkodowania, to rolnik wybiera niższe (wyższe) pokrycie ochroną ubezpieczeniową i krańcowy efekt wzrostu zaangażowania agenta będzie relatywnie duży (mały). Jasno z tego wynika, że między stawką ubezpieczeniową a wysiłkiem agenta występuje wymiennosc (substytucyjność). Warto ponadto zauważyć, że $\frac{\partial D_k}{\partial e_{a'k}} = 0$ oznacza, iż wybranie

przez rolnika k agenta a powoduje, że ten pierwszy w ogóle nie reaguje na propozycje innych agentów.

Istnieje zbiór agentów A , zaś każdego pojedynczego agenta oznaczmy dalej przez a . Każdy z nich podejmuje wysiłek e_{ak} , żeby móc zmaksymalizować zysk ze sprzedaży polis rolnikom. Poza tym agent musi wybrać też zakład ubezpieczeniowy, dla którego będzie pośrednikiem. Oznaczmy tego asekuratora przez i , a udział wynagrodzenia agenta w zbieranej składce przez w_i . Niech teraz q_a^i będzie ilością polis pozyskanych przez agenta a na rzecz zakładu i , przy czym $q_a^i = \sum_{k \in (a,i)} q_k$, a więc w istocie jest też funkcją p i e . Możemy teraz zapisać problem maksymalizacji zysku przez agenta:

$$\max_{e_a \geq 0} \pi_a = \sum_{i=1}^I w_i g q_a^i - C_a(e_a) - F_a,$$

gdzie: $C_a(e_a)$ – zmienne łączne koszty ponoszone przez agenta a , F_a – jego koszty stałe.

Tę część swojego modelowania Pearcy i Smith kończą takim oto założeniem: $C_a(e_a)$ jest trzykrotnie różniczkowalna, rosnącą, wypukłą i symetryczną funkcją, przy czym $\left. \frac{\partial C_a(e_a)}{\partial e_{ak}} \right|_{e_{ak}=0} = 0$.

Z powyższych zapisów wynika, że jeśli agent nie wykazuje żadnego zaangażowania w stosunku do rolnika k , to jego koszt krańcowy jest zerowy. Natomiast z symetrii C_a mamy, że e_a może być zmieniane bez wpływu na C_a .

Przejdźmy teraz do przedstawienia problemu maksymalizacyjnego zakładu ubezpieczeniowego. Niech będzie dany zbiór tych zakładów I składający się z pojedynczych jednostek i . Jak pamiętamy z wcześniejszych informacji, asekuratorzy korzystają z usług agentów, płacąc im prowizje $w_i \in (0, \bar{w})$, gdzie \bar{w} jest górną ich granicą wyznaczaną przez państwowego regulatora. Oznaczmy przez q^i wielkość ochrony przyjętej przez asekuratora i , przy czym zachodzi: $q^i = \sum_{a=1}^A q_a^i$ i q^i jest nadal funkcją stopy składki p i e – macierzy zaangażowań wszystkich agentów. Stąd łączna ilość przyjętej przez asekuratorów ochrony wynosi $Q = \sum_{i=1}^I q^i$.

Przychody asekuratora i składają się ze składek inkasowanych od rolników pq^i oraz subsydium rządowego na pokrycie kosztów administracyjnych oraz organizacyjnych $(s_g + s_d) q^i$. Z kolei jego koszty to prowizje płacone agentom $w_i g q^i$ oraz odszkodowania wypłacane rolnikom $\sum_{k \in i} c_k q_k$, przy czym c_k oznacza prawdopodobieństwo wystąpienia szkody. Możemy teraz zapisać następującą formułę na maksymalizację zysku asekuratora:

$$\max_{w_i \in [0, \bar{w}]} \pi_i = \left(\frac{(1-w_i)}{(1-\alpha)} f + s_d \right) g^i - \sum_{k \in i} c_k q_k,$$

przy czym f jest stawką składki poprawną aktuarialnie dla całego portfela polis:

$$fQ - \sum_{k=1}^K c_k q_k = 0.$$

Jeśli subsydia mają być naliczane w oparciu o f , to wpływy ze składek rolników i subsydia rządowe muszą być równe oczekiwanyom szkodom. Jeśli jednak pełna

stawka składki $g = \frac{f}{(1-\alpha)}$, to oczekiwany wskaźnik szkodowości $\frac{\sum_{k=1}^K c_k q_k}{gQ} = 1 - \alpha$.

Ponieważ $\alpha \in (0, 1)$, to wskaźnik szkodowości też będzie zawierał się w tym przedziale i będzie malał wraz ze wzrostem α .

Pearcy i Smith postanowili przeanalizować trzy typy interwencji publicznej w system ubezpieczania upraw:

1. Subsydiowanie składek rolników według stopy s .
2. Bezpośrednie dotowanie kosztów administracyjnych i organizacyjnych asekuratorów przy stopie s_d .
3. Stosowanie narzutu katastroficznego α .

Operując tymi parametrami, rząd będzie starał się znaleźć równowagę między zadowalającym udziałem rolników w rynku a minimalizacją kosztów dla podatników. Poniższy wniosek należy traktować jako pewien rodzaj wstępu do rozwiązania problemu rządu: 1a. Wzrost stopy s obniża stawkę składki dla rolników, bo $\frac{\partial p}{\partial s} < 0$; 1b. Wzrost parametru α natomiast zwiększa obciążenie rolników składką, gdyż $\frac{\partial p}{\partial \alpha} > 0$; 1c. Wzrost stopy s_d nie zmienia stawki składki rolnika, ponieważ $\frac{\partial p}{\partial s_d} = 0$.

Jak widzimy, te trzy przypadki dotyczyły tylko wpływów s , α i s_d na stopę składki płaconej przez rolników. Ale przecież te trzy parametry rozmaicie mogą wpływać na równowagę całego systemu ubezpieczeniowego.

Pearcy i Smith analizują trzy typy równowagi:

1. Symetryczną, w której badano oddziaływanie zaangażowania agentów ubezpieczeniowych.
2. Symetryczną konkurencyjną.
3. Symetryczną dla zмовы monopsonicznej. Tu, podobnie jak w typie drugim, przedmiotem zainteresowania był wpływ prowizji agentów.

Punktem wyjścia modelowania równowagi symetrycznej jest kolejne założenie: a) prawdopodobieństwo straty jest takie samo dla wszystkich rolników ($c_k = i$ dla wszystkich k) i wszyscy rolnicy mają identyczną funkcję popytu ubezpieczeniowego; b) dla każdej pary p i e_k $D_k(p, e_k) = D(p, e_k)$ dla wszystkich k ; c) wszyscy agenci ponoszą takie same koszty stałe ($F_a = F_A$) dla wszystkich α i funkcje łącznych kosztów zmiennych są identyczne dla wszystkich agentów. Dla konkretnego e_a zachodzi przy tym: $C_a(e_a) = C_A(e_a)$.

Z powyższego wynika, że w równowadze symetrycznej wszystkie zakłady ubezpieczeniowe stosują jednakowe stawki prowizyjne dla agentów, a ci wykazują identyczne zaangażowanie w sprzedaż polis rolnikom. Ponadto stawka składki sprawiedliwa aktuarialnie jest równa prawdopodobieństwu wystąpienia szkód. Ten typ równowagi traktowany jest jako benchmark do oceny innych rodzajów równowag. Jak już wskazywano, centralnym zagadnieniem jest tu poziom zaangażowania agenta. W ujęciu szczegółowym opisują go dwa stwierdzenia:

1. W równowadze symetrycznej wysiłek agenta $e_{ak}=0$ jeśli $I_{kca} = 0$ oraz $e_{ak}=e^*$, gdy $I_{kca} = 1$, przy czym e^* - wysiłek w równowadze określony jest w sposób uwikłany:

$$\frac{f w_i \Theta}{(1-\alpha)} \frac{\partial D}{\partial e^*} = \frac{\partial C_A}{\partial e^*},$$

przy czym D jest funkcją $p = \frac{(1-s)}{(1-\alpha)} f$.

2. Twierdzenie drugie w istocie jest podsumowaniem statyki porównawczej w_i , s , α , s_d i e^* . Formalnie zapisano je jak poniżej:

$$\frac{\partial e^*}{\partial w_i} \geq 0 \quad \frac{\partial e^*}{\partial s} \leq 0 \quad \frac{\partial e^*}{\partial \alpha} \geq 0 \quad \frac{\partial e^*}{\partial s_d} = 0.$$

Widzimy, że agent zwiększa swój wysiłek, jeśli udział jego wynagrodzenia w składce całkowitej rośnie. Z kolei parametry s , α , i s_d określone są przez władze publiczne. Całkiem oczywiste jest zatem, że wzrost stopy subsydiowania s redukuje stawkę składki p płaconej przez rolników, którzy kupują więcej ubezpieczeń, co zwiększa prowizje agentów. Niestety, agenci mogą wtedy zmniejszać swoje zaangażowanie. Zrozumiały jest też wpływ narzutu katastroficznego α : rośnie stopa składki, rosną prowizje agentów, ale maleje łączny wolumen zawieranych kontraktów, co w ostateczności obniża przychody agentów, jeśli nie zwiększą oni swoich starań o zahamowanie spadku popytu. Wreszcie, parametr s_d nie wywiera bezpośredniego wpływu na zachowania agentów.

Konkurencyjna symetryczna równowaga to sytuacja, w której zakłady ubezpieczeniowe rywalizują między sobą za pomocą prowizji dla agentów, do-

póki ich zysk ekonomiczny nie spadnie do zera. W konsekwencji w stanie równowagi w pewnym momencie ustali się stawka prowizji równa:

$$w^c = \alpha + \frac{(1-\alpha)s_d}{f}.$$

Wówczas każdy zakład osiąga taki sam udział w rynku $\frac{1}{I}$ i sprzedaje pokrycie ubezpieczeniowe równe $\frac{K\Theta D}{I}$. Z kolei czynniki egzogeniczne wpływające na stawkę prowizji w równowadze opisano za pomocą kolejnego twierdzenia:

a) wzrost stopy subsydiowania s nie ma wpływu na powyższą stawkę prowizji, ale redukuje wysiłek agenta ($\frac{\partial w^c}{\partial s} = 0$ i $\frac{de^c}{ds} \leq 0$); b) powiększanie narzutu katastroficznego α przekłada się na wyższe stawki prowizji i większe zaangażowanie agentów ($\frac{\partial w^c}{\partial \alpha} \geq 0$ i $\frac{de^c}{d\alpha} \geq 0$); c) wyższe stopy subsydiowania s_d kosztów administracyjnych i organizacyjnych asekuratora prowadzą również do wyższych stawek prowizji i zaangażowań agentów ($\frac{\partial w^c}{\partial s_d} > 0$ i $\frac{de^c}{ds_d} \geq 0$).

Najbardziej złożona jest równowaga symetryczna dla zмовы monopsonicznej. Jest ona też z pewnością najbardziej interesująca dla rynku subsydiowanych ubezpieczeń rolnych w Polsce, gdyż operuje na nim tylko kilka firm ubezpieczeniowych. Dlatego przeanalizujemy bliżej ten typ. Zgodnie z definicją monopsonu jeden zakład obsługuje cały rynek. To prowadzi nas do takiej oto modyfikacji formuły na maksymalizację jego nieujemnego zysku:

$$\max_{w \in [0, \bar{w}]} \pi = \left(\frac{(\alpha - w)}{(1 - \alpha)} f + s_d \right) Q,$$

gdzie: Q – popyt rynkowy równy $K\Theta D(p, e)$.

Dojście do stawki prowizji w równowadze monopsonicznej w^m oraz jej determinant jest teraz daleko bardziej skomplikowane, gdyż wymaga sformułowania aż trzech twierdzeń.

• twierdzenie pierwsze: jeśli $\frac{\partial^2 e}{\partial w^2} \leq 0$, to istnieje stawka w^m i jest ona zdeterminowana w następująco uwikłany sposób:

$$\left(\frac{(\alpha - w)}{(1 - \alpha)} f + s_d \right) \Theta \left(\frac{\partial D}{\partial e^m} \right)^2 = \left(\frac{\partial^2 C_A}{\partial e^{m^2}} - \frac{f w^m \Theta}{(1 - \alpha)} \frac{\partial^2 D}{\partial e^{m^2}} \right) D.$$

• twierdzenie drugie: założmy najpierw, że $\frac{\partial^2 e}{\partial w^2} \leq 0$. Wówczas wzrost stopy subsydiowania s_d zwiększa stawkę c^m , przy czym zachodzi:

$$\frac{\partial w^m}{\partial s_d} = -\frac{\Theta \left(\frac{\partial D}{\partial e^m} \right)^2}{BT} \geq 0,$$

gdzie: $w^m w^m$

$$T \equiv -\frac{2\Theta}{B} \left(\frac{f}{1-\alpha} \right) \left(\frac{\partial D}{\partial e^m} \right)^2 + \frac{R\Theta^2}{B^2} \left(\frac{f}{1-\alpha} \right) \left(\frac{\partial D}{\partial e^m} \right)^2 \left(3 \frac{\partial^2 D}{\partial e^{m^2}} - \frac{1}{B} \frac{\partial D}{\partial e^m} \frac{\partial B}{\partial e^m} \right) \leq 0,$$

$$B \equiv \frac{\partial^2 C_A}{\partial e^{m^2}} - \frac{f w^m \Theta}{(1-\alpha)} \frac{\partial^2 D}{\partial e^{m^2}} \geq 0, \quad \text{i} \quad R \equiv \frac{(\alpha - w^m)}{(1-\alpha)} f + s_d \geq 0.$$

Ponadto, dla wystarczająco małej w^m , to znaczy ≈ 0 , zawsze musi zachodzić, że $\frac{dw^m}{ds} \leq 0$ i $\frac{dw^m}{d\alpha} \geq 0$.

Zauważmy również, że kształtowanie się stawki w^m zależy od wszystkich zmiennych egzogenicznych (ustalanych przez politykę publiczną). W pewnych warunkach może się też zdarzyć, że $w^m = w^c$. W pozostałych przypadkach spadek w^m prowadzi do spadków prowizji agentów i, oczywiście, do wzrostu przychodów ubezpieczycieli. Gdyby natomiast na rynku konkurencyjnym wprowadzono obligatoryjnie górny pułap dla stawek prowizyjnych, bezdyskusyjnie zyskaliby na tym asekuratorzy.

• twierdzenie trzecie: opisuje ono całkowity wpływ, tj. bezpośredni i pośredni (przez zmiany w^m), zmiennych egzogenicznych s , α i s_d na zaangażowanie agenta. Założmy zatem najpierw, że $\frac{\partial^2 e}{\partial w^2} \leq 0$. Wzrost stopy subsydiowania s_d zwiększa wysiłek agenta, przy czym prawdziwa jest taka oto nieostra nierówność:

$$\frac{de^m}{ds_d} = -\frac{\Theta^2}{BT} \frac{f}{1-\alpha} \left(\frac{\partial D}{\partial e^m} \right)^3 \geq 0.$$

Ponadto, dla wystarczająco niskiej stawki prowizji prawdziwe jest, że wzrost stopy s obniżać będzie ten wysiłek $\left(\frac{de^m}{ds} \leq 0 \right)$, a wzrost narzutu katastroficznego α wysiłek będzie zwiększać $\left(\frac{de^m}{d\alpha} \geq 0 \right)$. Nie da się jednakże wykluczyć, że przy

bardzo specyficznym kształtowaniu się popytu ubezpieczeniowego i kosztów agenta, znaki $\frac{de^m}{ds}$ i $\frac{de^m}{d\alpha}$ mogą się zmienić, gdy wzrośnie stawka prowizji.

Bardzo interesujące wnioski można otrzymać, gdy połączy się twierdzenia drugie i trzecie. Wówczas wzrost stopy s powoduje spadek wydatków rolników na zakup polis i, oczywiście, zwiększy też ich popyt. Jeśli założymy dalej, że niższe składki dla rolników na popyt wpływają tak samo, jak większy wysiłek agentów, to w ślad za wzrostem s asekuratorzy będą obniżali składki prowizji $\left(\frac{dw^m}{ds} \leq 0\right)$, by w ten sposób osiągnąć wyższe zyski, akceptując równocześnie

spadek zaangażowania agentów $\left(\frac{de^m}{ds} \leq 0\right)$. Dostyc jasne w powyższym kontek-

ście może być zachowanie uczestników rynku, gdy rząd zdecyduje się na podwyższenie narzutu katastroficznego α : rolnicy będą musieli płacić więcej wtedy z własnej kieszeni za polisy, spadnie popyt, ale zakłady będą temu próbowały przeciwdziałać, podwyższając stawki prowizji, spodziewając się, iż przez to agencji zwiększą swoje zaangażowanie.

Następnie Pearcy i Smith przechodzą do analizy marginalnej wpływu zmian zmiennych polityki ubezpieczeniowej, tj. parametrów s , α i s_d , na stopę prowizji w równowadze (w^*) i wysiłek agenta ubezpieczeniowego, także w równowadze (e^*), ale również na popyt ubezpieczeniowy oraz koszty i korzyści. Rozpatruje się przy tym równowagę konkurencyjną oraz monopsoniczną. Jako punkt odniesienia przyjęto standardowo, iż będzie to brak interwencji publicznej. Wtedy, rzecz jasna, $s = \alpha = s_d = 0$. Podobnie wartością zerową będą miały w^* i e^* . W ślad za tym stawka ubezpieczeniowa $p = f$ i w równowadze symetrycznej ilość ochrony ubezpieczeniowej $Q = KOD(f, 0)$.

Twierdzenie siódme opisuje sytuację w warunkach równowagi konkurencyjnej. Jeśli nie występuje interwencja publiczna w ubezpieczenie upraw (*no prior government intervention policy, NP*), trzy zmienne polityki ubezpieczeniowej zachowują się następująco:

$$\left. \frac{\partial w^c}{\partial s_d} \right|_{NP} \geq \left. \frac{\partial w^c}{\partial \alpha} \right|_{NP} > \left. \frac{\partial w^c}{\partial s} \right|_{NP} = 0, \text{ b}$$

$$\left. \frac{de^c}{ds_d} \right|_{NP} \geq \left. \frac{de^c}{d\alpha} \right|_{NP} > \left. \frac{de^c}{ds} \right|_{NP} = 0.$$

W zasadzie w równowadze monopsonicznej zależności powyższe układają się jak powyżej. Jediną różnicą jest operowanie w tej drugiej dodatkową zmienną $\frac{1-f}{f} \geq Z$, przy czym Z zależy od funkcji kosztów agenta oraz od popytu ubezpieczeniowego rolnika.

W warunkach monopsonu krańcowy wzrost s prowadzi do wzrostu ilości podaży ubezpieczeń, ale zakłady obniżają stopy prowizji dla agentów. Z kolei popyt ubezpieczeniowy w obydwu typach równowagi ukształtuje się następująco:

$$\left. \frac{\partial Q^m}{\partial s} \right|_{NP} = \left. \frac{\partial Q^c}{\partial s} \right|_{NP} \quad \left. \frac{\partial Q^m}{\partial \alpha} \right|_{NP} = \left(\frac{1}{2} \right) \left. \frac{\partial Q^c}{\partial \alpha} \right|_{NP} \quad \left. \frac{\partial Q^m}{\partial s_d} \right|_{NP} = \left(\frac{1}{2} \right) \left. \frac{\partial Q^c}{\partial s_d} \right|_{NP}.$$

Widzimy, że krańcowa zmiana s skutkuje tak samo w każdej z rozważanych równowag, gdyż nie wpływa ona na wysiłek agenta. Podaż ubezpieczeniowa jest wtedy pochodną tylko stopy składki p . Z kolei efekty krańcowe zmian α lub s_d w warunkach monopsonu równają się tylko połowie wielkości w równowadze konkurencyjnej. Wówczas całe przyrosty zysków ze sprzedaży w równowadze konkurencyjnej ubezpieczeń mogą trafić do agentów. Monopsonista może natomiast zazwyczaj zyski te sam przejąć.

Fundamentalne znaczenie dla oceny rządowych programów ubezpieczeń rolnych ma ta część modelowania Pearce'go i Smitha, w której zajmują się oni kosztami społecznymi netto. Przypomnijmy, że zmiany parametrów polityki s , α i s_d mogą przynosić korzyści i straty zarówno rolnikom, jak i asekuratorom. Oczywiście, ci drudzy mogą zyskiwać tylko, gdy konkurencja jest jakoś zdeformowana. Rolnicy natomiast korzystają z danej interwencji publicznej, jeśli płacą składki ubezpieczeniowe niższe od składek sprawiedliwych aktuarialnie. Całkowite korzyści dla nich $(FB) = (f - p)Q$. Jeśli trzy powyższe zmienne polityki, tj. s , α i s_d , oznaczmy przez x , to mamy: $\frac{\partial FB}{\partial s} = (f - p) \frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial p}{\partial x} Q$. Natomiast w przypadku braku interwencji (NP) $f = p$ i $\left. \frac{\partial FB}{\partial x} \right|_{NP} = -\frac{\partial p}{\partial x} Q$. W ślad za tym prawdziwe są zatem poniższe równości:

$$\left. \frac{\partial FB}{\partial s} \right|_{NP} = fQ \quad \left. \frac{\partial FB}{\partial \alpha} \right|_{NP} = -fQ \quad \left. \frac{\partial FB}{\partial s_d} \right|_{NP} = 0.$$

Zgodnie z tym, co już powyżej napisano, zakłady ubezpieczeniowe mogą zyskać na wdrożeniu interwencji, jeśli branża funkcjonuje w warunkach równowagi monopsonicznej.

Całkowita korzyść krańcowa branży wynika ze wzrostu jej zysku krańcowego $\pi = \left(\left(\frac{\alpha - w^m}{1 - \alpha} \right) f + s_d \right) Q$.

W porównaniu do braku interwencji (NP.) mamy teraz trzy równości:

$$\frac{\partial \pi^m}{\partial s} \Big|_{NP} = 0 \quad \frac{\partial \pi^m}{\partial \alpha} \Big|_{NP} = \frac{fQ}{2} \left(1 - \frac{-\frac{\partial D}{\partial p} \frac{\partial^2 C_A}{\partial e^{m^2}}}{\Theta \left(\frac{\partial D}{\partial e^m} \right)^2} \right) \quad \frac{\partial \pi^m}{\partial s_d} \Big|_{NP} = \frac{Q}{2}.$$

Podsumowując powyższe formalizmy możemy stwierdzić, że korzyści rolników w największym stopniu zależą od kształtowania się s , z kolei s_d w ogóle na nie nie wpływa, a α je redukuje. Na rynku niekonkurencyjnym asekuratorzy zyskują, gdy wzrosnie s_d albo α . Rzecz jasna, s w ogóle nie wpływa na kondycję finansową asekuratorów.

Popatrzmy teraz jak polityka wpływa na budżet. Koszty całkowite dla niego, tj. $TC = \frac{fs}{(1-\alpha)}Q + s_d Q$. Ich zmiany znów trzeba porównywać do scenariusza braku interwencji (NP.). Stąd mamy:

$$\frac{\partial TC}{\partial s} \Big|_{NP} = fQ \quad \frac{\partial TC}{\partial \alpha} \Big|_{NP} = 0 \quad \frac{\partial TC}{\partial s_d} \Big|_{NP} = Q.$$

Widzimy, że najbardziej dla budżetu ważący jest parametr s_d . Jeśli teraz oznaczymy różnicę między korzyściami całkowitymi jako koszty netto NC, to możemy sformułować następujące twierdzenie:

niech $Z \equiv \frac{-\frac{\partial D}{\partial p} \frac{\partial^2 C_A}{\partial e^{m^2}}}{\Theta \left(\frac{\partial D}{\partial e^m} \right)^2} \geq 0$. Dla symetrycznej równowagi konkurencyjnej zachodzi:

$$0 = \frac{\partial NC^c}{\partial s} \Big|_{NP} \leq \frac{\partial NC^c}{\partial \alpha} \Big|_{NP} \leq \frac{\partial NC^c}{\partial s_d} \Big|_{NP},$$

i dla równowagi monopsonicznej, jeśli $\frac{1-f}{f} \geq Z$, to:

$$0 = \frac{\partial NC^m}{\partial s} \Big|_{NP} \leq \frac{\partial NC^c}{\partial \alpha} \Big|_{NP} \leq \frac{\partial NC^c}{\partial s_d} \Big|_{NP}.$$

Porównując z kolei obydwie równowagi, otrzymujemy:

$$\frac{\partial NC^m}{\partial s} \Big|_{NP} = \frac{\partial NC^c}{\partial s} \Big|_{NP} = 0$$

$$\frac{\partial NC^m}{\partial \alpha} \Big|_{NP} = \left(\frac{1+Z}{2} \right) \frac{\partial NC^c}{\partial \alpha} \Big|_{NP}$$

$$\frac{\partial NC^m}{\partial s_d} \Big|_{NP} = \left(\frac{1}{2} \right) \frac{\partial NC^c}{\partial s_d} \Big|_{NP}.$$

W ogólnym podsumowaniu powyższych formalizacji można stwierdzić, że krańcowe zmiany s nie prowadzą do zmian kosztów netto, ale w największym stopniu wpływają na korzyści rolników, choć z drugiej strony najmniej oddziałują na podaż ubezpieczeń w równowadze. Ta ostatnia najbardziej natomiast jest determinowana przez kształtowanie się zmiennej s_d , która, oczywiście, nie oddziałuje na sytuację rolników. Zmienna ta ma jednak kluczowe znaczenie dla wydatków budżetowych.

W kontekście relatywnie wysokiej inflacji w Polsce, która może się utrzymać nawet przez kilka lat, a która w istotnym stopniu napędzana jest rosnącymi cenami żywności, warto również zwrócić uwagę na analizowany przez Pearcy'ego i Smitha wpływ wzrostu cen ziemiopłodów na rynek ubezpieczeniowy. Przypomnijmy zatem, że volumen nabywanych przez rolników ubezpieczeń jest iloczynem $Q=K\Theta D$, gdzie: K to liczba rolników; Θ - oczekiwane ceny ziemiopłodów, a D – oczekiwane plony. Rzecz jasna, wzrost Θ przy innych czynnikach stałych, prowadzi do wyższej wartości ochrony. Równolegle wpływa to na kształtowanie się stawek prowizji i zaangażowanie agentów ubezpieczeniowych w równowadze. Gdy ta ostatnia jest symetryczna, mamy następującą zależność:

$$\frac{\partial e^*}{\partial \Theta} = \frac{fw^* \frac{\partial D}{\partial e^*}}{(1-\alpha) \left(\frac{\partial^2 C_A}{\partial e^{*2}} - \frac{fw^* \Theta}{(1-\alpha)} \frac{\partial^2 D}{\partial e^{*2}} \right)} \geq 0.$$

W równowadze konkurencyjnej natomiast krańcowy wzrost Θ nie wpływa na stawki prowizyjne, ale asekuratorzy mimo wszystko starają się by były one jak najwyższe, co stymuluje agentów do zwiększonych starań. Dzieje się tak, bo podaż ubezpieczeń, którą oferuje każdy asekurator, jest doskonale elastyczna. Z kolei w równowadze monopsonicznej reakcje krańcowe prowizji i wysiłku agentów na krańcowy wzrost cen ziemiopłodów są najbardziej złożone. Przeważa jednak wtedy spadek stawek prowizji, ale wysiłek w zasadzie nie może być określony.

Uczestnictwo prywatnych asekuratorów w rządowych programach ubezpieczeniowych bezdyskusyjnie odbywa w oparciu o spodziewany przyrost ich efektywności. Generalnie mogą być dwa sposoby osiągnięcia tego celu:

1. Redukcja kosztów transakcyjnych oferowania rolnikom polis.
2. Posiadanie przewagi informacyjnej w stosunku do projektantów i administratorów powyższych programów (Ker, 2001).

W przypadku USA dochodzi jeszcze jedno źródło: podział wyników technicznych z reasekuracji polis rolnych między zakłady a budżet federalny.

Rzecz jasna, że zakłady ubezpieczeniowe stają się wówczas podmiotami dążącymi do maksymalizowania możliwych do uzyskania rent politycznych. Ich rozmiary wprost przy tym zależą od proporcji między ryzykami nieubezpieczalnymi i ubezpieczalnymi w rolnictwie. Te pierwsze uzasadniają wprawdzie udzielenie rolnikom poszkodowanym klęskowej pomocy ad hoc, ale jej ograniczenie może się odbywać, na przykład, przez wzrost stóp subsydiowania, by zachęcić rolników i asekuratorów do zwiększenia ochrony ubezpieczeniowej. Jeśli politycy w ten sposób chcą zredukować zasięg ryzyk nieubezpieczonych, muszą godzić się na wzrost czerpanych rent przez uczestników systemu ubezpieczeniowego. Ker oszacował, że w amerykańskich programach ubezpieczenia upraw w latach 90. ubiegłego wieku około 45% całkowitych na nie wydatków budżetowych przypadło zakładom ubezpieczeniowym. Odsetek ten składał się z 25% jako rekompensaty poniesionych przez nie kosztów administracyjnych i operacyjnych, a 20% stanowiły ukryte subsydia. Te ostatnie pochodziły z asymetrycznego podziału zysków technicznych między zakłady oraz rządową agencję ds. zarządzania ryzykiem (RMA) i prawdopodobnej przewagi informacyjnej tych pierwszych, która pozwalała im stosować doskonalsze metody kalkulowania składek niż RMA. Warto dodać, że w tym samym okresie rząd kanadyjski rekompensował swoim ubezpieczycielom jedynie 15% kosztów administracyjnych i operacyjnych.

Raczej na pewno USA dysponują najbogatszymi danymi statystycznymi w świecie do retrospektywnego analizowania ubezpieczeń upraw. Wynika z nich m.in., że już w 1899 roku tamtejsze zakłady ubezpieczeniowe oferowały farmerom polisy mające chronić uprawy przed wieloma ryzykami (Kramer, 1983). Eksperymentowano z nimi aż do lat 20. ubiegłego stulecia, ale bez większego powodzenia, a to z tego powodu, że asekuratorzy nie potrafili sobie poradzić z ryzykiem systemowym, tak typowym przecież dla rolnictwa.

Dopiero w 1938 r. uchwalono Title V of the Agricultural Adjustment Act of 1938, na mocy którego zaczęto konstruować federalne programy ubezpieczenia upraw od wielu ryzyk (FCIP). Tym samym system stał się partnerstwem publiczno-prywatnym. Pierwsze polisy sprzedano już rok później, ale chroniono

nimi jedynie zasiewy pszenicy. Jednak program przerwano już w roku 1943 r. Dwa lata później go wznowiono, stopniowo rozszerzając na inne uprawy i regiony USA. W roku 1979 ubezpieczono już 29 ziemiopłodów w 1626 hrabstwach, na ogólną ich liczbę równą 3100. Późniejsza dynamika nie była już zbyt wysoka. Dopiero przyjęcie the Federal Crop Insurance Reform Act of 1994 dało spektakularny wzrost wskaźników penetracji ubezpieczeń, a to dzięki wprowadzeniu polis chroniących spadki przychodów pojedynczych ziemiopłodów i skokowe podwyższenie stóp subsydiowania składek. Niestety, nigdy nie udało się znacząco zredukować klęskowej pomocy doraźnej, chociaż kilkukrotnie zapowiadano wręcz jej całkowite wycofanie (Barnet, 2000).

Dzięki wzrostowi zaangażowania się budżetu federalnego udało się później w dużym stopniu rozwiązać kluczowy problem w ubezpieczeniach upraw, tj. niskie zainteresowanie nimi farmerów. Nie mniej ważnym czynnikiem było tu jednak zlikwidowanie dopłat bezpośrednich w ślad za Farm Bill 2014. W ten sposób uporano się również w dużym stopniu z negatywną selekcją. Wciąż natomiast pozostawał hazard moralny wśród farmerów i asekuratorów. Jak z tego należy wnioskować, w pewnym momencie Amerykanie postawili na ubezpieczenie jako na główny składnik siatki bezpieczeństwa finansowego i socjalnego w tamtejszym rolnictwie. System ten jest natomiast wciąż bardzo drogi dla podatników. Subsydia z kolei powodują wiele deformacji motywacyjnych wśród jego uczestników. Poza pogonią za rentą i stosowaniem przez zakłady ubezpieczeniowe negatywnej selekcji względem RMA, o czym pisze ww. A.P. Ker, trzeba tu wymienić jeszcze zachęcanie do uprawiania bardziej ryzykownych roślin na bardziej ryzykownych stanowiskach i kapitalizowanie się dotacji ubezpieczeniowych w cenach ziemi rolniczej i innych aktywach rzeczowych (Barnett, 2000) W tym kontekście na konkurencyjności powinny zyskiwać różnego typu kontrakty indeksowe, praktycznie wolne od negatywnej selekcji i hazardu moralnego i o niskich kosztach transakcyjno-administracyjnych, chociaż z drugiej strony obciążone ryzykiem bazowym. Indeksy te mogą być również interesującym narzędziem reasekuracji polis chroniących uprawy od wielu ryzyk, które mogłyby nabywać firmy w ogniwach nierolniczych branżowych łańcuchów żywnościowych i oferować rolnikom (Black i in., 1997).

Integralnym następstwem każdej polityki oraz regulacji jest pojawienie się grup interesu, które chcą czerpać renty ekonomiczne z tego tytułu, konkretyzowane w postawach pogoni za nimi (*rent seeking*). Nie inaczej jest w przypadku interwencji publicznej w system ubezpieczeń rolnych. Podstawowymi tymi grupami są tu rolnicy oraz sektor ubezpieczeniowy, ale dodatkowo korzyści mogą odnosić również banki rolnicze i wiejskie. Poniżej zajmiemy się głównie

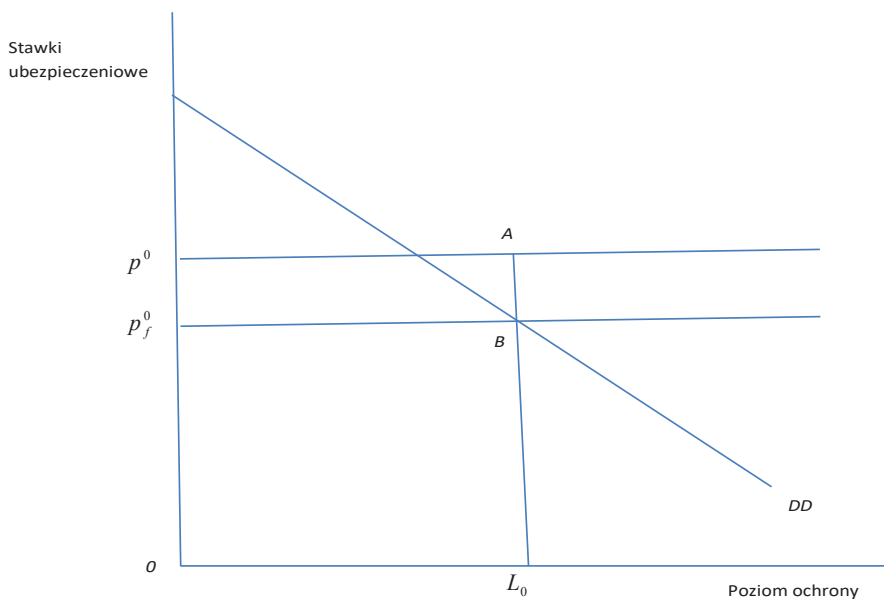
dwoma pierwszymi grupami aktorów ekonomicznych, korzystając z prac Pearcy’ego oraz Smitha (Pearcy, Smith, 2015; Smith, 2020).

Oznaczmy przez r stawkę ubezpieczeniową poprawną aktuarialnie a przez l wartość nabytej ochrony (pokrycia) ubezpieczeniowej przez reprezentatywnego producenta rolnego, która równoważna jest maksymalnemu odszkodowaniu, gdyby wystąpiła całkowita strata ubezpieczonego zbioru. Stąd rl jest kwotą składki poprawnej aktuarialnie. Niech β będzie teraz narzutem bezpieczeństwa naliczanym na składkę poprawną aktuarialnie przez asekuratora. Stąd całkowita stawka ubezpieczeniowa p będzie równa $(1+\beta)r$. Załóżmy jednak, że rolnicy korzystają z subsydium do składek ubezpieczeniowych, którego stopę oznaczmy przez s . Stawka ubezpieczeniowa p_f , którą obciążony będzie rolnik, wyniesie:

$$p_f = (1-s)p = (1-s)(1+\beta)r.$$

Jak wynika z rysunku 14, podaż ochrony ubezpieczeniowej jest doskonale elastyczna względem p_f . Oczywiście, pokrycie to jest sumą ochrony nabytej przez wszystkich rolników, tj. $L = \sum_i l_i$. Prześledźmy teraz zachowanie się krzywej popytu DD . Jest ono standardowe, tzn. wykazuje nachylenie w dół.

Rysunek 14. Równowaga na rynku ubezpieczeń upraw



Źródło: opracowano na podstawie: Smith., 2020.

Jeśli $p_f^0 L_0$, co graficznie odpowiada prostokątowi jest stawką ubezpieczeniową równoważącą rynek dla pokrycia L_0 , to wydatek gotówkowy rolnika na zakup ubezpieczenia równy jest iloczynowi $0L_0 B p_f^0$. Jednak tworzony przez rolników fundusz ubezpieczeniowy jest większy, bo do ubezpieczycieli trafia przecież składka łączna, a więc płacona przez rolników oraz zawierająca udzielone subsydia budżetowe, którą oznaczono przez p^0 . Całkowite wpływy ze składek wyniosą zatem $p^0 L_0$. Na rysunku 14 jest to prostokąt $OL_0 A p^0$. Możemy teraz określić subsydia i rentę ekonomiczną trafiającą do rolników. Rachunkowo jest to różnica między $p^0 L_0$ a $p_f^0 L_0$. Graficznie natomiast rentę tą wyraża pole prostokąta $p_f^0 B A p^0$.

Przychody zakładów ubezpieczeniowych według Pearcy'ego i Smitha oraz samego Smitha mają pochodzić z technicznego wyniku ubezpieczeniowego oraz z dotacji rekompensującej im część kosztów administracyjnych i operacyjnych. Oznaczmy tę część przez α . Stąd dotacja ta jest równa αpL . Przyjmijmy dalej, że przez k rozumiemy będziemy wskaźnik szkodowości, który jest ilorazem kwoty oczekiwanych odszkodowań i przychodów całkowitych ze składek. Jak z tego można łatwo wywnioskować, oczekiwane odszkodowania będą iloczynem $k pL$, zaś wynik techniczny jest równy $(1-k)pL$. Możemy wobec powyższego zapisać wzór na przychody całkowite TR zakładu ubezpieczeniowego:

$$TR = (1-k)pL + \alpha pL.$$

Zastępując p przez $(1+\beta)r$, przychody te możemy wyrazić w konwencji stawki ubezpieczeniowej poprawnej aktuarialnie, narzutu bezpieczeństwa, oczekiwanej szkodowości i stopy subsydiowania kosztów administracyjnych i operacyjnych (A&O) asekuratora, a więc parametrów określanych przez władze publiczne. Stąd mamy poniższą formułę:

$$TR = (1-k+\alpha)(1+\beta)rL.$$

To nie kończy jeszcze możliwości wyrażenia przychodów całkowitych zakładu ubezpieczeniowego. Zauważmy bowiem, że negatywna selekcja wpływa na oczekiwany wskaźnik szkodowości k . Dzieje się tak poprzez łączną wartość pokrycia L . Gdy parametr ten rośnie, maleje zagrożenie negatywną selekcją i w ślad za tym spada też wskaźnik szkodowości. Innymi słowy, k jest odwrotną funkcją L , $k(L)$, przy czym $dk/dL = k' < 0$. Pamiętając, że $p_f = (1-s)(1+\beta)r$, przychód całkowity dany jest następującą formułą:

$$TR = (1-k(L)+\alpha)(1+\beta)Lr.$$

Jest ona bardzo wygodna do analizowania wpływu polityki i regulacji w zakresie ubezpieczeń rolnych na sektor rolny i ubezpieczeniowy.

Dla producentów rolnych kluczowym parametrem, wręcz przesądającym o ich zainteresowaniu ochroną ubezpieczeniową, jest stawka ubezpieczeniowa pokrywana przez nich z własnej kieszeni, tj. $pf = (1-s)(1+\beta)r$. Występują tu cztery przypadki:

1. Wzrost stopy subsydiowania s powiększa korzyści rolników, gdyż $(\partial p_f / \partial s) = -(1+\beta)r < 0$.
2. Wiedząc, że $s < 1$, łatwo zauważymy, że wyższe narzuty bezpieczeństwa β korzyści powyższe będą redukować, bo $(\partial p_f / \partial \beta) = (1-s)r > 0$. Dla stałej stopy subsydiowania wyższe narzuty oznaczać będą wzrost stawki ubezpieczeniowej p , a więc i w konsekwencji p_f .
3. Zmiany stopy subsydiowania α nie będą mieć żadnego wpływu na stawki ubezpieczeniowe pokrywane z własnej kieszeni przez rolników.
4. Wzrosty i spadki stawki poprawnej aktuarialnie r nie zmieniają korzyści odnoszonych przez rolników, ponieważ zachodzi, że $(\partial p_f / \partial r) = (1-s)(1+\beta) > 0$.

Wpływ parametrów α , β , s i r na przychody całkowite zakładu ubezpieczeniowego Smith analizuje również w czterech punktach.

- (1) Rosnąca stopa subsydiowania α kosztów administracyjnych i organizacyjnych asekuratora oddziałuje pozytywnie na te przychody ze względu na to, że $(\partial TR / \partial \alpha) = pL > 0$. Do tego samego wniosku prowadzi spostrzeżenie, iż nie występuje wtedy wpływ tego procesu na p_f i L .
- (2) Bardziej złożone są związki między stopą subsydiowania s a TR . Najpierw zapiszmy stosowną pochodną cząstkową:

$$\frac{\partial TR}{\partial s} = (1+\beta)[kL'(1+\beta)rL - (1-k+\alpha)rL'] > 0.$$

Jeśli $L' < 0$ i $k' < 0$, to wyrażenie powyższe jest ściśle dodatnie. W ślad za tym maleje wtedy stawka ubezpieczeniowa naliczana rolnikom, którzy mogą nabyć więcej ochrony ubezpieczeniowej L . To w dalszej kolejności prowadzi do mniejszego nasilenia negatywnej selekcji. Spada wówczas wskaźnik szkodowości. Na skutek wzrostu sprzedaży ubezpieczeń w ostateczności rośnie kwota otrzymanego przez asekuratora subsydium, mimo możliwego pewnego wzrostu kosztów operacyjnych.

- (3) By wyjaśnić wpływ narzutu bezpieczeństwa β , trzeba najpierw zapisać odpowiednią pochodną cząstkową:

$$\frac{\partial TR}{\partial \beta} = (1-s)[(1-k-\alpha)rL' + k'L'(1-s)r p L].$$

Pierwszy składnik po prawej stronie zawsze pozostaje ściśle ujemny, dopóki wskaźnik szkodowości jest mniejszy od jedności, co odzwierciedla wpływ negatywnej selekcji z tytułu wzrostu stawek ubezpieczeniowych na nabywaną ochronę. Gdy ta ostatnia jest jednak wielkością stałą, wzrost parametru β w warunkach rosnących stawek p przełoży się na wyższy przychód. Drugi składnik jest ściśle rosnący, co wynika z wyższych stawek ubezpieczeniowych. Gdyby zdarzyło się, co bywa spotykane w polityce interwencjonizmu ubezpieczeniowego, że wyższym narzutom bezpieczeństwa towarzyszy wzrost stóp subsydiowania s , to korzyści odnoszą wtedy zarówno ubezpieczyciele, jak i rolnicy.

(4) Wpływ zmian stawek poprawnych aktuarialnie na przychody asekuratora można analizować, posługując się poniższą pochodną cząstkową:

$$\frac{\partial TR}{\partial r} = (1-s)(1-\beta)[(1-k+\alpha)L' + k'L'pL].$$

Rzecz jasna, wzrost r prowadzi do wyższych stawek płaconych przez rolników, co redukuje ich popyt na ubezpieczenia (spadek L). Wcale nie musi jednak wtedy spaść przychód asekuratora, jeśli wyrażenie $(1-k+\alpha)L' - k'L'pL$ będzie dodatnie. Z drugiej jednak strony może wtedy nasilić się negatywna selekcja i wzrosnąć może wskaźnik szkodowości (wzrost r prowadzi do wyższych przychodów na jednostkę wartości pokrycia). Stąd uprawniony może być wniosek o niejednoznaczności wpływu r na TR . W praktyce interwencjonizmu ubezpieczeniowego zdarzało się np. w USA, że zredukowano administracyjne stawki r , co niekiedy wynikało z postępu metodologii wyceny ryzyka. Część zakładów ubezpieczeniowych zmiany te odczytała jako zagrożenie dla opłacalności segmentu rolnego i w ślad za tym wycofywały się one z tego rynku.

Smith analizuje jeszcze heurystycznie wpływ zmian przedstawionych powyżej parametrów kontraktów ubezpieczeniowych na sytuację podatników. Po pierwsze, wzrost stopy subsydiów rekompensujących część kosztów administracyjnych i operacyjnych zakładów ubezpieczeniowych oznacza bezpośrednią stratę dla podatników. Po drugie, wzrost stóp subsydiowania stawek ubezpieczeniowych poprawia dobrobyt rolników i zwiększa przychody asekuratorów. Podatnik traci jednak podwójnie: przez wzrost subsydiów jednostkowych i globalnie, bo wyższe jest wtedy pokrycie ochroną L . Po trzecie, podwyższenie narzutów bezpieczeństwa zwiększa przychody ubezpieczycieli, ale redukuje korzyści rolników, którzy muszą teraz wydawać więcej z własnej kieszeni. Podatnik znów traci, bo rośnie subsydlum na jednostkę wartości pokrycia ubezpieczeniowego. Po czwarte, taki sam efekt netto pojawi się u podatnika, gdy rosną stawki poprawne aktuarialnie.

Już wcześniej sygnalizowano, że interwencjonizm ubezpieczeniowy może być źródłem dodatkowych korzyści dla banków wyspecjalizowanych w kredytowaniu rolnictwa. Mechanizm ten bliżej analizują Atwood, Watts i Baquet (Atwood i in., 1996), do których wprost nawiązał Smith w swoim modelowaniu. W istocie jest on bardzo prosty, gdyż ubezpieczenia gwarantują jakiś minimalny poziom przychodów i dochodów z chronionych działalności i całych gospodarstw. W ten sposób poprawia się i stabilizuje zdolność kredytowa dłużników.

Programy stabilizacji dochodów, przychodów i nadwyżek rolniczych

Narzędzia stabilizacji dochodów rolniczych w Kanadzie, a w zasadzie cała siatka bezpieczeństwa socjalnego tamtejszych producentów rolnych, od lat budzą zainteresowanie na całym świecie. Są one też przedmiotem wielu zaawansowanych studiów prowadzonych przez kanadyjskich i zagranicznych ekonomistów rolnych. Dobrym przykładem może być tu analiza wykonana przez S. Kimurę i J. Antóna (Kimura, Antón, 2011). Ta dwójka badaczy z OECD dokonała symulacji efektów następujących instrumentów:

1. AgriInvest, gdy spadek nadwyżki bezpośredniej nie przekraczał 15% poziomu referencyjnego;
2. AgriStability – w dwóch wariantach: spadek nie większy niż 30% oraz przekraczający ten poziom, ale marża nie mogła stać się ujemną. Tylko marginalnie potraktowano natomiast sytuację pojawienia się marży ujemnej.
3. AgriInsurance – subwencionowany program ubezpieczenia przychodów;
4. AgriRecovery – federacyjno-prowincjonalny program pomocowy uruchamiany ad hoc w razie wystąpienia katastrofy naturalnej.

Bazując na informacjach z 457 farm wyspecjalizowanych w uprawie pszenicy, jęczmienia i rzepaku z Saskatchewan z lat 1998-2008, Kimura i Antón w pewnym momencie stworzyli model farmy referencyjnej, odpowiednio go kalibrując, by nadawał się do symulacji Monte Carlo i numerycznej następującego problemu maksymalizującego użyteczność rolnika:

$$\begin{aligned} & \text{Max}E[U(w)], \text{ } i \text{ } w = w_0 + \pi \\ \pi & = \sum_{i=1}^n [\tilde{p}_i * \tilde{q}_i * L_i] - \tilde{c} + g + \sum_{i=1}^n CI_i(\lambda), \end{aligned}$$

gdzie:

- \tilde{c} – niepewne (stochastyczne) koszty zmienne,
- CI_i – wpływy netto z ubezpieczenia rośliny i ,

- $E(\cdot)$ – operator wartości oczekiwanej,
- g – płatność rządowa,
- L_i – areal uprawy i ,
- \tilde{p}_i – niepewna (stochastyczna) cena produktu i ,
- \tilde{q}_i – niepewny (stochastyczny) zbiór z uprawy i ,
- π – roczny dochód netto gospodarstwa,
- λ – poziom ochrony ubezpieczeniowej plonu,
- $U(\cdot)$ – funkcja użyteczności von Neumanna-Morgensterna,
- w_0 – majątek na początku okresu,
- w – majątek w końcu okresu.

Założono ponadto, że farmer odznacza się stałą relatywną awersją do ryzyka ze współczynnikiem Arrowa-Pratta równym 2. Przyjęto również, że rynek ubezpieczeniowy działać będzie w sposób doskonały, co implikuje, że składka ubezpieczeniowa będzie ustalona poprawnie aktuarialnie.

Pierwsza symulacja (Monte Carlo) została wykonana przy założeniu, że decyzje farmera związane z zarządzaniem ryzykiem mają charakter egzogeniczny i dotyczyć będą tylko AgroInsurance i AgroStability z dwoma opóźnieniami wypłaty wsparcia: rok i dwa lata. Jak wynika z tabeli 2, AgriStability może być skutecznym instrumentem redukcji ryzyka, jeśli wsparcie z tego instrumentu będzie wypłacane jak najwcześniej. Tylko wtedy instrument taki ma szansę zadziałać jako pomoc antycykliczna. W przeciwnym razie to AgriInsurance może okazać się efektywniejszym sposobem obniżenia wariancji nadwyżki bezpośredniej. Możliwym źródłem opóźnień może być posługiwanie się deklaracjami podatkowymi rolników w aplikowaniu o pomoc. Gdyby zamiast tego wykorzystywano jakiś indeks agregatowy zmian kondycji rolnictwa, opóźnienia można by zminimalizować, poprawiając antycykliczną skuteczność narzędzi stabilizacji dochodów rolniczych. Z drugiej natomiast strony podatki, a w szczególności dochodowe, ze swej natury są automatycznymi stabilizatorami koniunktury, chociaż też odznaczają się opóźnionym działaniem i na pewno nie tak spektakularnym jak np. AgriStability.

Tabela 2. Symulacja skutków stosowania AgriInsurance i AgriStability (egzogeniczność decyzji dotyczących ryzyka)

Wyszczególnienie	Oczekiwane wpływy farmy (CAD)	Spadek wariacji nadwyżki	% farm z obniżoną wariacją	% farm z wyższą minimalną nadwyżką
• nadwyżka bezpośrednia	22220	-	-	-
• AgriInsurance	27310	-12.89	69.8	64,1
• AgriStability (bez opóźnień)	26474	-44.14	96.3	90.2
• AgriStability (roczne opóźnienie)	26471	0.32	45.7	42.0
• AgriStability (dwuletnie opóźnienie)	26468	0.95	43.5	40.0

Źródło: przedstawiono na podstawie: Kimurai Antón, 2011.

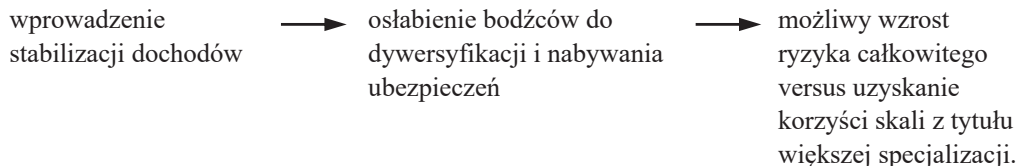
W praktyce wszystkie programy stabilizacji i ubezpieczania dochodów oddziałują na strukturę produkcji i rodzaje aktywności gospodarczej rolnika. Mogą także wypierać inne strategie i instrumenty zarządzania ryzykiem. Sytuację tą określa się jako endogenizację procesu decyzyjnego dotyczącego radzenia sobie rolnika z ryzykiem. Symulacja numeryczna tego przypadku była przedmiotem szczególnego zainteresowania Kimury i Antóna. Jej wyniki zestawiono w tabeli 3. Okazało się, że całkowity współczynnik zmienności dochodu (nadwyżki bezpośredniej) z łącznego wykorzystania czterech instrumentów zarządzania ryzykiem zmalał o 7,7% i w przeważającej części wynikało to ze wzrostu jego oczekiwanego poziomu, a tylko w dalszej części ze spadku jego rozproszenia. Bardzo różnie przy tym funkcjonowały poszczególne instrumenty. I tak, AgriInsurance redukował głównie zmienność, ale równocześnie wypierał działania farmera związane z dywersyfikacją produkcji. Zainteresowanie dywersyfikacją zmniejszyła także AgriRecovery, dodatkowo jeszcze zwiększając współczynnik zmienności dochodu. AgriInvest przeznaczony jest przede wszystkim do amortyzowania małych spadków nadwyżki bezpośredniej, a z drugiej strony ma zachęcać rolników do systematycznego oszczędzania. Stąd też jego wpływ na dobrobyt (mierzony zmiennością ekwiwalentu pewności nadwyżki) jest minimalny, natomiast w ogóle nie wpływa na dywersyfikację produkcji i nabywanie ubezpieczeń, a więc nie występuje tu efekt wypierania.

Tabela 3. Wyniki symulacji stosowania różnych instrumentów zarządzania ryzykiem (endogeniczność decyzji dotyczących ryzyka)

Wyszczególnienie	Ekwiwalent pewności dochodu (zmiana w CAD)			Współczynnik zmienności nadwyżki (zmiana w %)	Zmiana indeksu dywersyfikacji (stan początkowy=100)	Zmiana dochodu minimalnego (w CAD)	Zmiana udziału powierzchni ubezpieczonej (w punktach procentowych)
	Wkład czynników						
	ogólna zmiana	zmiana średniej	zmiana zmienności				
ogólny wpływ, z tego:	5296.5	5250.1	46.3	-7.7	-30.0	12914.1	16.3
AgriInsurance	10.8	-4.2	15.0	-0.5	-3.9	5424.2	33.1
AgriInvest	484.4	483.9	0.5	-0.7	0.0	479.6	0.0
AgriStability	3769.2	3634.2	135.1	-9.0	-17.8	12388.6	-16.6
AgriRecovery	1032.1	1136.3	-104.2	2.5	-8.3	-5378.4	-0.2
AgriStability (roczne opóźnienie)	3317.4	3285.4	32.0	-4.9	-17.8	11551.4	-16.2

Źródło: przedstawiono na podstawie: Kimurai Antón, 2011.

Oddzielnego omówienia wymaga mechanizm oddziaływania AgriStability. Jego wpływ bezdyskusyjnie jest największy i wielostronny. Po pierwsze, przyniósł on ponad 71% całkowitego przyrostu ekwiwalentu pewności, ale tylko w ok. 3,6% wynikało to z redukcji ryzyka. Oczywisty jest w tym momencie wniosek, że to właśnie ten instrument, szczególnie jeśli płatność z nim związana przekazywana była rolnikom bez znacznych opóźnień, w zdecydowanym stopniu obniżał współczynnik zmienności nadwyżki. Po drugie, AgriStability prowadzi do poważnego wypierania dywersyfikacji upraw oraz ubezpieczenia jako instrumentów zarządzania ryzykiem. W konsekwencji ryzyko całego gospodarstwa może nawet wzrosnąć, bo może zostać uruchomiony następujący ciąg zależności:



Zmniejszenie zainteresowania dywersyfikacją szczególnie przy tym widoczne jest przy próbach przeciwdziałania skutkom małych spadków dochodów. Sugeruje to celowość wyznaczania wyższych progów dla interwencji publicznej, co jest zgodne z koncepcją holistycznego zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Wyzwaniem dla interwencji jest również adresowanie różnych instrumentów na ten sam

rodzaj i poziom ryzyka. Na skutek konkurencji między nimi należy się liczyć wtedy z efektami wypierania jednych przez drugie, co skutkować będzie m.in. spadkiem racjonalności wydatków budżetowych. Cały czas, w ślad za endogenicnością decyzji rolników odnoszących się do ryzyka, musimy brać pod uwagę negatywne następstwa hazardu moralnego wszelkich form interwencji publicznej.

Kanadyjski program AgriStability spełniać ma trzy funkcje: wspierać dochody rolnicze, służyć zarządzaniu ryzykiem w rolnictwie i udzielać pomocy w razie pojawienia się zagrożeń o charakterze katastroficznym. Na tym ostatnim problemie w szczególności skoncentrowali się B. Schaufele i in. (Schaufele i in., 2010). Jak wiadomo, ryzyko katastroficzne to zdarzenie rzadkie, o niskim prawdopodobieństwie wystąpienia, ale o poważnych następstwach, które dotyczą dużej liczby rolników. Od strony matematycznej jest ono zlokalizowane w tak zwanych długich ogonach rozkładów zmiennych losowych.

Schaufele i in. wykonali symulację Monte Carlo na bazie farmy z prowincji Alberta, która specjalizowała się w odchowie cieląt, mając do dyspozycji 840 akrów gruntów ornych oraz 2560 akrów pastwisk. Farma ta w momencie t wypracowywała losową nadwyżkę pieniężną \tilde{y}_t , równą:

$$\tilde{y}_t = (\tilde{p}_t - c_t)F_t(z) + NP_t(RM_{t-1}) + \Psi_t,$$

gdzie: \tilde{p}_t jest losowym wektorem uzyskiwanych cen jednostkowych; c – stały koszt jednostkowy produkcji; $F_t(z)$ – wektor procesów produkcyjnych; NP_t – płatność netto z tytułu dobrowolnego uczestnictwa w AgriStability; RM_{t-1} – nadwyżka bezpośrednia/marża referencyjna, tj. aktywująca wypłatę z AgriStability; Ψ – odszkodowanie w przypadku nabycia dodatkowej ochrony przychodów.

Dyskontując ww. nadwyżkę pieniężną w okresie stu lat, otrzymujemy poniższą formułę na wartość zaktualizowaną majątku farmy:

$$W = \sum_{t=0}^{100} \frac{\tilde{y}_t}{(1+r)^t} + W_0,$$

gdzie: r – stopa dyskontowa równa 5%; W_0 – majątek początkowy.

Trzeba w tym miejscu dodać, że przyjęto okres aż 100 lat, by można było symulować skutki zdarzenia rzadkiego, czyli katastrofy, którego prawdopodobieństwo występowania oznaczono przez p , a które wynosiło 2 i 4%.

Standardowo przyjęto, że farmer charakteryzował się będzie stałą relatywną awersją do ryzyka. Stąd oczekiwana przez niego użyteczność oczekiwana majątku, w całym przedziale możliwych jego realizacji $h(w)$, obliczona była jak niżej:

$$E[U(W)] = \left\{ \begin{array}{l} \int \frac{W^{1-R}}{1-R} h(W) dW, \quad \text{jeżeli } R \neq 1 \\ \int \log W \cdot h(W) dW, \quad \text{jeżeli } R = 1 \end{array} \right\},$$

gdzie: R – współczynnik relatywnej awersji do ryzyka. Jeśli był równy 1, mieliśmy postawę neutralną wobec ryzyka. W przypadku $R = 1$ awersja była niska, a $R = 2$ oznaczało awersję umiarkowaną.

Mając ustaloną oczekiwaną użyteczność majątku, można było symulować jego ekwiwalent pewności \hat{W} :

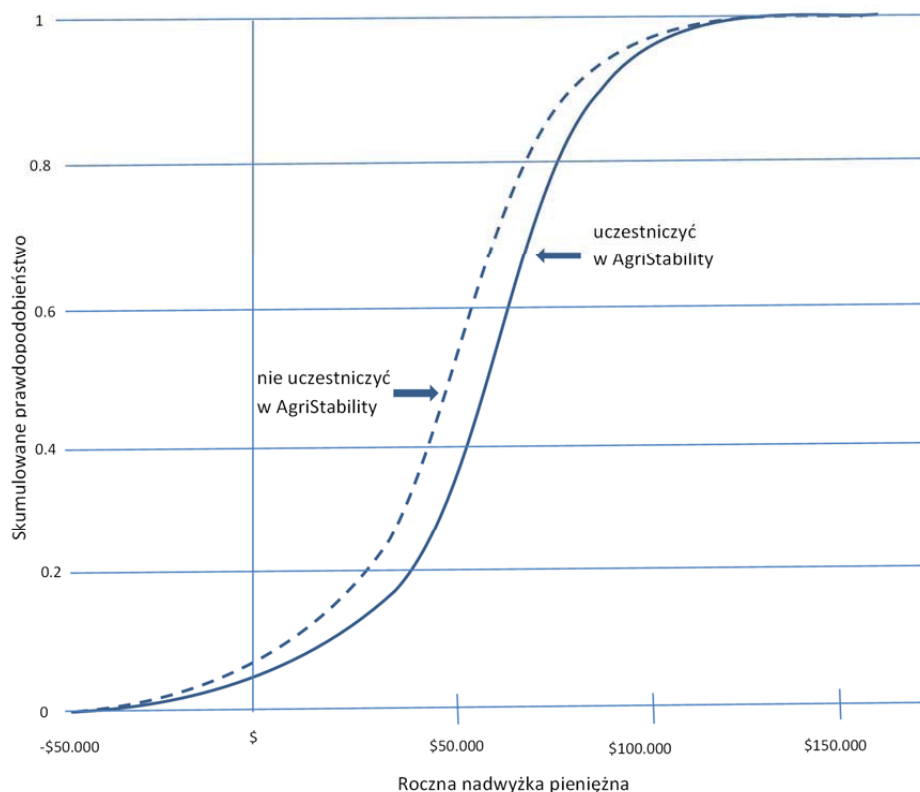
$$\hat{W} = \{(1-R)E[U(W)]\}^{1/1-R}.$$

Oczywiście, zmiany ekwiwalentu pewności odzwierciedlają zmiany nadwyżki producenta rolnego, a więc i kształtowanie się jego dobrobytu. Schaufele i in. używają tego ekwiwalentu do oceny skuteczności AgriStability oraz sensowności skorzystania z dodatkowego ubezpieczenia przychodów farmy narażonej na ryzyko katastroficzne. Wykorzystali w tym celu poniższe wyrażenia:

$$\Delta^\Psi = \hat{W}_{Pr(\theta)>0}^{\Psi>0} - \hat{W}_{Pr(\theta)>0}^{\Psi=0},$$

gdzie: $\Psi > 0$ informuje o majątku przy takim ubezpieczeniu, zaś $Pr(\theta) > 0$ pokazuje, że prawdopodobieństwo zdarzenia katastroficznego jest większe od zera.

Rysunek 15. Stochastyczna dominacja pierwszego rzędu jako narzędzie oceny opłacalności uczestnictwa w AgriStability



Źródło: przedstawiono na podstawie: Schaufele i in., 2010.

Jak już wskazywano, uczestnictwo w AgriStability jest dobrowolne. Jednak bardzo niskie opłaty ponoszone przez rolników z tym związane stanowią silny bodziec do partycypacji w nim. W tym momencie Schaufele i in. przyjęli, że program ten można by potraktować jako identyczny z nabyciem kontraktu ubezpieczającego przychody farmy. W ten sposób badacze ci mogli określić składkę poprawną aktuarialnie. Odjawszy od niej koszty faktycznie poniesione przez farmerów na nabycie AgriStability, mogli w końcu oszacować subsyduum zawarte w tym instrumencie. Korzystając następnie z koncepcji stochastycznej dominacji pierwszego rzędu, jednoznacznie stwierdzili, że uczestnictwo w AgriStability powinno się opłacić farmerom praktycznie w całym przedziale zmienności nadwyżki pieniężnej, co pokazuje rysunek 15.

Scenariuszem bazowym w symulacji Schaufela i in. był przypadek braku katastroficznego spadku cen cieląt i wołowiny analizowanej farmy. Dodatkowo rozpa-

trywano tu dwa warianty: z i bez AgriStability, oraz trzy nastawienia do ryzyka: neutralne, niskie i umiarkowane. Z kolei scenariuszami alternatywnymi były:

1. Wystąpienie katastroficznego spadku cen cieląt i wołowiny.
2. Jak wyżej, ale z dodatkowym ubezpieczeniem przychodów.

W scenariuszach powyższych także symulowano zachowanie się w modelu dla różnych nastawień do ryzyka i uczestnictwa bądź nie w AgriStability. Ogółem wykonano 5 tys. iteracji.

Samo uczestnictwo w AgriStability w wariantcie bez katastroficznego spadku cen prowadziło do powiększania wartości oczekiwanego ekwiwalentu pewności majątku od 12,1% (neutralność wobec ryzyka) do 12,5% (umiarkowana awersja do ryzyka) w stosunku do sytuacji nieuczestnictwa w nim. Jeśli ryzyko to jednak wystąpiło, przyrosty te odpowiednio wzrastały w zależności od prawdopodobieństwa jego pojawienia się (2 lub 4%) oraz skali spadku cen (60, 70 lub 80%) oraz ponownie od preferencji rolnika względem ryzyka. W skrajnej sytuacji, tj. dla 4% prawdopodobieństwa, 80% spadek cen i umiarkowana awersja, AgriStability mógł owocować ekwiwalentem pewności majątku równym 21%. Można z tego zatem wnioskować, że program ten jest dosyć skutecznym narzędziem ochrony stanu posiadania rolników w przypadku wystąpienia poważnych zagrożeń.

Nabycie dodatkowego ubezpieczenia przychodów nie wyglądało natomiast zbyt interesująco z punktu widzenia opłacalności dla rolników. W wariantcie niekorzystania z AgriStability i przy 2% prawdopodobieństwie wystąpienia katastrofalnego spadku cen (o 80%) oczekiwany ekwiwalent majątku maksymalnie przyrósłby o 1,8% (przy 100% pokryciu szkody) dla rolnika z umiarkowaną awersją do ryzyka. W przypadku połączenia AgriStability i ubezpieczenia, przy pozostałych warunkach niezmiennych, odsetek ten jednak maleje do 1,2%. Zależności te jednoznacznie sugerują, że w przypadku zaoferowania rolnikom narzędzi typu ubezpieczenia/stabilizowania dochodów, a więc zorientowanych na ochronę przed wieloma ryzykami, trzeba bardzo starannie przejrzeć pozostałe rodzaje ubezpieczeń. Swoisty nadmiar oferty może bowiem prowadzić do nieracjonalnej alokacji funduszy budżetowych.

Jak już wcześniej sygnalizowano, AgriStability jest w istocie instrumentem głęboko subsydiowanym. Okazuje się, że koszty ponoszone przez farmerów kanadyjskich z racji uczestnictwa w nim stanowiły od 8,0 do 8,4% (scenariusz bez ryzyka katastroficznego) i od 6,1% do 8,4% (scenariusz z ww. ryzykiem) składki aktuarialnie poprawnej równoważnego mu ubezpieczenia przychodów. Reszta przypadała na środki z budżetu rządu federalnego Kanady oraz budżetów prowincji.

Wyraźniejsze zainteresowanie ubezpieczeniami nadwyżek i przychodów w produkcji zwierzęcej pojawiło się dopiero pod koniec ubiegłego stulecia (Hart i in. 2001). Ogólnie w dziale tym mamy do czynienia z mniejszym ryzykiem produkcyjnym niż w uprawach polowych, gdyż większość zwierząt w sposób trwały lub okresowy może chronić się pod różnymi osłonami przed zmianami pogody. Jeśli już ten rodzaj ryzyka się pojawi, to jego źródłem są choroby, awarie maszyn i urządzeń oraz wahania wagi zwierząt. Produkcja zwierzęca konfrontowana jest natomiast przede wszystkim z ryzykiem cenowym, tak po stronie sprzedawanych produktów, jak i nabywanych nakładów, a pasz w pierwszym rzędzie. Jego modelowanie i zarządzanie nim nie jest jednak rzeczą łatwą, o czym przekonuje zaprezentowana poniżej analiza Harta i in.

Wspomniana trójka badaczy z Uniwersytetu Ohio zastosowała metodologię opcji egzotycznych. Są to złożone produkty inżynierii finansowej, które szerzej zaczęto stosować w ostatniej dekadzie XX wieku, głównie w obrocie pozagiełdowym. Każda opcja egzotyczna może zawierać co najmniej jedną z poniższych cech:

- jej płatność w momencie wygaśnięcia nie zależy tylko od instrumentu bazowego wtedy, ale od jego wartości w kilku wyróżnionych punktach w całym okresie obowiązywania kontraktu;
- wartość opcji może być pochodną większej liczby instrumentów bazowych, nazywanych też indeksami;
- rozliczenie opcji może zmieniać się w ślad za stosunkiem jej ceny do ceny instrumentu bazowego;
- mogą być do nich przypisane prawa wcześniejszego wykupu lub sprzedaży;
- można je powiązać z kursami walut.

Hart i in. połączyli egzotyczną opcję azjatycką, a więc taką, w której wypłata następuje w momencie jej wygaśnięcia i jest różnicą (jeśli jest to wartość dodatnia) między jej średnią ceną w założonym okresie a ceną wykonania w powyższym momencie, z opcją koszykową. Wypłata w tej ostatniej odbywa się w chwili jej wygaśnięcia, ale jest różnicą (znów jeśli mamy do czynienia z wartościami dodatnimi) między średnioważoną wartością portfela/koszyka aktywów a ceną ustaloną dla daty jej wygaśnięcia. Tak powstały produkt Hart i in. określili terminem *Asian basket option*. Swoistą nagrodą za stosowanie opcji egzotycznych może być niższy koszt ochrony niż w przypadku opcji tradycyjnych, nazywanych w żargonie inżynierów finansowych opcjami waniliowymi.

Bardzo poważnym wyzwaniem jest wycena opcji egzotycznych, która jest podstawą kalkulowania składki ubezpieczeniowej poprawnej aktuarialnie w modelowaniu Harta i in.. Badacze ci przyjęli dwuetapową procedurę. Najpierw

określili analityczną aproksymację, by zbliżyć się w ten sposób do zamkniętej formy funkcji gęstości prawdopodobieństwa (opis części azjatyckiej opcji), później natomiast zastosowali symulację Monte Carlo, aby w pełni oddać zachowanie się „koszykowej” części rozkładu logarytmiczno-normalnego i odwrotnego rozkładu gamma. W tym ostatnim funkcja gęstości zmiennej losowej θ wyglądała następująco:

$$p(\theta) = [\beta^{-\alpha} / \Gamma(\alpha)] \theta^{-(\alpha+1)} \exp(-1 / \beta\theta),$$

gdzie: $p(\cdot)$ – funkcja gęstości; α – parametr kształtu; β – parametr skali; $\Gamma(\cdot)$ – funkcja gamma.

Trzeba w tym miejscu od razu dodać, że przy pewnych warunkach skończona suma skorelowanych zmiennych losowych logarytmiczno-normalnych ma rozkład odwrotny gamma. W ślad za tym Hart i in. najpierw ustalili rozkład logarytmiczno-normalny średniej ceny opcji, a później zrobili to samo dla rozkładu odwrotnego gamma. W ten sposób mogli policzyć korelację rangową między tymi rozkładami. W zupełności potwierdziło się przypuszczenie, że rozkład logarytmiczno-normalny może być zbliżony do odwrotnego rozkładu gamma.

W kolejnym etapie Hart i in. zajęli się zmiennością średniej ceny opcji mierzonej jej wariancją (VAR). Punktem wyjścia były tu zmienne losowe X_1, \dots, X_n oraz wyrażenie $Y = (1/n) \sum_{i=1}^n X_i$. Stąd mamy:

$$\begin{aligned} \text{Var}(Y) &= (1/n)^2 \sum_{i=1}^n \text{Var}(X_i) + 2(1/n)^2 \\ &\quad \times \sum_{i=1}^n \sum_{j>i} \rho_{i,j} \sqrt{\text{Var}(X_i)} \sqrt{\text{Var}(X_j)}, \end{aligned}$$

gdzie: $\rho_{i,j}$ – korelacja między X_i a X_j . Jeśli aproksymuje się teraz $(1/n) \sum_{i=1}^n \text{Var}(X_i)$ i $\sqrt{\text{Var}(X_i)} \sqrt{\text{Var}(X_j)}$ za pomocą $\text{Var}(X_{n/2})$, wówczas otrzymujemy:

$$\text{Var}(Y) = (1/n) \text{Var}(X_{n/2}) + 2(1/n)^2 \text{Var}(X_{n/2}) \sum_{i=1}^n \sum_{j>i} \rho_{i,j}.$$

Przy założeniu, że korelacje zależą tylko od różnicy $j - i$, dostajemy:

$$\text{Var}(Y) = (1/n) \text{Var}(X_{n/2}) + 2(1/n)^2 \text{Var}(X_{n/2}) \sum_{i=1}^{n-1} i \rho_{1,n-i+1}.$$

Trzeba teraz zamiast Y wprowadzić średnią cenę opcji w danym okresie (P_a), a za $X_{n/2} - P_{n/2}$ (cena ze środka okresu) i przyjąć określone warunki dotyczące obrotu opcjami oraz ich rozliczania, by w ostateczności ustalić wariancję ich

średnich cen. Z kolei za pomocą 10 000 iteracji symulacji Monte Carlo obliczono m.in. średnie wypłaty z opcji i w ślad za tym poprawne aktuarialnie stawki składek ubezpieczeniowych jako udziały średniej ceny opcji w okresie w używanej w nim nadwyżce przychodów ze sprzedaży trzody lub opasów bydła pomniejszonych o skarmione pasze. Nie stwierdzono przy tym większych różnic między wynikami otrzymanymi dla rozkładu logarytmiczno-normalnego i odwrotnego gamma. Na skutek mniejszej wariancji stawki ubezpieczeniowe dla opasów były natomiast niższe niż dla tuczników.

W końcu swojego artykułu Hart i in. zajęli się kwestiami zmian dobrobytu rolnika z tytułu nabycia opcji egzotycznych i ich efektywności. Tradycyjnie dobrobyt analizuje się za pomocą zmian ekwiwalentu pewności przychodów (CER), przyjmując trzy poziomy stałej absolutnej awersji do ryzyka (CARA). Jak zwykle, najpierw zaprezentowano funkcję użyteczności:

$$U[Y(R)] = 1 - \exp[-\lambda Y(R)],$$

gdzie: Y – dochód rolnika; R – przychody netto rolnika; λ – współczynnik awersji do ryzyka. Z kolei oczekiwana użyteczność przychodu netto wyniesie:

$$\int_0^{\infty} \{1 - \exp[-\lambda Y(R)]\} p(R) dr = E[U],$$

gdzie: $p(R)$ jest funkcją gęstości rozkładu przychodu.

Wiedząc, że CER jest dochodem pewnym, który generuje taką samą użyteczność jak przedsięwzięcie ryzykowne, mamy następującą równość:

$$\int_0^{\infty} \{1 - \exp[-\lambda Y(R)]\} p(R) dR = 1 - \exp(-\lambda CER).$$

Ostatecznie mamy teraz:

$$CER = -[\ln(1 - E[U])] / \lambda.$$

Dzieląc przyrost CER przez kwotę naliczonej składki ubezpieczeniowej, otrzymujemy efektywność nabycia ochrony w postaci opcji egzotycznej. Jeśli iloraz ten jest większy od jedności, to była to decyzja opłacalna dla rolnika. Hart i in. wykonali w związku z tym kilka symulacji. Wynika z nich m.in., że:

- (1) zarówno dla tuczników, jak i dla opasów zawsze efektywność przekraczała wartość jeden. Co ciekawe, często efektywność ta dla wariantu bez odliczenia od przychodu pasz była wyższa niż w wariancie po takiej korekcie. Wraz ze wzrostem intensywności ochrony ubezpieczeniowej (% pokrycia)

wskaźnik powyższy malał. Dla identycznych poziomów pokrycia wyższą efektywność uzyskiwano jednak w opasie bydła, z racji niższej wariancji średniej ceny opcji egzotycznych i w konsekwencji niższych stawek i składek ubezpieczeniowych.

- (2) wzrost awersji do ryzyka skutkował poprawą efektywności ochrony z użyciem opcji egzotycznych.
- (3) ubezpieczenia nadwyżki (przychody pomniejszone o skarmione pasze) za pomocą opcji egzotycznych okazało się rozwiązaniem efektywniejszym niż zastosowanie tradycyjnych kontraktów opcyjnych dla wszystkich trzech wariantów awersji do ryzyka.

Decyzja amerykańskiego producenta mleka, by skorzystać z programu LGM (*Livestock Gross Margin*) – Dairy, nie jest wyborem trywialnym. Musi on bowiem m.in. rozstrzygnąć, kiedy podpisać umowę, jaką część udojonego mleka ubezpieczyć do jakiej wysokości, o jakie wsparcie budżetowe zabiegać. Powinien też w miarę precyzyjnie określić swoje preferencje wobec ryzyka i wkomponować LGM-Dairy w całość systemu zarządzania nim w gospodarstwie. Teoretycznie rzecz biorąc, do wyobrażenia jest tu wręcz nieskończona liczba możliwych kontraktów. Pewną pomocą może być w tym momencie analiza przeprowadzona przez Valvekara i in. (2011).

Dopiero co przywołana czwórka ekonomistów z University of Wisconsin swoje rozważania osadziła w teorii maksymalizacji oczekiwanej użyteczności von Neumanna-Morgensterna. Kategorią, którą później poddano optymalizacji, był dochód netto $\Pi(\eta)$ ustalony po ubezpieczeniu według poniższej formuły:

$$\Pi(\eta) = \{(\Pi^b(\eta) - IP) + EXPINDEM\},$$

gdzie: $\Pi^b(\eta)$ – majątek początkowy lub oczekiwany dochód netto przed nabyciem LGM-Dairy; IP – składka ubezpieczeniowa; $EXPINDEM$ – oczekiwane odszkodowania z tytułu LGM-Dairy.

W celu obliczenia $\Pi^b(\eta)$ Valvekar i in. wykonali 5 tys. iteracji w ramach symulacji Monte Carlo cen mleka III klasy, kukurydzy i mączki sojowej. Przyjęto, że kontrakt zawarty zostanie na maksymalnie dopuszczalny okres 10 miesięcy. Formalnie zapisano to następująco:

$$\Pi^b(\eta) = \sum_{m=1}^{10} \sum_{t=1}^{5000} [(MQ_m * SMP_{mt}) - (CF_m * SCP_{mt}) - (SBF_m * SSP_{mt})],$$

gdzie: m – konkretny miesiąc; t – iteracja w symulacji; MQ_m – produkcja mleka w wybranym miesiącu; SMP_{mt} – cena mleka otrzymana w symulacji; CF_m – skarmiona ilość kukurydzy; SCP_{mt} – symulowana cena kukurydzy; SBF_m – skarmiona w miesiącu mączka sojowa; SSP_{mt} – symulowana cena mączki.

Na podstawie reprezentatywnej farmy, produkującej miesięcznie 2000 cetnarów (cwt) mleka (90 720 kg), rozwiązano poniższy problem optymalizacyjny:

$$\text{Max}_{\%C_1, \%C_2, \dots, \%C_{10}} E[U(\Pi(\eta))],$$

przy ograniczeniu: $0 \leq \%C_m \leq 100$ ($m=1,2,\dots,10$) i $TCP \leq 240,000$ cwt mleka ,

gdzie: $\% C_m$ – miesięczne pokrycie ochroną ubezpieczeniową; $EV(\cdot)$ – funkcja użyteczności oczekiwanej; TCP – maksymalnie możliwa do ubezpieczenia ilość mleka w LGM-Dairy.

Powyższa funkcja celu jest nieliniowa względem zmiennych decyzyjnych, gdyż składka ubezpieczeniowa zależna jest od parametrów wybranych przez producenta mleka. Do jej maksymalizacji zastosowano uogólnioną zredukowaną metodę gradientów.

Wyniki modelowania zaprezentowano w podziale na 5 klas stałej relatywnej awersji do ryzyka według propozycji J.B. Hardakera i in. z 2004 roku, 4 poziomów nieubezpieczonej części dochodu netto (tzw. *deductibles* – udział własny rolnika) oraz 3 stawek subsydiowania. Uzyskano, iż optymalny poziom ochrony ubezpieczeniowej wzrastał, gdy farmer wykazywał awersję do ryzyka między 0,5 (bardzo mała) a 2 (raczej awersja), ale później zmiany były już nieistotne. Podobnie pokrycie zachowywało się w relacji do zmian *deductibles*. Przy wyższych poziomach tych ostatnich awersja miała jednak mniejszy wpływ na optymalną wysokość pokrycia. Komplikowanie się tych zależności w dużym stopniu wynika z faktu, że przy wyższych *deductibles* rolnik zatrzymuje w gospodarstwie więcej ryzyka. Jak podpowiada to zwykła intuicja, wyższe stopy subsydiowania przy innych czynnikach stałych, prowadziły do wzrostu optymalnego odsetka pokrycia.

W 2009 roku w USA zaczęto wdrażać pilotażowy projekt LGM-Dairy (*Livestock Gross Margin-Dairy*), a więc hybrydowy produkt, łączący w sobie elementy transakcji terminowych z tradycyjnym ubezpieczeniem, mający rekompensować producentom mleka spadki nadwyżki bezpośrednio poniżej ustalonego progu (Burdine i in., 2014). Nadwyżka ta jest różnicą między ceną netto otrzymywaną przez rolnika ze sprzedaży mleka a ceną kukurydzy i mączki sojowej. Wszystkie te ceny bazują na notowaniach kontraktów futures zawieranych na giełdzie w Chicago. Zaoferowana farmerom ochrona maksymalnie może być zakupiona na dziesięć miesięcy. Funkcja odszkodowania (I) ma wtedy następującą postać:

$$I_i = \max \left\{ \sum_{j=i+2}^{i+12} GMG_{ij} - AGM_j, 0 \right\},$$

gdzie: GMG – nadwyżka gwarantowana w miesiącu zakupu i dla miesiąca ochrony j ; AGM – nadwyżka aktualna.

GMG jest obliczana w poniższy sposób:

$$GMG_{ij} = \infty \left(\hat{P}_{ij}^{milk} - \beta \hat{P}_{ij}^{corn} - \gamma \hat{P}_{ij}^{SBM} - deductible \right),$$

gdzie: \hat{P}_{ij}^{milk} (\hat{P}_{ij}^{corn} , \hat{P}_{ij}^{SBM}) – to ceny futures mleka kukurydzy i mączki sojowej w miesiącu i i zakupu ochrony; α – poziom ochrony, β i γ – współczynnik jednostkowego zużycia kukurydzy i mączki sojowej; $deductibles$ – udział własny rolnika w szkodzie.

AGM_j (w miesiącu ochrony j) wynika z kolejnego wzoru:

$$AGM_j = \infty \left(P_j^{milk} - \beta P_j^{corn} - \gamma P_j^{SBM} - deductible \right).$$

Tu także stosuje się ceny futures, ale jako średnie z trzech dni przed wygaśnięciem odpowiednich kontraktów.

Składkę ubezpieczeniową poprawną aktuarialnie Burdine i in. ustalili po wykonaniu 5 tys. iteracji odpowiedniego pakietu symulacyjnego. Następnie doliczyli 3% narzutu firmy ubezpieczeniowej. W ostateczności analizowali również 18 i 50% udział subsydium rządowego w składce brutto. Należy wyjaśnić, że stawki subsydiów wynoszą: 18, 28 i 50%, w zależności od dodatkowego ubezpieczenia pasz nieobjętych LGM-Dairy.

Efektywność produktu LGM-Dairy oceniano pod kątem redukcji ryzyka nadwyżki w stosunku do wariantu hipotetycznego, tzn. braku takowej ochrony. Samo zaś ryzyko kalkulowano następująco:

$$ryzyko = \left(\frac{1}{2I} \sum_{1 \leq i \leq I} [M_i < \mu] (\mu - M_i)^2 \right)^{1/2},$$

gdzie: M_i – nadwyżka w miesiącu i zakupu produktu; μ – wartość mediany miesięcznej nadwyżki z okresu od stycznia 2002 roku do grudnia 2011 r. Wybrano taką konwencję, by precyzyjniej oddać skośność rozkładu nadwyżek i koncentrację rolników na pomiarze tzw. *downside risk*, które stwarza realne zagrożenia dla ich gospodarstw. Poza ogólną skalą redukcji ryzyka dzięki LGM-Dairy Bur-

dine rozważali jeszcze jej strukturę, tzn. wkład cen sprzedaży mleka oraz cen kukurydzy i maczki sojowej.

Interesującym fragmentem analizy Burdine i in. była ocena wpływu LGM-Dairy na produkcję (podaż) mleka w trzynastu regionach USA. Zgodnie z teorią rolnicy cechujący się awersją do ryzyka, w momencie gdy nastąpi jego redukcja, wskutek np. zakupu ubezpieczenia, zyskują bodźce do zwiększenia swojej produkcji, bo w ten sposób wzrasta ich ekwiwalent pewności. Zachęty te, oczywiście, jeszcze rosną, gdy zakup ubezpieczenia jest subsydiowany. Samo zaś modelowanie nadwyżki Burdine i in. wykonali, posługując się następującą zależnością:

$$\% \Delta \text{ podaży} \approx \% \Delta \text{ ryzyka} \times \varepsilon_{\text{risk}}^{\text{supply}} + \% \Delta \text{ średniej nadwyżki} \times \varepsilon_{\text{price}}^{\text{supply}},$$

gdzie: $\varepsilon_{\text{risk}}^{\text{supply}}$ – elastyczność podaży względem zmiany ryzyka. Na podstawie wcześniejszych badań przyjęto, że może się ona zmieniać między $-0,025$ a $-0,10$. Z kolei $\varepsilon_{\text{price}}^{\text{supply}}$ oznacza cenową elastyczność podaży. Wartość ta we wcześniejszych analizach zmieniała się również w szerokich granicach ($0,08$ – $0,52$). Burdine i in. przyjęli, że będzie ona równa $0,5$.

Potencjalnie LGM-Dairy może być efektywniejszym narzędziem zarządzania ryzykiem niż np. kontrakty terminowe. Nadwyżka przecież wykazuje wyższe skorelowanie z dochodem bądź zyskiem niż oddzielnie analizowane przychody oraz koszty pasz. Po drugie, analizowany produkt jest przyjaźniejszy dla rolników, gdyż nie wymaga prowadzenia systematycznej ewidencji rachunkowej. Tym samym zainteresowanie nim mogłyby wykazywać nawet małe gospodarstwa mleczne. Przyjazność ta wynika również z tego, że w USA jego dystrybucją zajmują się agenci ubezpieczeniowi, a nie brokerzy rynku transakcji terminowych. Te ostatnie, jak wiadomo, mają sens przy dużych wolumenach obrotów. Po trzecie, rolnicy mają dużą elastyczność w zakresie ubezpieczanych pasz. Burdine i in. dodają jeszcze przejrzystość kontraktów LGM-Dairy, ale zbyt mocno kwestii tej nie eksponują, gdyż niekiedy może być zbyt mało transakcji dla obiektywizacji cen futures mleka, kukurydzy i maczki sojowej dla jednorodnych grup farm mlecznych. Nie ulega natomiast dyskusji, że LGM-Dairy powinien być tańszy niż tradycyjne ubezpieczenia, gdyż minimalizuje się w nim hazard moralny i negatywną selekcję oraz koszty administracyjne.

Z racji swojego powiązania z rynkiem transakcji futures LGM-Dairy w sposób oczywisty narażony jest jednak na ryzyko bazowe, bo przecież ma cechy kontraktu indeksowego. Powstaje ono z powodu niskiego skorelowania cen na poziomie ogólnokrajowym i regionalnym a cenami, które faktycznie uzyskiwał producent mleka oraz cenami płaconymi przez niego za skarmione pasze. Może się zatem zdarzyć, że rolnik w ogóle nie otrzyma żadnego odszkodowa-

nia, nawet gdy w momencie wygaśnięcia ochrony marża była niska, ale niedostatecznie niska, w stosunku do założonej nadwyżki gwarantowanej. Instrument ten pozwala bowiem uzyskać rekompensatę, jeśli niższym, niż oczekiwano, cenom mleka nie towarzyszą proporcjonalnie niższe od oczekiwanych ceny pasz. Odwracając to, można powiedzieć też: gdy wyższym oczekiwanym cenom pasz nie odpowiadały wyższe od oczekiwanych ceny mleka. Innymi słowy, może się zdarzyć, że okresy korzystniejszej nadwyżki mogą służyć pokryciu jej spadków w miesiącach pozostałych, a ryzyko bazowe hamuje głębszy spadek zmienności całkowitej nadwyżki. To trudny wybór dla rolnika, tym bardziej że LGM-Dairy nie ma charakteru instrumentu antycyklicznego. Z drugiej strony ma on możliwość skapitalizowania ewentualnego wzrostu ceny mleka w kontrakcie futures.

Z analizy empirycznej przeprowadzonej przez Burdine i in., jak już wspomniano dla 13 regionów USA i lat 2002-2012, wynika, że LGM-Dairy prowadził do redukcji ryzyka nadwyżki w przedziale od 24 do 41% w stosunku do scenariusza bez takowej ochrony. Generalnie wynikało to ze spadku ryzyka cen mleka (od 30 do 43%). Natomiast wahania cen kukurydzy prowadziły wręcz do wzrostu wariacji nadwyżki (od 4 do 11%). Z kolei zmienność cen mączki sojowej praktycznie nie przekładała się na kształtowanie się nadwyżki.

Subsydiowanie składki ubezpieczeniowej na poziomie 18% i zerowym udziale własnym rolników zwiększało tylko minimalnie, tj. o nie więcej niż o 1%, średnią nadwyżkę w porównaniu do scenariusza bez LGM-Dairy. Nie może w tym kontekście zaskakiwać, że krótkoterminowa reakcja podaży mleka była również niewielka. W wariacie o najwyższej elastyczności podaży względem ryzyka (-0,10) w żadnym regionie nie przekroczyła 5%. Wynikałoby z tego, że nie należy oczekiwać zauważalnego spadku cen mleka, który mógłby skłonić władze publiczne do przeciwdziałania temu za pomocą innych instrumentów interwencji. Trzeba w tym miejscu jednak dodać, że przyjęta stopa subsydiowania (18%) jest wartością niską. Potrzebna jest zatem dokładna analiza elastyczności cenowej popytu na LGM-Dairy, by definitywnie się przekonać, czy faktycznie jest to ochrona o niskich kosztach fiskalnych.

Amerykanie w 2013 roku postanowili przetestować inny jeszcze program ochrony nadwyżki producentów mleka, tj. the Dairy Producer Margin Protection Program (DPMPP). Jako cenę mleka przyjęto w nim średnią wszystkich jego rodzajów sprzedawanych przez farmerów (w LGM-Dairy był to surowiec III klasy). Średni koszt pasz natomiast uwzględnił jeszcze siano z lucerny, ale jednostkowe ilości skarmionych pasz przyjęto jako wielkości stałe. Nowum jest to, że DPMPP gwarantuje farmerom zrealizowanie w każdej sytuacji pewnej, minimalnej nadwyżki jednostkowej. Równolegle może on jednak skorzystać z innego programu – the Supplemental Production Margin Protection – dla ubezpieczenia wyższych nadwyżek. Według Burdine i in. DPMPP, jako program bardziej tradycyjny, two-

rzy więcej zachęć dla rolników do zachowań rent seeking niż bardziej zorientowany na rynek produkt LGM-Dairy. W jakimś sensie można to odczytać jako przestrożę dla rządów, by nie przesadzały z nadmierną rozbudową programów ubezpieczeniowych, stabilizacyjnych i antycyklicznych.

Równanie użytkowego areалу

Powszechnym podejściem do analizowania następstw stosowania programów stabilizacji dochodów rolniczych są równania użytkowanego areалу. W tym kontekście za pracę wręcz o charakterze kanonicznym uznaje się artykuł P.J. Chavasa i T.M. Holta opublikowany w 1990 r. a dotyczący podejmowania decyzji o alokacji dysponowanego zasobu ziemi w warunkach ryzyka. Wprost do niego nawiązali S. Bakhshi i R.S. Gray, rozszerzając go jednak o efekt ubezpieczeniowy (Bakhshi, Gray, 2012). Osią rozważań tych dwojga ekonomistów kanadyjskich jest zbiór równań areалу o następującej postaci:

$$A_{it} = a_0 + \alpha_i \left(\bar{w}_{t-1} + \sum_{j=1}^n A_j \bar{\pi}_{jt}^T \right) + \sum_{j=1}^n \beta_{ij} \bar{\pi}_{jt}^T + \sum_{k \geq j} \sum_{j=1}^n \gamma_{ijk} \sigma_{jkt}^T + \delta_i \left(\sum_{k \geq j} \sum_{j=1}^n A_j A_k \sigma_{jkt}^T + \sigma_w \right) + v_{it},$$

gdzie: A_{it} – liczba akrów przyporządkowana uprawie i w roku t ; A_j i A_k to oznaczenia dodatkowe tego samego areалу potrzebne do określenia momentów rozkładów; A^* i A^t – nieskompensowana i skompensowana funkcja wyboru. To operacja, w wyniku której decydent otrzymuje lub wypłaca pewną kwotę pieniędzy, by mógł zachować zadany poziom użyteczności; a_0 – wyraz wolny; $\alpha_i = \partial A_i / \partial \bar{W}$ (\bar{W} – oczekiwany majątek całkowity); $\beta_{ij} = \partial A_i^c / \partial \bar{\pi}_j$ ($\bar{\pi}_j$ – zysk z uprawy na akr); σ_w – wariancja majątku całkowitego; σ – macierz wariancji-kowariancji zysków z upraw; σ_{jkt}^T – obciąża od dołu macierz wariancji-kowariancji zysków z upraw; $\delta_i = \partial A_i / \partial \sigma_w$; $\gamma_{ijk} = \partial A_i^c / \partial \sigma_{jk}$; $\bar{\pi}_{jkt}^T$ – obciąża od dołu zysk na akr; w – znormalizowany majątek początkowy; \bar{w} – znormalizowany oczekiwany majątek początkowy; v_{it} – składnik losowy modelu.

W formule powyższej dają się wyodrębnić dwa ww. efekty w poniższy sposób:

- efekt majątkowy – $\sum_{j=1}^n A_j \bar{\pi}_{jt}^T$, odzwierciedlający łączny wpływ obciążonej wartości zysku całkowitego i wartości początkowej majątku;
- efekt ubezpieczeniowy – $\sum_{k \geq j} \sum_{j=1}^n A_j A_k \sigma_{jkt}^T$, który oddaje współdziałanie obciążonej wariancji zysku całkowitego i zmienności początkowego majątku.

Weryfikacji empirycznej swojego modelu Bakhshi i Gray dokonali na podstawie danych z lat 1979-2006, odzwierciedlających funkcjonowanie trzech programów stabilizacji dochodów rolniczych w trzech prowincjach kanadyjskich (Al-

berta, Manitoba i Saskatchewan) dla dziewięciu produktów roślinnych: pszenica jara, pszenica durum, owies, jęczmień, żyto, groch, len, rzepak i siano. Generalnie stwierdzono, że efekt ubezpieczeniowy zdecydowanie przeważał nad majątkowym, zwiększając lub zmniejszając areał rozpatrywanych ziemiopłodów. Innymi słowy, były to w istocie narzędzia o charakterze *coupled*, mimo że formalnie zgodne z regulacjami WTO. Oznacza to bezdyskusyjnie, że w rządowych programach stabilizacji dochodów rolniczych można wprawdzie spodziewać się redukcji ryzyka, ale równocześnie trzeba się liczyć z różnokierunkowym ich wpływem na zachowania producentów rolnych. Przykładowo, programy te mogą zmniejszać skuteczność dywersyfikacji produkcji gospodarstwa jako narzędzia obniżenia jego ryzykowności. Same zaś te programy mają jednakże duży potencjał redukcji ryzyka i trochę mniejszy wzrostu majątku, o czym przekonuje tabela 4.

Subsydiowanie składek ubezpieczeniowych może dwojako wpływać na areał uprawiany. Po pierwsze, przez wzrost oczekiwanych zwrotów/opłacalności danej uprawy przy założeniu niezmienionego jej udziału w przychodach z produkcji roślinnej (*direct profit effect*, DPE). Po drugie, przez zwiększanie stopnia ubezpieczenia i poziomu pokrycia, na przykład, przychodów, co zwiększa kwotę otrzymywanych subsydiów, a jednocześnie redukuje ryzykowność chronionego ziemiopłodu. W konsekwencji rośnie areał ubezpieczonej uprawy (*indirect coverage effect*, IPE) (Yu i in., 2018). Łączny wpływ subsydiowania składek na uprawianą powierzchnię jest sumą tych dwóch efektów.

Tabela 4. Procentowe zmiany oczekiwanej wartości majątku całkowitego oraz jego wariacji w kanadyjskich programach stabilizacji dochodów jako skutek ich obciążenia od dołu

Wyszczególnienie	Wzrost wartości majątku	Spadek wariacji
WGSA		
MN	11,0	-43,7
SK	7,2	-35,6
AB	9,5	-42,9
NISA		
MN	10,3	-45,0
SK	4,2	-36,4
AB	6,7	-42,0
CAIS		
MN	10,4	-40,4
SK	18,8	-41,3
AB	11,5	-44,8

Oznaczenia: WGSA Western Grain Stabilisation Act – realizowany w latach 1977-1990; NISA – Net Income Stabilisation Account z lat 1991-2002; CAIS – Canadian Agricultural Income Stabilisation – wdrażany od 2003 roku; MN – Manitoba; SK – Saskatchewan i AB – Alberta.

Źródło: przedstawiono na podstawie: Bakhshi i Gray, 2012.

Prześledźmy w powyższym kontekście rozumowanie Yu i in., które doprowadziło ich do identyfikacji i pomiaru dwóch ww. efektów. Przyjmijmy zatem, że reprezentatywny rolnik w reprezentatywnym roku przeznaczył pod uprawy A_j akrów dla każdej rośliny j dla $j = 1, 2, \dots, J$. Każdy przychód z wybranych ziemiopłodów chroniony jest na takim samym poziomie θ_j , nazywanym standardowo pokryciem. Przychody te są wielkościami stochastycznymi oznaczonymi jako R_j , a ich wartość średnia równa jest \bar{R}_j .

Przychody z areалу ubezpieczonego równe są maksymalnie osiągniętym przychodom ze sprzedaży R_j oraz $\theta_j \bar{R}_j$. Składka poprawna aktuarialnie rośnie wraz z poziomem ryzyka i wartością sumy ubezpieczeniowej. Stopa składki $p_j(\theta_j)$, czyli składka ubezpieczeniowa, wyrażona jest w jednostkach pieniężnych na jednostkę wartości sumy ubezpieczeniowej. Składki ubezpieczeniowe są subsydiowane według stopy $s(\theta_j)$, zależnej od poziomu θ_j , ale stałej w przekroju lokalizacji. Stąd stawki ubezpieczeniowe dla rolników są równe $(1-s(\theta_j))p_j(\theta_j)$.

Zysk farmy π może wynieść:

$$\pi = \sum_{j=1}^J \max(R_j, \theta_j \bar{R}_j) A_j - (1-s(\theta_j)) p_j(\theta_j) \theta_j \bar{R}_j A_j - C_j(A_j),$$

gdzie: $C_j(A_j)$ – funkcja kosztów.

Jeśli założymy, że rolnik maksymalizował będzie użyteczność funkcji średnia-wariancja, to otrzymujemy następujący problem maksymalizacyjny:

$$\max_{\{A_j, \theta_j\}} U = \mu - k\sigma$$

gdzie: μ – zysk oczekiwany; k – awersja do ryzyka u rolnika; σ – odchylenie standardowe zysku.

Wiedząc, że $\max(R_j, \theta_j \bar{R}_j) = R_j + \max(0, \theta_j \bar{R}_j - R_j)$, zysk oczekiwany dany będzie poniższym równaniem:

$$\mu = \sum_{j=1}^J ((\bar{R}_j + \int_{\theta_j \bar{R}_j}^{\infty} (\theta_j \bar{R}_j - R_j) f(R_j) dR_j) A_j - (1-s(\theta_j)) p_j(\theta_j) \theta_j \bar{R}_j A_j - C_j(A_j)).$$

Widzimy, że zysk ten jest sumą przychodów rynkowych i spodziewanych odszkodowań pomniejszoną następnie o zredukowaną o subsydia składkę ubezpieczeniową oraz o koszty produkcji.

Stawka ubezpieczeniowa sprawiedliwa aktuarialnie określana jest następująco:

$$p_j(\theta_j) = \frac{1}{\theta_j \bar{R}_j} \int_0^{\theta_j \bar{R}_j} (\theta_j \bar{R}_j - R_j) f_j(R_j) dR_j,$$

gdzie: $f_j(R_j)$ – funkcja gęstości R_j , przy czym $p'_j(\theta_j) > 0$.

Uwzględnivszy formułę na stawkę sprawiedliwą aktuarialnie, możemy uprościć wzór na zysk oczekiwany:

$$\mu = \sum_{j=1}^J (1 + \Gamma_j(\theta_j) \theta_j) \bar{R}_j^- A_j - C_j(A_j),$$

gdzie: $\Gamma_j(\theta_j) = s(\theta_j) p_j(\theta_j)$ oznacza subsydium do składki ubezpieczeniowej na jednostkę wartości sumy ubezpieczeniowej.

Zapisaćmy jeszcze sposób obliczania wariancji zysku:

$$\sigma^2 = \text{var} \left(\sum_{j=1}^J \max(R_j, \theta_j \bar{R}_j) A_j \right) = \sum_{i=1}^J \sum_{j=1}^J A_i A_j \text{cov}(\max(R_i, \theta_i \bar{R}_i), \max(R_j, \theta_j \bar{R}_j)).$$

Widzimy, że wariancja ta zależy od wariancji przychodów każdego ziemioplodu oraz kowariancji przychodów pomiędzy nimi. Gdyby uprawy w ogóle nie były wzajemnie skorelowane, kowariancja równa byłaby zeru.

Dwa warunki pierwszego rzędu istnienia maksimum funkcji użyteczności mają następującą postać:

$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial A_j} &= (1 + \Gamma_j(\theta_j) \theta_j) \bar{R}_j - \frac{\partial C_j}{\partial A_j} - \kappa \frac{\partial \sigma}{\partial A_j} \\ &= 0, \text{ i} \end{aligned}$$

$$\frac{\partial U}{\partial \theta_j} = (\Gamma_j(\theta_j) + \frac{\partial \Gamma_j}{\partial \theta_j} \theta_j) \bar{R}_j A_j - \kappa \frac{\partial \sigma}{\partial \theta_j} = 0.$$

Z warunku pierwszego wynika, że krańcowa wartość uprawy dodatkowego akra dla konkretnego ziemioplodu zdeterminowana jest stopą subsydiowania, poziomem pokrycia i wariancją przychodów. Natomiast stopa subsydiowania zależy od wybranego pokrycia i wariancji przychodu. Z kolei warunek drugi pokazuje, że krańcowa wartość dodatkowej jednostki pokrycia jest wypadkową stopy subsydiowania, poziomu pokrycia, uprawianego areału i wariancji przychodu.

Pierwszy warunek istnienia maksimum informuje nas również o istocie efektów DPE i ICE. W przypadku efektu bezpośredniego działa następujący mechanizm: jeśli poziom pokrycia θ_j jest stały, wzrost stopy subsydiowania

zwiększa kwotę wsparcia na jednostkę sumy ubezpieczeniowej ($\Gamma_j(\theta_j)$), a to prowadzi do wyższego zwrotu netto z ubezpieczanej rośliny. Przyrosty te zmieniają się dla poszczególnych ziemiopłodów, nawet gdy stopa subsydiowania dla nich wszystkich jest jednakowa.

W przypadku ICE wzrost stopy subsydiowania składki może zainteresować ubezpieczeniami nowych rolników albo wybraniem przez już ubezpieczonych wyższych poziomów pokrycia. Wzrost tych ostatnich przekłada się na wyższe kwoty otrzymywanych dotacji, a to podnosi krańcową użyteczność uprawianej ziemi również za pośrednictwem ($\Gamma_j(\theta_j)$). Ponadto wyższe pokrycia zmniejszają ryzykowność przychodów, a to dodatkowo zwiększa ww. użyteczność, ale za pośrednictwem ilorazu $\partial\sigma/\partial A_j$.

Bazując na około 180 tys. obserwacjach z hrabstw za lata 1989-2014 dla siedmiu roślin: bawełna, jęczmień, kukurydza, pszenica, ryż, soja i sorgo, Yu i in. wykonali obliczenia regresyjne w konwencji panelowej, a następnie poddali je testowaniu pod kątem minimalizacji endogeniczności i odporności uzyskanych rezultatów. Punktem wyjścia był następujący model empiryczny:

$$\ln(A_{ijt}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(\Gamma_{ijt}) + (\theta_j) + \beta_2 \ln(\Gamma_{ij't}) + \beta_3 \ln(EP_{ijt}) + \beta_4 \ln(EP_{ij't}) + \beta_5 \ln(A_{ijt-1}) + \sum_j \beta_{j6} \text{Time}_{jt} + v_{ij} + u_{ijt},$$

gdzie: Time_{jt} – specyficzne dla poszczególnych upraw trendy czasowe; v_{ij} – efekty stałe; u_{ijt} – błędy losowe; j' – rośliny konkurencyjne, tj. takie, które zajmują drugą pozycję w strukturze przychodów z produkcji roślinnej.

Oszacowanie wielkości DPE oraz ICE zostało dokonane przez Yu i innych w istocie dopiero, gdy przeszli oni do obliczania elastyczności zmian uprawianego areалу względem subsydiów, cen ziemiopłodów i przychodów. W przypadku elastyczności subsydiów ε_s zastosowano następującą formułę:

$$\varepsilon_s = \frac{\partial A_{ij}}{\partial \Gamma_{ij}} \frac{\Gamma_{ij}}{A_{ij}}.$$

Dla przychodów procedura ustalenia elastyczności była dłuższa. Najpierw wyznaczono ε_{TR} :

$$\varepsilon_{TR} = \frac{\partial A_{ij}}{\partial TR_{ij}} \frac{TR_{ij}}{A_{ij}},$$

gdzie: TR_{ij} – suma na akr przychodów ze sprzedaży ziemiopłodów i subsydiów do ich ubezpieczenia. TR_{ij} można jednak wyznaczyć jeszcze inaczej. Przyjmijmy ponownie, że \bar{R}_{ij} oznaczać będzie historyczny średni przychód, θ_{ij} będzie pokryciem, a δ_{ij} ubezpieczonym arealem. Mamy zatem:

$$TR_{ij} = \bar{R}_{ij} (1 + \Gamma_{ijt} \theta_{ij} \delta_{ij}).$$

Zakładając stałość \bar{R}_{ij} , θ_{ij} oraz δ_{ij} , elastyczność względem przychodu ε_{TR} będzie równa:

$$\varepsilon_{TR} = \frac{1}{\bar{R}_{ij} \theta_{ij} \delta_{ij}} \frac{\partial A_{ij}}{\partial \Gamma_{ij}} \frac{\bar{R}_{ij} (1 + \Gamma_{ij} \theta_{ij} \delta_{ij})}{A_{ij}} = \frac{\partial A_{ij}}{\partial \Gamma_{ij}} \frac{(1 + \Gamma_{ij} \theta_{ij} \delta_{ij})}{\theta_{ij} \delta_{ij} A_{ij}} = \varepsilon_s \frac{(1 + \Gamma_{ij} \theta_{ij} \delta_{ij})}{\Gamma_{ij} \theta_{ij} \delta_{ij}}.$$

Jeśli chodzi o elastyczność areалу względem cen ziemiopłodów ε_p , to określono ją w momencie szacowania podstawowego modelu regresji panelowej. Możemy teraz już podać, że ε_{TR} będzie całkowitym wpływem subsydiów do składek na uprawiany areal, a ε_p informować nas będzie o wielkości DPE. Odejmując ε_p od ε_{TR} , dochodzimy w końcu do ICE. Podsumowanie tych zależności zawiera tabela 5.

Tabela 5. Całkowity, bezpośredni i pośredni wpływ subsydiowania składek ubezpieczeniowych na uprawiany areal

Wyszczególnienie	ε_s	ε_{TR}	ε_p	$\varepsilon_{TR} - \varepsilon_p$
Wszystkie rośliny				
- panel z efektami stałymi	0,013***	0,40***	0,23***	0,17***
- panel z efektami stałymi i zmiennymi instrumentalnymi	0,042***	1,24***	0,22***	1,027***
Tylko kukurydza i soja				
- panel z efektami stałymi	0,0097***	0,28	0,18***	0,095
- panel z efektami stałymi i zmiennymi instrumentalnymi	0,045***	1,29***	0,21***	1,081***

Uwaga: pominięto błędy standardowe; Oznaczenia istotności: *** = 1%, ** = 5%, * = 10%.

Źródło: Yu i in., 2018.

Podsumowanie

Sektor ubezpieczeniowy może w rozmaity sposób poprawiać dobrobyt społeczno-ekonomiczny, ale jest to też wielorako uwarunkowane, chociaż jego wkład może być nawet bardzo spektakularny, ale bardzo wrażliwy na awersję do ryzyka osób szukających ochrony. Pierwsza jego determinanta to struktura rynku. Konkurencja wśród asekuratorów z reguły powiększa dobrobyt. Natomiast monopolizacja rynku a nawet tylko jego oligopolizacja działają w kierunku przeciwnym. Z tą drugą sytuacją mamy do czynienia w przypadku ubezpieczeń rolnych w Polsce. Druga kwestia to podejście do modelowania relacji między branżą ubezpieczeniową a dobrobytem. Podejście statyczne (tradycyjne) zazwy-

czaj zawiąza jej ścisłość i pozytywny wpływ. Modele dynamiczne (nowoczesne) z kolei, zdecydowanie bardziej skomplikowane, ale za to bardziej realistyczne, wkład ten redukują, niekiedy nawet dwukrotnie, akcentując przy tym wagę synergii między sektorem ubezpieczeniowym a bankowym. Perspektywa dynamiczna widzi ubezpieczenia jako składnik całościowego, holistycznego systemu zarządzania ryzykami, z którymi konfrontowane są gospodarstwa domowe, gdzie ważne miejsce odgrywają samoubezpieczenie i samoochrona, gromadzenie oszczędności i możliwości korzystania z długu. Zarządzanie to zorientowane jest w pierwszym rzędzie na wygładzanie w czasie konsumpcji gospodarstw domowych, a nie proste redukcje ich ekspozycji na ryzyko. Co równie ważne to to, że bez prywatnych oszczędności nie ma mowy o skutecznym samoubezpieczeniu. Z drugiej jednak strony samoubezpieczenie nie jest doskonałym substytutem tradycyjnych ubezpieczeń, gdyż nie pozwala w pełni wygładzić konsumpcji w czasie i zawierać może w sobie ograniczenia płynnościowe.

Nie zmienia to w niczym ogólnego wniosku, iż zawsze i wszędzie trzeba ubezpieczenia porównywać z innymi, wewnętrznymi i zewnętrznymi instrumentami zarządzania całością ekspozycji na ryzyka. Trzeci problem to brak prostej przekładalności ogólnego wzrostu dobrobytu z racji funkcjonowania ubezpieczeń na dobrobyt jednostek ubezpieczonych. Przecież jednostki takie z reguły muszą akceptować w kontraktach ubezpieczeniowych udziały własne i franszyzy, limity odpowiedzialności asekuratorów, warunki dodatkowe, które mają pohamować ich hazard moralny, oraz to, że wypłaty odszkodowań są rozmaicie uwarunkowane i odroczone w czasie. Wszystko to redukuje ich indywidualny dobrobyt, ale z drugiej strony ubezpieczenia pozwalają niekiedy zwiększać jednostkowe dochody, a przynajmniej je ustabilizować. Kolejna kwestia to fakt, iż u podstaw generowania i poprawiania dobrobytu społeczno-ekonomicznego leży doskonałość aktuarialna ubezpieczeń. Co więcej, wymóg ten dotyczy skuteczności wszelkich programów ubezpieczeń rolnych i partnerstw publiczno-prywatnych w tym sektorze. Zgodnie z tym każdy spadek kosztów po stronie asekuratorów daje pozytywny impuls do rozwoju rynku ubezpieczeń. Wreszcie, trzeba uwzględnić i to, że subsydiowanie ubezpieczeń może redukować dobrobyt, gdyż trzeba zgromadzić fundusze budżetowe na ich sfinansowanie, co generuje *a deadweight costs*. Do tego dochodzą koszty i deformacje powodowane przez pogoń za rentą przez wszystkich uczestników systemu ubezpieczeniowego. W przypadku rolnictwa rozkład korzyści netto między nimi w istotny sposób zależy od elastyczności cenowej podaży i popytu na poszczególnych rynkach rolnych. Ubezpieczenia rolne mogą być przy tym traktowane jako nawet innowacja instytucjonalna, ale nie mają cech czystego dobra publicznego. Innymi słowy, państwo nie jest automatycznie odpowiedzialne za ich rozwój. Oznacza to dalej, że z punktu widzenia

dobrobytu społecznego na ogół lepszym rozwiązaniem będzie subsydiowanie badań i edukacji ubezpieczeniowej oraz sfery wdrażania innowacji. Zgodnie z tym niekiedy korzystniej będzie udzielać pomocy klęskowej ad hoc poszkodowanym rolnikom niż dotowanie zakupu przez nich polis.

W wysoce wyidealizowanych modelach teoretycznych ubezpieczeń rolnych uzyskuje się, że w warunkach równowagi konkurencyjnej dla jednego tylko produktu i jednego nakładu rolnicy ubezpieczeni mogą chętniej podejmować bardziej ryzykowne, ale i bardziej opłacalne aktywności niż bez nich. Byłby to prosty mechanizm do wydobywania się biednych rolników z trudnego położenia finansowo-ekonomicznego, stymulującego równocześnie ogólny wzrost i rozwój społeczno-ekonomiczny. W tym idealnym świecie jednakże rolnicy o różnych profilach ryzyka potrzebują różnych polis. Z kolei ewentualne systemy publiczne ubezpieczeń i programy ubezpieczeń rolnych muszą być ściśle zintegrowane z innymi interwencjami rządowymi. Co ważne, nie ma wtedy z reguły warunków, by decyzje ubezpieczeniowe rolników były łatwiejsze niż w systemach prywatnych i chętniej wybierali oni strategię gospodarcze: więcej ryzyka, ale i większe zwroty i opłacalności. Iluzją jest też oczekiwanie, że niekiedy remedium na problemy będzie wprowadzenie ubezpieczeń obowiązkowych. W tym kontekście te modele teoretyczne ubezpieczeń rolnych, które uwzględniają już asymetrię informacji i koszty transakcyjne oraz ryzyka systemowe są bardziej realistyczne i przydatniejsze do projektowania stosownych polityk. Pojęcia te pełniej też uwzględniają zmienność nastawień rolników do ryzyka, a te bardziej współczesne również awersję do niejednoznaczności i strat. To ważne, gdyż te nastawienia i awersje wpływają na optymalność stosowania nakładów, strukturę produkcji rolniczej, premię za ryzyko i gotowość do płacenia za ochronę ubezpieczeniową, a także na efektywną alokację ryzyka. Odzwierciedla się w tym m.in. endogeniczność ubezpieczeń. Oznacza to, że optymalne ilości nakładów kontrolowanych przez rolników w równowadze z ubezpieczeniem będą wyższe niż w przypadku braku polisy. Dla asekuratorów wynika z tego, że wzrośnie wówczas wartość oczekiwana wypłacanych odszkodowań, a więc rosla będzie też sprawiedliwa aktuarialnie cena ochrony. Modele te również powszechnie zajmują się negatywną selekcją i hazardem moralnym, który z definicji prowadzi do strat dobrobytu społeczno-ekonomicznego. Dzięki pracy tych modelarzy otrzymujemy rozmaite propozycje rozwiązań alternatywnych wobec subsydiowania ubezpieczeń rolnych i rekomendacje do projektowania doskonalszych kontraktów ubezpieczeniowych. Nie możemy jednak zapomnieć, że z reguły są to propozycje *second-best*.

Pogłębiony i bardziej przejrzysty przegląd możliwości deformacji i współzależności na rynkach ubezpieczeniowych uzyskamy, gdy jednocześnie

analizować będziemy ich niedoskonałości oraz determinanty podaży produktów transferu ryzyka i popytu na nie, a także zagrożenia w postaci pojawienia się ryzyka katastroficznego oraz systemowego. Tylko wtedy będziemy w stanie zmierzyć się z problemem skutecznej i efektywnej ewentualnej interwencji publicznej, ale w pierwszym rzędzie skoncentrowanej na dostępie rolników do dóbr komplementarnych, a więc głównie do rzetelnej i szybkiej informacji, ekspertyzy i wiedzy. Równolegle wskazane jest, by rządy dbały o rozwój infrastruktury techniczno-instytucjonalnej dotyczącej transferu i zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Jak to już sygnalizowano, rozwój ubezpieczeń rolnych powinien dokonywać się wraz ze zmianami na rynku kredytowym. Może się przy tym zdarzyć, że kredyt jest racjonalowany, a ubezpieczenia stają się wtedy jego substytutem. Mogą one również zastępować czynniki produkcji, które generują koszty zewnętrzne. Zazwyczaj w tym kontekście wymienia się środki ochrony roślin. Niestety, czasami same ubezpieczenia rolne mogą być źródłem dywergencji. Przykładowo, w produkcji zwierzęcej mogą one prowadzić do wzrostu prawdopodobieństwa rozszerzania się chorób zwierząt, co także jest rodzajem kosztu zewnętrznego. Z punktu widzenia racjonalności ogólnospołecznej należałoby wówczas zredukować dostęp do nich. Oczywiście, to może być bardzo trudna decyzja polityczna dla rządzących. Z drugiej zaś strony takie współzależności pokazują nam, jak ważny jest holistyczny system zarządzania ryzykiem w rolnictwie.

Teoretycznie rzecz biorąc, można zaprojektować *ex ante* politykę ubezpieczeń rolnych, która redukowałaby później bodźce do oferowania *ex post* pomocy kłęskowej rolnikom, ale będzie ona rezultatem bardzo wysublimowanego modelowania, integrującego pozytywną ekonomię polityczną polityki rolnej z normatywną ekonomią ubezpieczeń rolnych. W polityce takiej trzeba zagwarantować precyzyjnie wyodrębnionej grupie rolników minimalny poziom ich dochodów, by nie ponosili strat ekonomicznych, a z drugiej strony stworzyć mechanizm ich wsparcia cenowego. Prawdziwym wyzwaniem politycznym jest tu rozwiązanie kwestii wyjścia z sektora rolnego rolników trwale odnotowujących straty ekonomiczne. Oczywiście, gwarancje dochodowe demotywowują mogą producentów rolnych do zwiększania produkcji, a przez to mogą stać się też źródłem hazardu moralnego. Kolejna sprzeczność to wzrost dobrobytu politycznego, gdy zredukuje się płatności kłęskowe. Stąd równocześnie modelować trzeba równowagę polityczno-ekonomiczną oraz bardzo złożone kontrakty ubezpieczeniowe. Rzecz jasna, dobrobyt społeczno-ekonomiczny netto uwzględniać musi *deadweight costs* subsydiów ubezpieczeniowych, sektor pozarolniczy oraz łączne i krańcowe, stałe i zmienne koszty polityczne. W konsekwencji, modele muszą zawierać rozmaite typy interwencji i równowag oraz możliwość wycieku wsparcia budżetowego kierowanego do ubezpieczeń rolnych do sektorów pozarolniczych.

Kilka krajów świata wdrożyło już programy stabilizowania/ubezpieczenia przychodów, nadwyżek i dochodów rolniczych. Część z nich bazuje na transformacji informacji pochodzących z deklaracji podatkowych składanych organom fiskalnym przez rolników. Mimo tego wciąż są to złożone konstrukcje, bo mają chronić przed wieloma ryzykami. Nawet gdy są skuteczne pod tym względem, to dla projektantów wciąż dużym wyzwaniem bywa pohamowywanie zawartego w nich hazardu moralnego. Z kolei dla rolników problemem może być niekiedy długi okres oczekiwania na wypłatę odszkodowań, chociaż z drugiej strony produkty te wyróżniają się wysoką efektywnością transferową, bo są głęboko subsydiowane. W tym kontekście spotyka się rekomendacje, że warto rozważyć ich zastąpienie jakimiś agregatowymi indeksami odzwierciedlającymi kondycję ekonomiczno-finansową rolnictwa, które mogłyby być tańsze dla budżetu i dawałyby przyspieszenie oraz uproszczenie procedur wypłat rekompensat dla rolników. Odzwierciedlają się w tym myśleniu doświadczenia z ubezpieczaniem nadwyżek w produkcji żywca wieprzowego i mleka, choć z drugiej strony pomija się ich mankament w postaci występowania ryzyka bazowego. Wspólną cechą wszystkich powyższych narzędzi jest wpływ na strukturę i poziom aktywności rolniczej oraz możliwość wypierania przez nie innych instrumentów zarządzania ryzykiem, co zbiorczo określa się jako endogenizację tego procesu. Ważną rzeczą jest przy tym to, że w pewnych warunkach programy stabilizacyjne mogą zaowocować nawet wzrostem ogólnej ekspozycji gospodarstw rolniczych i całego sektora na ryzyko. Innymi słowy, także i tu występuje bazowe ryzyko ekonomiczne. Stąd często formułuje się pogląd, żeby władze nie przesadzały z mnożeniem programów ubezpieczeniowych, stabilizacyjnych i antycyklicznych, bo zachęcają one wszystkich aktorów ekonomicznych do *rent seeking* i zwiększają wydatki budżetowe.

Standardowym narzędziem badania następstw programów ubezpieczeń rolnych, a w szczególności odnoszących się do syntetycznych kategorii wynikowych typu przychody i dochody całych gospodarstw, są równania użytkowego arealu. Ogólnie są to narzędzia do analizowania skutków decyzji rolników podejmowanych w warunkach ryzyka, w których identyfikuje się w pierwszym rzędzie dwa efekty: majątkowy i ubezpieczeniowy. Ten drugi przeważa w większości badań empirycznych, co oznacza, że ubezpieczenia były połączone z produkcją rolniczą, prowadząc w ślad za tym do jej wzrostu i spadku cen otrzymywanych przez rolników. To kłóci się w oczywisty sposób z celami stabilizacyjnymi. Inne niepożądane następstwo programów ubezpieczeniowych to zniechęcanie rolników do dywersyfikowania upraw i produkcji. Problem jeszcze się komplikuje, gdy ubezpieczenia rolne są subsydiowane, a jest to powszechne w świecie. Pojawiają się tu również dwa efekty: bezpośredni, czyli wzrost opła-

calności ubezpieczanych upraw; efekt pośredni, tj. zwiększanie poziomu ochrony ubezpieczeniowej. Łączny wpływ, na przykład, subsydiowania składek ubezpieczeniowych na wielkość uprawianej powierzchni jest wypadkową tych dwóch efektów. Nie daje się on ustalić jednoznacznie w oparciu o modele teoretyczne i formuły analityczne. Trzeba przeto sięgać po oszacowania empiryczne, które jednak w różnych warunkach i kontekstach przynoszą rozmaite rezultaty.

Literatura

1. Ashan, M.S., Ali, G.A. i Kurian, J.N. (1982). Toward a Theory of Agricultural Insurance. *American Journal of Agricultural Economics*, 64(3), 510–529. <https://doi.org/10.2307/1240644>
2. Atwood, J.A., Watts, M.J. i Baquet, A.E. (1996). An Examination of the Effects of Price Supports and Federal Crop Insurance Upon the Economic Growth, Capital Structure, and Financial Survival of Wheat Growers in the Northern High Plains. *American Journal of Agricultural Economics*, 78(1), 212–224. <https://doi.org/10.2307/1243792>
3. Bakhshi, S. i Gray, R.S. (2012). Acreage Response to Whole Farm Income Stabilisation Programmes. *Journal of Agricultural Economics*, 63(2), 385–407. <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2011.00332.x>
4. Breustedt, G. (2004). *Effiziente Reduktion des Produktionsrisikos im Ackerbau durch Ertragsversicherungen*. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. https://macau.uni-kiel.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dissertation_derivate_00001189/d1189.pdf
5. Bulut, H., Collins, K.J. i Zacharias, T.P. (2012). Optimal Coverage Level Choice with Individual and Area Insurance Plans. *American Journal of Agricultural Economics*, 94(4), 1013–1023. <https://doi.org/10.1093/ajae/aas055>
6. Burdine, K.H., Kusunose, Y., Maynard, L.J., Blayney, D.P. i Mosheim, R. (2014). Livestock Gross Margin–Dairy: An Assessment of Its Effectiveness as a Risk Management Tool and Its Potential to Induce Supply Expansion. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 46(2), 245–256. <https://doi.org/10.1017/S1074070800000766>
7. Coble, K.H., Knight, T.O., Pope, R.D. i Williams J.R. (1996). Modeling Farm-Level Crop Insurance Demand with Panel Data. *American Journal of Agricultural Economics*, 78(2), 439–447. <https://doi.org/10.2307/1243715>
8. Hazell, P., Pomareda, C. i Valdés, A. (Eds.). (1986). *Crop Insurance for Agricultural Development: Issues and Experience*. The Johns Hopkins University Press. <https://ebrary.ifpri.org/utils/getfile/collection/p15738coll2/id/126103/filename/126112.pdf>
9. Farrin, K., Miranda, M.J. i O’Donoghue, E. (2016). *How Do Time and Money Affect Agricultural Insurance Uptake? A New Approach to Farm Risk Management Analysis*. Economic Research Report, 212. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service. <https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/74679/err-212.pdf?v=2139>

10. Fritsch, M. (2014). *Marktversagen und Wirtschaftspolitik. Mikro-ökonomische Grundlagen staatlichen Handelns*. 9. vollständig überarbeitete Auflage. Verlag Franz Vahlen.
11. Gollier, C. (2003). To Insure or Not to Insure?: An Insurance Puzzle. *The Geneva Papers on Risk and Insurance Theory*, 28(1), 5–24.
https://www.researchgate.net/publication/5221372_To_Insure_or_Not_to_Insure_An_Insurance_Puzzle
12. Goodwin, B.K. i Smith, V.H. (2013). What Harm Is Done By Subsidizing Crop Insurance? *American Journal of Agricultural Economics*, 95(2), 489–497. <https://doi.org/10.1093/ajae/aas092>
13. Goodwin, B.B. i Smith, V.H. (1995). *The Economics of Crop Insurance and Disaster Aid*. AEI Studies in Agricultural Policy. AEI Press. https://www.aei.org/wp-content/uploads/2014/07/the-economics-of-crop-insurance-and-disaster-aid_10212473810.pdf?x91208
14. Hart, C.E., Babcock B.A. i Hayes, D.J. (2001). Livestock Revenue Insurance. *The Journal of Futures Markets*, 21(6), 553–580. <https://doi.org/10.1002/fut.1603>
15. Innes, R. (2003). Crop Insurance in a Political Economy: An Alternative Perspective on Agricultural Policy. *American Journal of Agricultural Economics*, 85(2), 318–335. <https://doi.org/10.1111/1467-8276.00122>
16. Kimura, S. i Antón J. (2011). *Farm Income Stabilization and Risk Management: Some Lessons from AgriStability Program in Canada*. (Prezentacja) EAAE 2011 Congress Change and Uncertainty: Challenges for Agriculture, Food and Natural Resources, 30 sierpnia – 2 września 2011, Zurich, Switzerland. European Association of Agricultural Economists. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.114755>
17. Koester, U. (2010). *Grundzüge der landwirtschaftlichen Marktlehre*. 4. überarbeitete und erweiterte Auflage. Verlag Franz Vahlen.
18. Mahul, O., Stutley, C. (2016). Government Support to Agricultural Insurance: Challenges and Options for Developing Countries. World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/2432/538810PUB0Gove101Official0Use0Only1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
19. Nelson, C.H. i Loehman, E.T. (1987). Further Toward a Theory of Agricultural Insurance. *American Journal of Agricultural Economics*, 69(3), 523–531. <https://doi.org/10.2307/1241688>
20. Pearcey, J. i Smith, V.H. (2015). The Tangled Web of Agricultural Insurance: Evaluating the Impacts of Government Policy. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 40(1), 80–111.
<http://doi.org/10.22004/ag.econ.197378>
21. Rubinstein, A. i Yaari, M.E. (1983). Repeated Insurance Contracts and Moral Hazard. *Journal of Economic Theory*, 30(1), 74–97. [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(83\)90094-7](https://doi.org/10.1016/0022-0531(83)90094-7)
22. Schaufele, B., Unterschultz, J.R. i Nilsson, T. (2010). AgriStability with Catastrophic Price Risk for Cow-Calf Producers. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 58(3), 361–380. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7976.2010.01182.x>
23. Schmitz, A., Moss, C.B., Schmitz T.G., Furtan, H.W. i Schmitz H.C. (2010). *Agricultural Policy, Agribusiness, and Rent-Seeking Behaviour*. 2nd Ed. University of Toronto Press.

24. Serra, T., Goodwin, B.K. i Featherstone, A.M. (2003). Modeling Changes in the U.S. Demand for Crop Insurance during the 1990s. *Agricultural Finance Review*, 63(2), 109–125. <https://doi.org/10.1108/00215030380001144>
25. Shaik, S., Coble, K.H., Knight, T.O., Baquet, A.E. i Patrick, G.F. (2008). Crop Revenue and Yield Insurance Demand: A Subjective Probability Approach. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 40(3), 757–766. <https://doi.org/10.1017/S1074070800002303>
26. Smith, V.H. (2011). *Premium Payments: Why Crop Insurance Costs Too Much*. American Enterprise Institute. https://www.aei.org/wp-content/uploads/2011/11/-premium-payments-why-crop-insurance-costs-too-much_152221377467.pdf?x91208
27. Smith, V.H. i Glauber, J.W. (2012). Agricultural Insurance in Developed Countries: Where Have We Been and Where Are We Going? *Applied Economic Perspectives and Policy*, 34(3), 363–390. <https://doi.org/10.1093/aep/pps029>
28. Smith, V.H., Glauber, J. i Dismukes, R. (2016). *Rent Dispersion in the US Agricultural Insurance Industry*. IFPRI Discussion Paper 01532. International Food Policy Research Institute. <https://ebrary.ifpri.org/utils/getfile/collection/p15738coll2/id/130337/filename/130548.pdf>
29. Smith, V.H. (2020). The US Federal Crop Insurance Program: A Case Study in Rent Seeking. *Agricultural Finance Review*, 80(3), 339–358. <https://doi.org/10.1108/AFR-11-2018-0102>
30. Smith, V.H. i Goodwin, B.K. (1996). Crop Insurance, Moral Hazard, and Agricultural Chemical Use. *American Journal of Agricultural Economics*, 78(2), 428–438. <https://doi.org/10.2307/1243714>
31. Stigler, G.J. (1971). The Theory of Economic Regulation. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 2(1), 3–21. <https://doi.org/10.2307/3003160>
32. Turvey, C. (2003). *Conceptual Issues in Livestock Insurance*. Food Policy Institute Working Paper No. WP0503-005. The State University of New Jersey RUTGERS. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.589.6852&rep=rep1&type=pdf>
33. Valvekar, M., Charas, J.P., Gould, B.W. i Cabrera, V.E. (2011). Revenue Risk Management, Risk Aversion and the Use of Livestock Gross Margin for Dairy Cattle Insurance. *Agricultural Systems*, 104(9), 671–678. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2011.07.004>
34. Yu, J., Smith, A. i Summer, D.A. (2018). Effects of Crop Insurance Premium Subsidies on Crop Acreage. *American Journal of Agricultural Economics*, 100(1), 91–114. <https://doi.org/10.1093/ajae/aax058>
35. Zweifel, P. i Eisen, R. (2012). *Insurance Economics*. Springer Texts in Business and Economics. Springer Verlag.

2. Mikroekonomiczna ocena ubezpieczeń i programów ubezpieczeń rolnych jako składnika systemów zarządzania ryzykiem

Wstęp

Decyzje ubezpieczeniowe podejmują rolnicy. Ten oczywisty fakt ten powinien być zasadniczą podstawą do formułowania przyszłych ocen skuteczności i efektywności ubezpieczeń rolnych i ich programów dokonywanych na poziomach sektorowym i makroekonomicznym. Z tego to powodu właśnie ocena mikro musi być bardzo gruntowna i kompleksowa. Założenie to jest fundamentem konstrukcji treści niniejszego rozdziału i zarazem określa jego główny cel. Jest nim zaproponowanie autorskiej ramy konceptualnej do zintegrowania w jednym podejściu kilku kwestii szczegółowych, a konkretnie: nastawień rolników do ryzyka oraz awersji do niejednoznaczności, miejsca ubezpieczeń rolnych w systemach zarządzania ryzykiem oraz ich wpływu na dobrobyt rolników, narzędzi mierzenia i programowania ryzyka, roli ubezpieczeń w analizie portfelowej i bracketingowej oraz finansowej, a w końcu metod porównywania różnych typów produktów ubezpieczeniowych.

Percepcja ryzyka przez rolników i jego mapowanie

Na skutek rosnącej ekspozycji rolnictwa na różne rodzaje ryzyka i interakcji między nimi potrzebujemy do zarządzania nimi systemowego podejścia, by ująć je w całość ich złożoności i holizmie. Ta systemowość wyraża się w trzech wymiarach:

1. Wzajemnym powiązaniu ryzyk elementarnych (produkcyjne, rynkowe, personalne, instytucjonalne...), gdyż tylko to daje szansę na zredukowanie ryzykowności całkowitej sektora rolnego i poszczególnych gospodarstw. Bez takiej perspektywy rośnie też zagrożenie, że wąska koncentracja na ryzykach typowo rolniczych spowoduje pojawienie się negatywnych zjawisk w aktywności pozarolniczej rolniczych gospodarstw domowych.
2. Ryzyka analizowane są w różnych skalach czasowych, przestrzennych i przedmiotowych. W ślad za tym musimy równocześnie operować na poziomie gospodarstw rolnych, łańcuchów żywnościowych, regionów, krajów oraz globalnym.

3. Zagłębianie się w interakcje między składnikami systemu wymaga również identyfikacji determinant ich podatności na zagrożenie i odporności na nie wraz z mechanizmami tworzenia nowych stanów równowagi, co zbiorczo określa się jako *resilience* (Lupton i in., 2020).

Percepcja ryzyka to subiektywne oceny ludzi odnoszące się do jego charakterystyk oraz dotkliwości powodowanych szkód, kiedy się zmaterializuje. Pojęcie to nie jest jednak stosowane do katastrof naturalnych oraz większości spowodowanych przez człowieka. Szersze zainteresowanie tą percepcją pojawiło się już w latach 60. ubiegłego wieku za sprawą burzliwego rozwoju energetyki jądrowej, kiedy to inżynierowie i naukowcy przekonywali o jej zaletach, a szczególnie bezpieczeństwie, zaś zwykli obywatele jej się obawiali. W roku 1969 ukazał się słynny artykuł Ch. Starr'ego pt. „Social Benefit versus Technological Risk”, w którym dowodził on, że ludzie gotowi są zaakceptować wysokie ryzyko, jeśli nie są do tego zmuszani. Następnie zaczęto z jego rozumowania wywodzić, że ludzie na ogół zachowują się racjonalnie, ważąc informacje przed podjęciem decyzji. W ślad za tym utrzymywano, że kluczem do adekwatnego postrzegania ryzyka jest dobre poinformowanie obywateli o zagrożeniach. Starano się ten problem rozwiązać przez wprowadzenie kategorii ekonomicznych do inżynierskich badań ryzyka, ale ich wyniki często prowadziły do odrzucenia hipotezy, iż brak odpowiednich informacji jest przyczyną różnic w postrzeganiu ryzyka i zawartym w nim zagrożeniu. Zwrócono się zatem do innych teorii tłumaczących te rozbieżności.

Ogólnie istnieją trzy grupy teorii, które tłumaczą, dlaczego różni ludzie rozmaicie traktują takie same ryzyka:

1. Psychologiczne /heurystyki i poznawcze,
2. Antropologiczna/socjologiczna/teoria kultury,
3. Interdyscyplinarne/społeczne wzmocnienie ram ryzyka.

Podejście psychologiczne nawiązuje do problemów przetwarzania informacji przez ludzi. Początkowo przyjmowano, że stosujemy w pierwszym rzędzie proste heurystyki, ale okazuje się, że prowadzi to do błędów. Jednak to i tak doprowadziło do rozwoju nurtu psychometrycznego. Dzięki niemu uzyskano wiedzę na temat wpływu stanu emocjonalnego na postrzeganie ryzyka (teoria walencyjna). Ważne miejsce w nurcie psychometrycznym zajmują prace D. Kahnemana i A. Tversky'ego, którzy także doszli do wniosku, że wprawdzie chętnie posługujemy się heurystykami, ale niekiedy prowadzi to do niedokładnych sądów, nazywanych błędami poznawczymi. Występuje kilka takich błędów:

- 1) Reprezentatywność. Pojawia się, gdy mamy oceniać prawdopodobieństwo zakwalifikowania przedmiotu lub zdarzenia do jakiejś klasy/grupy. Musimy wtedy liczyć się z następującymi błędami:
 - niewrażliwość na wcześniejsze prawdopodobieństwa,
 - niewrażliwość na wielkość próby,
 - błędne przekonanie o przypadku,
 - niewrażliwość na przewidywalność,
 - iluzja ważności,
 - błędne przekonanie o regresji.
- 2) Heurystyka dostępności. Te zdarzenia, które potrafimy sobie łatwiej przypomnieć lub wyobrazić, oceniamy jako bardziej prawdopodobne. Najczęstsze błędy tu występujące to:
 - uprzedzenia wynikające z przywoływania przykładów,
 - uprzedzenia związane z wyobraźnią,
 - pozorna korelacja.
- 3) Heurystyka zakotwiczenia i dostosowania. Mamy tendencję do rozpoczynania rozumowania od jednej, znanej nam informacji. Następnie ją dostosowujemy, by oszacować ryzyko, ale korekty zwykle są zbyt małe. Występują tu trzy typowe błędy:
 - niewystarczające dostosowania (korekty),
 - błędy w ocenie zdarzeń łącznych i rozłącznych,
 - odstawanie w ocenie subiektywnych rozkładów prawdopodobieństw.
- 4) Asymetria w traktowaniu zysków i strat. W odniesieniu do pierwszych z nich wykazujemy awersję do ryzyka, tzn. preferujemy wyniki pewne zamiast niepewnych, których użyteczność oczekiwana może być nawet wyższa, ale możemy też w ich przypadku nic nie uzyskać. W strefie strat z kolei możemy wręcz szukać ryzyka, mając nadzieję, że nie poniesiemy żadnej straty. W ślad za tym możemy rezygnować z decyzji, które przynoszą stratę pewną. Ta asymetria jest jednym z czynników, który tłumaczy niedostateczny popyt na ubezpieczenia majątkowe.
- 5) Efekty progowe. Zgodnie z tą heurystyką wolimy przechodzić od niepewności, zamiast osiągnąć podobny wynik w postaci pewności, która nie jest jednak pełna. Covid-19 jest tu dobrym przykładem. Dostępnych było już kilka szczepionek, o różnej skuteczności. Heurystyka ta sugeruje, że większość z nas wybrałaby, gdyby mogła swobodnie decydować o tym, szczepionkę zmniejszającą zachorowalność z 10 do 0%, nie zaś tą, przy której spadek ma nastąpić z 20 do 10%.

Przedstawiciele nurtu psychometrycznego udowodnili, że eksperci wcale nie muszą być lepsi, jeśli chodzi o szacowanie prawdopodobieństw. Bierze się to z przekonania ekspertów o swoich specjalnych kompetencjach i operowaniu przez nich zbyt małymi próbkami. W przypadku zaś Kahnemana i Tverske'go ich wkład w głębsze zrozumienie percepcji ryzyka polega na stworzeniu teorii perspektywy, która zakwestionowałaby wiele założeń ekonomii neoklasycznej, stymulując przez to burzliwy rozwój ekonomii behawioralnej.

Późniejsze badania psychometryków, w tym szczególnie P. Slovic (1982, 2000 i 2006 rok) i M. Finucane (2002, 2014 i 2021 rok), pokazały, że na postrzeganie ryzyka poza emocjami wpływają również afekty i wcześniejsze doświadczenia, co w dużym stopniu podważyło sporo tez Starra. Okazało się też, że postrzeganie ryzyka można mierzyć i przewidywać. Mamy przy tym wyraźną tendencję do percepcji ryzyka jako zbyt wysokiego w większości naszych decyzji i działań. Jeśli jednak z danym ryzykiem wiążemy większe oczekiwane korzyści, to tym większa jest na nie tolerancja. W procesach dokonywania takich porównań angażujemy zarówno emocje, jak i schematy empiryczne oraz intuicję. Ocenianie stopnia zagrożeń związanych z ryzykiem uwzględnia jego zrozumiałość, natężenie lęku i krąg osób na nie narażonych, a także poglądy naukowców i ekspertów. Ogólnie, im bardziej boimy się podjąć jakąś decyzję, tym wyżej oceniamy ryzyko z nią związane i chętniej podejmiemy działania, by je zredukować.

W nurcie psychologicznym do percepcji ryzyka znajduje się także podejście kognitywne. Przyjmuje się w nim, że ludzie obawiają się bardziej zdarzeń i sytuacji, które widzą jako bezpośrednie zagrożenia dla własnego życia oraz ich potomków. To w naturalny sposób kieruje ich uwagę do ocen naukowych i eksperckich. Jednak sytuacja się komplikuje, bo większość z nas pewne procesy, jak na przykład zmianę klimatu, nie potrafi wprost połączyć z ich sytuacją życiową. Stąd z reguły przyjmujemy wtedy postawy wyczekiwania. Do tego dochodzą coraz popularniejsze teorie spiskowe, które w sumie podważają zaufanie do wiedzy naukowej i eksperckiej.

W podejściu antropologicznym/socjologicznym przyjmuje się, że postrzeganie ryzyka jest „produktem” oddziaływania instytucji, wartości kulturowych i stylów życia. Centralne miejsce zajmuje w nim kulturowa teoria ryzyka, sformułowana przez antropolożkę M. Douglas i politologa A. Widawsky'ego, a opublikowana w 1982 r. w ich książce pt. „Risk and Culture”. Przyjęto w niej, że wybrany styl życia: hierarchiczny, indywidualistyczny, egalitarny lub fatalistyczny wyznacza nasze ograniczenia i możliwości oraz poczucia przynależności i solidarności, co w sumie wpływa na postrzeganie ryzyka. Sama M. Douglas w pracy z 1992 r. przyznała jednak, że ta wersja kulturowej teorii ryzyka wydaje

się kontrowersyjna i spotkała się z krytyką ze strony innych psychologów i ekonomistów, gdyż podważa zasady indywidualnego i racjonalnego wyboru. Stąd też J. Handmer i P. James w 2005 r. opublikowali artykuł, w którym teorię kultury rozszerzyli o postrzeganie zagrożeń przez opinię publiczną, wykraczającą poza paradygmat racjonalności wyborów indywidualnych. Postępując w ten sposób, chcieli połączyć w jeden model abstrakcyjne zagrożenia z bardziej realnymi, by przez to zredukować dyskomfort związany z zagrożeniami niespecyficznymi, niewidzialnymi i nie w pełni kontrolowalnymi. Osiągnięcie takiego celu ułatwiłoby w konsekwencji prowadzenie polityki publicznej.

Podejście interdyscyplinarne skonkretyzowane zostało w *The social amplification of risk framework* (SARF). Łączy się w nim dorobek psychologii i socjologii, antropologii i teorii komunikacji. Zawdzięczamy go pracom R.E. Kasperson, O. Renn, P. Slovic, H. Brown oraz E. Jacque, którzy opublikowali w 1988 r. artykuł pt. „The Social Amplification of Risk A Conceptual Framework” oraz małżeństwu Kasperson, które napisało w 2005 r. tekst zatytułowany „The Social Contours of Risk”. Według tych badaczy we wszystkich procesach komunikacyjnych znajdują się filtry, które służą sortowaniu i lepszemu zrozumieniu przekazywanych treści. Jedne ryzyka/zagrożenia są przez to wzmacniane, a inne – osłabiane. Do tego dochodzi oddziaływanie grup, do których należymy. Ryzyko traktowane jest tu jako wypadkowa indywidualnych predyspozycji psychologicznych oraz czynników społecznych i kulturowych. To determinuje jego społeczne postrzeganie, ale też powoduje pojawianie się dodatkowych efektów pośrednich, mniej wprawdzie istotnych, ale łącznie wpływających na sposób percepcji ryzyka rzeczywistego, fizycznego. Nie pozostaje to bez wpływu na całość podejmowanych przez nas decyzji. Ciąg zależności na tym się jednakże nie kończy, gdyż nasze zachowania generują efekty pośrednie wyższych rzędów. Powstaje coś na kształt efektu domina (*ripple effect*). Tradycyjne analizy ryzyka z drugiej strony pomijają znaczenie efektu domina, a więc nie doszacowują w pełni ryzyka oraz jego negatywnych skutków.

Większość badań w ekonomice rolnictwa poświęconych percepcji ryzyka przez producentów rolnych bazuje na teorii użyteczności oczekiwanej i racjonalności ich zachowań oraz odwołuje się do paradygmatu psychometrycznego. Ten ostatni, który w szczególności rozwinął P. Slovic, przyjmuje, że większość ludzi podejmowane działania na ogół uznaje za obciążone wysokim ryzykiem. Równolegle jednak, jeśli jakieś działanie wiąże się z przyjemnością, to uznajemy je za nisko ryzykowne. Wynika z tego, że stopniowanie ryzyka może zależeć od naszych osobistych przekonań i emocji wzbudzanych przez konkretny jego rodzaj. Zgodnie z zasadami psychometrii procedury identyfikacji percepcji ryzyka muszą być neutralne, trafne i wystandaryzowane oraz unormowane, żeby

były użyteczne, szczególnie jeśli stosuje się je w psychologii klinicznej, psychoterapii i psychiatrii oraz w badaniu podejmowania decyzji przez ludzi, w tym głównie dotyczących zarządzania ryzykiem i nabywania ubezpieczeń.

W tradycyjnych badaniach nad percepcją ryzyka w ekonomice rolnictwa zakłada się, że jest ono dobrze zdefiniowane, niezależne, kwantyfikowalne i porównywalne. To ogromne uproszczenie problemu i zaledwie „dość realistyczne”. Jednak podejście to jest szeroko praktykowane, głównie z tego powodu, że jest dobrze dopasowane do formalnych modeli decyzyjnych. Tymczasem w rzeczywistości większość ryzyk jest wielorako powiązana i dynamiczna. Ta konstatacja była główną przesłanką, która zainspirowała F. van Winsena i in. do poszukiwania i zaproponowania podejścia alternatywnego, które określili jako „*cognitive mapping*” („mapowanie poznawcze/kognitywne”) (van Winsen i in., 2013). Jest ono osadzone w ugruntowanej teorii (*the grounded theory*, GT), którą warto przybliżyć,

Teorię ugruntowaną stworzyli A. Strauss i B. Glaser, a następnie zaprezentowali w wydanej w 1967 roku książce pt. *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Ogólnie jest to propozycja, jak wynika z podtytułu przywołanej książki, prowadzenia badań jakościowych, pierwotnie w socjologii, a później także w psychologii, zarządzaniu i medycynie oraz informatyce. Punktem wyjścia omawianej teorii jest założenie, że najlepszą wiedzę na określony temat mają ludzie bezpośrednio nim zajmujący się. W ślad za tym powinno się odrzucić jego badanie za pomocą opracowanego wcześniej modelu teoretycznego. Zamiast tego Strauss i Glaser proponowali zastosowanie podejścia wolnego od wcześniejszych tez teoretycznych, w którym badacz na zasadzie procedury iteracyjnej zbliża się do jakiegoś uogólnienia, a więc jakiejś wstępnej teorii, na podstawie kilkufazowego wywiadu/sondażu. Teoria taka ma więc szansę „ugruntowania się” w konkretnych warunkach działania konkretnych ludzi/aktorów. Porównując następnie wiele podobnych badań, docieramy ostatecznie do teorii w miarę kompletnej.

Jak widzimy, GT buduje teorię w oparciu o metodyczne gromadzenie i analizowanie danych, używając rozumowania indukcyjnego zamiast hipotetyczno-dedukcyjnego. Z danych wydobywa się powtarzające się idee lub elementy, które ogólnie nazywa się kodami. Te ostatnie następnie się grupuje w koncepcje i kategorie, które stają się bazą nowej teorii. GT dzieli się na kilka podejść: konstruktywistyczne, Katy Charmaz, klasyczne (Gläsera), pragmatyczne (Straussa i Corbin) i transformacyjne (Redmana, McLarena i Millsa). Niezależnie od tego zróżnicowania przyjmuje się, że GT wyróżniają następujące pozytywy:

- ekologiczną prawomocnością, tj. odzwierciedlaniem danych osadzonych w ściśle ustalonym kontekście;
- nowość/oryginalność – brak powiązania z już istniejącymi teoriami, co zawiera potencjał generowania innowacyjnych ujęć;
- oszczędność – operowanie możliwie jak najprostszymi pojęciami i definicjami oraz schematami;
- dostarczanie jednoznacznych, sekwencyjnych rekomendacji prowadzenia badań jakościowych;
- oferuje strategię stosowania faz analitycznych w badaniach;
- usprawnia i integruje procesy gromadzenia i analizowania danych;
- uprawomocnia badania jakościowe jako metodę naukową równoprawną z narzędziami ilościowymi.

GT, jak każda teoria naukowa, jest również przedmiotem krytyki. Koncentruje się ona na:

- (1) błędnym rozumieniu istoty teorii,
- (2) niejednoznaczności określenia „ugruntowana”,
- (3) pretendowaniu do tworzenia wiedzy indukcyjnej.

Te trzy zarzuty uogólniane są jako „krytyka Thomasa i Jamesa”, a więc dwóch badaczy, którzy zawarli je w artykule opublikowanym w „British Educational Research Journal”, vol. 22, no. 6 z 2006 r. Poprzestańmy jednak tylko na stwierdzeniu, że Thomas i James wyszli z prostej konstatacji, iż nikt z nas nie jest w stanie w pełni się wyzwolić z jakiś założeń wstępnych i koncepcji/teorii wcześniejszych, gdy przystępuje do badania jakiegoś problemu i gromadzenia oraz analizowania danych.

Percepcja ryzyka przez rolników jest na tyle złożonym problemem, że ograniczenie się w jej badaniu tylko do metod ilościowych z reguły będzie rozwiązaniem niewystarczającym. Na tym tle odwołanie się do GT może być interesującą alternatywą, gdyż bazuje na społecznej psychologii rolników, stosując cykliczny proces dochodzenia do rozwiązywania problemu. W tym konkretnym przypadku, którym zajmowali się van Winsen i in., był to proces czterofazowy. W fazie pierwszej przeprowadzono otwarte wywiady z 14 belgijskimi rolnikami. Następnie poddano je analizie, by zbudować zarys sieci ryzyka. W fazie trzeciej sieć tą dopracowano, korzystając z literatury oraz triangulacji, a więc metody integracji danych ilościowych i jakościowych. Wreszcie, w fazie czwartej skonstruowano pięć map kognitywnych dla gospodarstw mlecznych.

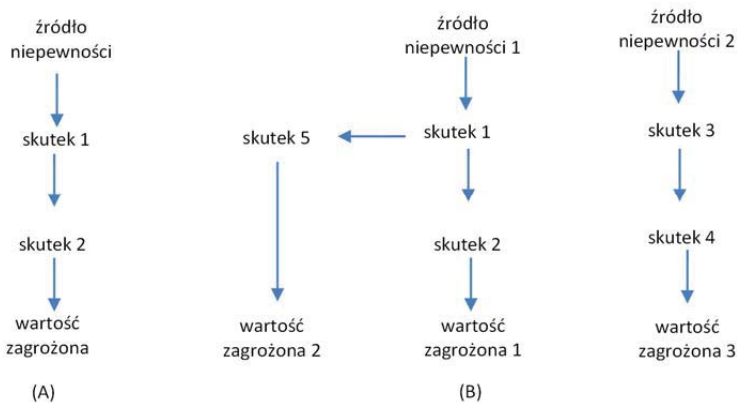
Z przeprowadzonych wywiadów wśród rolników jasno wynika, że precyzyjna ilościowa kwantyfikacja ryzyk jest nadzwyczaj problematyczna. Po drugie, okazało się, że koncentracja na ryzykach nie jest wprawdzie spójna, ale

mimo to dominuje ich pojmowanie jako iloczynu zdarzenia \times prawdopodobieństwo jego wystąpienia \times przewidywana szkoda/strata. Po trzecie, rolnicy ryzyka widzą jako wzajemnie powiązane i zwracają uwagę na to, na przykładzie kontraktów futures, iż instrumenty dedykowane poszczególnym ryzykom same w sobie mogą tworzyć nowe ryzyka.

Spostrzeżenie, iż ryzyka są wzajemnie skorelowane, stało się dla van Winsena i in. bodźcem do bliższego zajęcia się sieciami ryzyka. Punktem wyjścia jest powyżej zaprezentowany iloczyn, w którym rolnicy mają w rzeczywistości problemy z oszacowaniem prawdopodobieństw i szkód. Dzieje się tak z czterech powodów:

1. Spora ich część jest laikami w zakresie rachunku prawdopodobieństwa.
2. Prawdopodobieństwa zwykle nie są wartościami dyskretnymi, lecz pewnymi, często z mieszanymi rozkładami, z identyfikacją których nie radzi sobie większość ludzi. Szkody także mają swoje oddzielne rozkłady. Do tego dochodzą jeszcze bardzo złożone rozkłady połączone wielkości i częstości wystąpienia szkód.
3. Prawdopodobieństwa i straty są kategoriami zależnymi od kontekstu.
4. Relacje między różnymi stochastycznymi zdarzeniami i wielkościami zdeteterminowanymi oraz narażonymi na straty są wysoce złożone i wzajemnie powiązane.

Rysunek 1. Ujęcie ryzyka jako łańcucha (A) i sieci (B)



Właśnie cecha powiązania i współzależności ryzyk jest istotą ich sieci i odróżnia je od spojrzenia w konwencji łańcucha przyczyn i skutków, co przedstawiono na rysunku 1. Warto tu dodać, że koncepcja sieci nawiązuje bardzo wyraźnie do *personal construct theory* A.G. Kelly’ego z 1963 roku, która objaśnia ogólne podejście psychologiczne do analizy wszelkich zachowań ludzkich. Konkretyzacją propozycji Kelly’ego są tzw. mapy mentalne, które służą m.in. do odkrywania mechanizmów naszego rozumowania, w tym odwoływania się do prawdopodobieństw subiektywnych. Zasadniczymi elementami takich map są koncepcje, tj. fundamentalne idee, które powiązane są relacjami, wyrażającymi znaczenia, kierunki, znaki oraz intensywności. Najbardziej znanymi sieciami ryzyka niewątpliwie są holistyczny system zarządzania ryzykiem w rolnictwie OECD oraz The Risk Response Network Światowego Forum Ekonomicznego.

Jeśli chodzi o mapy kognitywne ryzyka, to nie ma dotychczas ustalonego standardu ich konstrukcji. Niezależnie od tego punktem wyjścia jest tu odpowiednie przetworzenie treści wywiadów z daną grupą respondentów, które opatrzone są kodami: „przyczyny”, „efekty”, „wartości zagrożone”, „zarządzanie ryzykiem”. Krótko wyjaśnijmy istotę tych terminów.

1. Przyczyny („*causes*”) – przekształcają mapy w węzły oraz źródła niepewności.
2. Efekty („*effects*”). To węzły, które odzwierciedlają skutki niepewnych zdarzeń oraz efekty wcześniejsze.
3. Wartości zagrożone ryzykiem („*values at stake*”) to węzły, które są istotne dla konkretnych respondentów.
4. Zarządzanie ryzykiem („*risk management*”) są węzłami, które w istocie są instrumentami i strategiami tego typu zarządzania.

Mapy kognitywne pozwalają dokonywać analiz jakościowych. Ich węzły można grupować i łączyć relacjami, by określić związki przyczynowe. Łączenie węzłów równoznaczne jest przy tym z tworzeniem sieci ryzyka. Stąd też mapy te są szczególnie przydatne w zajmowaniu się złożonymi problemami, gdy zachowania ludzi są wprawdzie ważne, ale równocześnie są mało podatne na pomiar ilościowy. Najbardziej do tego predystynowane są problemy tzw. koszmarnie (*wicked*), w których mamy do czynienia z wieloma aktorami, a ich rozwiązanie nie jest trywialne. Inny obszar ich zastosowań to sytuacje, w której mamy dostęp do wiedzy poszczególnych ludzi, ale jej uogólnienie w postaci wiedzy naukowej jest niekompletne. Wreszcie, mapy te mogą być bardzo przydatne, gdy potrzebna jest interwencja publiczna. Na rysunku 2 przedstawiono przykładową mapę kognitywną dla gospodarstwa specjalizującego się w produkcji mleka.

Mapy kognitywne, według van Winsena i in., odznaczają się następującymi zaletami:

1. Mają naturę pomiaru jakościowego. W ten sposób możemy obejść problem proszenia rolników o podawanie prawdopodobieństw, nie tracąc w zamian kompleksowości ujęcia i objaśnienia ryzyka.
2. Pozwalają odzwierciedlić kontekst i złożoność interakcji oraz współzależności między pojedynczymi ryzykami.
3. Odnoszą się do poziomu gospodarstw rolnych i postrzegania ryzyka przez samych rolników, posługując się prostym i intuicyjnym podejściem. To rolnik jest tu głównym aktorem, natomiast w pomiarze tradycyjnym rolę tę pełni badacz/naukowiec.

Trzeba mieć jednak cały czas świadomość, że mapy kognitywne nigdy nie będą wytworem kompletnym i zakończonym. Musimy też znać ich granice, żeby nie stały się one niezrozumiałe. W pierwszym rzędzie musimy dokładnie sprecyzować, co w danym kontekście uważane będzie przez rolników za ryzyko. Rzeczą normalną będą zatem różnice interpretacyjne między rolnikami i, na przykład, badaczami. Mapy nie mogą być statyczne, gdyż nie uwzględniają wtedy należycie zmieniającej się wiedzy rolnika oraz każdorazowego kontekstu, w którym on funkcjonuje. Oczywiście, jak zawsze rolnik nie musi mieć świadomości ryzyk, z którymi jest konfrontowany. Z drugiej zaś strony mapy są tylko pewnym odzwierciedleniem rzeczywistości związanej z ryzykiem. Jak już sygnalizowano, istotnym mankamentem mapowania jest brak standardowych procedur ich konstruowania. To może powodować niejasności interpretacyjne. Wreszcie, trzeba wyraźnie podkreślić, że przygotowanie dobrej mapy jest czasochłonne, a więc i kosztowne.

Ograniczenia powyższe zarysowują też obszar najefektywniejszych zastosowań map w problematyce zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Po pierwsze, powinny one ułatwiać radzenie sobie z synonimami, którymi posługują się rolnicy, a więc utożsamianiem ryzyka z prawdopodobieństwem, zdarzeniem niepewnym i wartością zagrożoną. Komunikowanie różnych aspektów ryzyka jest wtedy i wszechstronne, i zdetalizowane, a przy tym wysoce intuicyjne. Po drugie, są one dodatkowym wsparciem zarządzania ryzykiem, redukując jego złożoność, co pozwala rolnikom odzyskać kontrolę nad poszczególnymi fazami i procesami mieszczącymi się w tym zarządzaniu. Po trzecie, dzięki mapom można instruować rolników, badaczy, polityków i pozostałych uczestników łańcuchów żywnościowych o charakterze więzi ich łączących oraz interakcyjnych. Intensyfikuje to wzajemne uczenie się i stanowi narzędzie weryfikacji różnych podejść teoretycznych, ale też pozwala integrować niektóre z nich, osiągając często interesujące synergie.

Awersja do niejednoznaczności

Decyzje ubezpieczeniowe i zakłady hazardowe odbywają się w warunkach nieprecyzyjnej informacji oraz niewłaściwie zdefiniowanego i zmierzonego ryzyka. Sytuację tą w literaturze z obszaru ekonomiki ubezpieczeń określa się jako niejednoznaczność (*ambiguity*) a preferencje względem ryzyka jako *ambiguity aversion*. Problemy te pojawiły się już w momencie, gdy badacze mieli odróżnić ubezpieczenia od gier i zakładów hazardowych, a więc już na początku XVIII wieku. W tych pierwszych ludzie i firmy posługują się prawdopodobieństwami subiektywnymi i takimi samymi ich rozkładami. W drugich natomiast chodzi o prawdopodobieństwa obiektywne. Próby zaś stosowania miar obiektywnych w ubezpieczeniach określa się jako wyrafinowanie probabilistyczne (*probabilistic sophistication*).

Za pionierów badań nad niejednoznacznością w ubezpieczeniach uważa się R. Hogharta i H. Kunreuthera, którzy w pracach z lat: 1985, 1989 i 1992 pokazali, że prowadzi ona do wzrostu cen polis. Dla zdarzeń o umiarkowanych prawdopodobieństwach wystąpienia niejednoznaczność zwiększa też gotowość do płacenia za ochronę, szczególnie gdy jest ona wspierana przez państwo, np. przez subsydiowanie składek. Zależność ta jednak się odwraca dla zdarzeń wysoce prawdopodobnych. W latach późniejszych Hoghart i Kunreuther wspólnie z Meszarosem i Sprancem pokazali, że niejednoznaczność skłania aktuariuszy ubezpieczeniowych i reasekuracyjnych do naliczania wyższych stawek ubezpieczeniowych, szczególnie gdy ryzyka są znacznie skorelowane. Do tego samego prowadziły sprzeczności w różnych źródłach informacji.

Późniejsze badania potwierdziły statystycznie istotny wpływ rosnącej niejednoznaczności na ceny żądane przez zakłady ubezpieczeniowe i reasekuracyjne, szczególnie wyraźny, gdy ryzyka były skorelowane (Hogarth, Kunreuther, 1992). Z kolei L. Cabantous uzyskał, że oczekiwania cenowe asekuratorów rosły, jeśli źródła danych niosły ze sobą przeciwstawne informacje (Cabantous, 2007). Z kolei niejednoznaczność awersji do ryzyka redukowała popyt na ubezpieczenia indeksowe w rolnictwie afrykańskim, co pokazał w badaniach terenowych G. Bryan (2010 r.), a od strony teoretycznej objaśnił D. Clarke (2007 r.).

Nie są rozstrzygające wyniki analiz teoretycznych co do wpływu niejednoznaczności na samoubezpieczenie, samoochronę i strukturę kontraktów ubezpieczeniowych. Innymi słowy, zapotrzebowanie na ww. instrumenty zarządzania ryzykiem może rosnąć, ale i maleć. Co do kontraktów, to ich optymalność może wymagać stosowania franszyz integralnych, ale zależy to m.in. od tego, czy niejednoznaczność koncentruje się w strefie strat wysokich czy niskich. Z drugiej strony istnieją badania, np. J. Martineza - z 2012 r., w których udowodniono wyższość kontraktów z franszyzą redukcyjną. Z kolei badania empi-

ryczne pokazały, że decyzje o samoubezpieczeniu trochę się różnią od tych dotyczących samoochrony. Niejednoznaczność może mieć także pewien wpływ na ceny produktów ubezpieczeniowych, a więc i poziom zgłaszanej ochrony. Rzecz jasna, powyższe rozbieżności wynikają także z braku uzgodnionych formalnych definicji niejednoznaczności i niejednoznaczności awersji do ryzyka.

Ze studiów teoretycznych nad zależnościami między niejednoznacznością i samoubezpieczeniem oraz samoochroną otrzymano mieszane rezultaty. Snow pokazał, że niejednoznaczna awersja do ryzyka podwyższała optymalny poziom tych dwóch ww. wewnętrznych instrumentów zarządzania ryzykiem (Snow, 2011). Natomiast D. Arlay, C. Gollier i N. Treich skonstruowali warunki, w których taka awersja skutkowałą wzrostem popytu na samoubezpieczenie, ale z drugiej strony spadkiem popytu na samoochronę (Arlay i in., 2012). Z kolei w badaniach eksperymentalnych na ogół uzyskiwano, że obydwie formy niejednoznaczności w niewielkim stopniu oddziaływały na te dwa instrumenty zarządzania ryzyka (Ozdemir, 2007).

Różne są przyczyny niedoubezpieczenia i braku w ogóle ochrony ubezpieczeniowej. W tym ostatnim przypadku może tak się dzieć z powodu niedostosowania podaży do potencjalnego popytu. Szczególnie złożone może być przy tym położenie osób charakteryzujących się awersją do ryzyka, które obiektywnie najbardziej mogą potrzebować profesjonalnej asekuracji, ale powstrzymują się z zakupem polis, jeśli na rynku nasilona jest asymetria informacji. Same zakłady ubezpieczeniowe też mogą wtedy zachowywać rezerwę, co w sumie skutkuje dominacją polis o suboptymalnych poziomach pokrycia.

Bardzo interesujące może być również zachowanie osób lubiących ryzyko, które niejako z definicji nie potrzebują ubezpieczeń, o ile nie są subsydiowane, gdyż cechują się one ujemną awersją do ryzyka. Co nie mniej ważne, osób takich może być nawet więcej niż 40% (Pannequin i in., 2019). Ich postępowanie dosyć dobrze opisuje efekt odbicia D. Kahnemana i A. Tversky'ego z ich teorii perspektywy. Jego istotą jest to, że większość ludzi w strefie zysków odznacza się awersją do ryzyka, a w obszarze strat – poszukuje wręcz ryzyka. Z drugiej strony zaś doskonale wiemy, że straty/szkody to naturalna dziedzina operowania ubezpieczycieli.

Niedoubezpieczanie się oraz całkowity brak ochrony asekuratorów to stały przedmiot zainteresowania polityki publicznej, głównie z powodu generowania kosztów zewnętrznych, które hamują rozwój rynku ubezpieczeniowego i zmuszają rządy do organizowania doraźnej pomocy dla osób poszkodowanych, stanowiący często poważne obciążenie dla finansów publicznych, gdy zmaterializuje się poważne ryzyko katastroficzne. W ślad za tym cyklicznie pojawia się sugestia, czy wprowadzenie ubezpieczeń obowiązkowych nie byłoby właściwą odpowiedzią na te problemy. Przecież wtedy poważnie można by złagodzić konsekwencje

asymetrii informacji, ale przede wszystkim w postaci negatywnej selekcji. Niektórzy w związku z tym oczekują, że być może wtedy i polisy by potaniały.

Ekspozycja na różnego typu ryzyka i niepewności szczególnie dotyka ludzi ubogich, najczęściej utrwalając ich niski status społeczno-ekonomiczny, bo demotywuje ich do podejmowania aktywności bardziej ryzykownych, ale też bardziej opłacalnych. Problem niepomrotnie się jeszcze komplikuje, gdy pojawi się ryzyko katastroficzne i systemowe. W ślad za tym może się zdarzyć, że tacy ludzie będą musieli wyprzedawać produktywnie aktywa, ograniczać konsumpcję, a nawet przestaną posyłać swe dzieci do szkół. Na tym tle ubezpieczenia dają szansę na zatrzymanie takiego ciągu dramatycznych decyzji. Z czasem, gdy podjęte inwestycje przyniosą zadowalające efekty, mogą wzrosnąć dochody tych ludzi i staną się też bardziej stabilne. Zyskają całe rodziny, poprawi się ich poziom wyżywienia i kondycja zdrowotna oraz ogólny subiektywny dobrobyt. Niestety, wciąż w krajach rozwijających się i na tzw. rynkach wschodzących, ale przecież nie tylko tu, zasięg i głębokość formalnego rynku ubezpieczeniowego są wysoce niezadowalające.

Asymetria informacji i jej następstwa w postaci negatywnej selekcji oraz hazardu moralnego i wysokie koszty transakcyjne to podstawowe bariery rozwoju tradycyjnych ubezpieczeń nie tylko w krajach rozwijających się, ale także na tzw. rynkach wschodzących, do których wciąż zaliczana jest również Polska. Bardzo często w związku z tym rekomenduje się dla nich wdrażanie programów ubezpieczeń indeksowych, w których odszkodowania wypłacane są na podstawie kategorii egzogenicznych dla rolników, informacje, o których są powszechnie dostępne. Niestety, zapomina się, że partycypacja w nich rolników jest niska, rzędu od 5 do 24%, pomimo ich rozległego subsydiowania (Bellisa i in., 2020). Często nie dostrzega się też prostego faktu, iż wielu rolników nawet na takie tańsze produkty jest po prostu nie stać, gdyż cały czas konfrontowani są z ograniczeniami płynnościowymi. Poza tym ich dochody oraz nadwyżki pieniężne charakteryzują się dużą zmiennością w czasie; z reguły są najniższe przed rozpoczęciem nowego cyklu uprawy, kiedy to należałoby ewentualnie kupić polisy ubezpieczeniowe.

Od kilkunastu już lat coraz więcej pojawia się prac, które przyczyny niskiego zainteresowania rolników ubezpieczeniami lokalizują w sferze behawioralnej. Szczególnie wielce obiecujące wydają się te badania, w których obok awersji do ryzyka występuje awersja do niejednoznaczności (*ambiguity aversion*). Jeśli w przypadku ryzyka znamy jego prawdopodobieństwo, to w odniesieniu do awersji do niejednoznaczności, na przykład, jeśli chodzi o oczekiwane plony ziemiopłodów, już nie. Standardowo przyjmuje się przy tym, że jednostki z awersją do ryzyka częściej niż inne zainteresowane są ubezpieczeniem się.

Nawet i one napotykają jednak problemy z podjęciem takiej decyzji, jeśli zaofertuje im się kontrakty indeksowe (Bellisa i in., 2020). Dzieje się tak z dwóch powodów: 1) trzeba spróbować jakoś oszacować prawdopodobieństwo wystąpienia szkód; 2) sam aktywator (trigger) wypłaty odszkodowania odznacza się złożonym prawdopodobieństwem. Łącznie decyzja ma charakter dosyć skomplikowanej loterii, a większość z nas ma problemy z odróżnianiem prawdopodobieństw subiektywnych i obiektywnych, gdyż w realnych wyborach podlegamy różnym deformacjom poznawczym i behawioralnym. Jak wiemy, w kontraktach indeksowych dochodzi jeszcze problem istnienia ryzyka bazowego, które może skutecznie wzbudzać nieufność do nich, szczególnie jeśli po ich nabyciu przez dłuższy czas nie otrzymuje się żadnych odszkodowań, chociaż odnotowuje się szkody (Ali i in., 2020).

Bardzo szeroko na problem zainteresowania rolników ubezpieczeniami indeksowymi w warunkach różnych ich nastawień do ryzyka i awersji do niejednoznaczności przy równoczesnej możliwości wystąpienia wewnętrznych ograniczeń płynnościowych patrzą A. Williams, A. Abdulai, R. Goetz i V. Owusu, dalej WAGO. Prześledźmy wobec tego ich dosyć sformalizowane podejście, które w sposób bezpośredni nawiązuje do słynnego artykułu K.J. Horovitz i E. Lichtenberga, pt. Insurance, moral hazard, and chemical use in agriculture, w „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 75, 1993.

Dla uproszczenia analizy załóżmy, że rolnik posiada tylko hektar ziemi obsadzony kakaowcem. Oznaczmy koszt alternatywny lub stawkę czynszu dla tej uprawy przez p_h a cenę sprzedaży gotowego produktu przez p . Z kolei x oznaczać będzie uogólniony nakład produkcyjny przy jego cenie jednostkowej p_x . Stąd możemy zapisać funkcję produkcji jako $f(x, \epsilon)$, gdzie ϵ jest składnikiem stochastycznym z dystrybuantą $H(\epsilon)$ oraz funkcję gęstości $h(\epsilon)$. Należy dodać, że ϵ można także interpretować jako wskaźnik produktywności zależny m.in. od warunków pogodowych. Zgodnie z tym można wyznaczyć dla niego wówczas granice zmienności: ϵ_{max} dla warunków najbardziej korzystnych i ϵ_{min} dla sytuacji najmniej korzystnej. Dalej przyjęto, że funkcja $f(x, \epsilon)$, będzie ściśle wklęsła z $f_x \lesseqgtr f_\epsilon > 0$ i $f_{ii} < 0$, $f_i, f_{ii} \in C^2$, przy czym $i = x, \epsilon$, gdzie poszczególne dolne indeksy należy traktować jako odpowiednie pochodne cząstkowe. Plon $q = f(x, \epsilon)$ zawiera się natomiast w przedziale $[q_{min}, q_{max}]$.

Nasz rolnik może ubezpieczyć swoją uprawę z pokryciem $\gamma [0,1]$, co oznacza, że zbiór średni \bar{q} może zabezpieczyć w całości ($\gamma = 1$). Oczywiście może też zrezygnować z tego ($\gamma = 0$). Zbiór aktualny (rzeczywisty) może być przy tym kontrolowany przez ubezpieczyciela, natomiast parametr \bar{q} ustalany

jest przez stronę trzecią. Cena ubezpieczenia jest funkcją pokrycia $p_i(\gamma)$. Zgodnie z zasadami techniki ubezpieczeniowej odszkodowanie przysługiwać będzie, gdy zbiór/plon rzeczywisty spadnie poniżej średniego/gwarantowanego; $\max\left[P(\gamma(\bar{q}-f(x,\varepsilon))),0\right]$. Zdefiniujmy jeszcze stan natury $\varepsilon^\gamma = \varepsilon^\gamma(x,\gamma\bar{q})$ za pomocą funkcji uwikłanej $\gamma\bar{q} = f(x,\varepsilon^\gamma)$. Zgodnie z tym odszkodowanie będzie należało się, gdy ε spadnie poniżej ε^γ . Ten ostatni parametr utożsamiano dalej z aktywatorem płatności z indeksu. Jest on przy tym zależny od wyboru poziomu nakładu x .

Jak już to wcześniej sygnalizowano, WAGO w swój model wbudowali ograniczenie płynnościowe wewnętrzne, a więc zlokalizowane w zasobach analizowanego gospodarstwa. Przyjmijmy, że rolnik będzie dążył do maksymalizacji użyteczności oczekiwanej korzyści netto v . Stąd funkcję użyteczności możemy zapisać jako $u(v; r)$, przy czym $u(\cdot) \in C^2$ a r wyraża preferencje rolnika względem ryzyka. Jeśli plon aktualny spadnie poniżej $\gamma\bar{q}$, korzyści netto będą równe $v^\gamma = p\gamma\bar{q} - p_x x - p_h - p_i(\gamma)$. W sytuacji przeciwnej zaś: $v = pf(x,\varepsilon) - p_x x - p_h - p_i(\gamma)$. Rolnik nie będzie konfrontowany z wewnętrznymi ograniczeniami płynnościowymi, jeśli cena ubezpieczenia $p_i(\gamma)$ będzie mniejsza niż udział δ oczekiwanych korzyści netto, tj. $\delta(E[v^\gamma + v]) - p_i(\gamma) > 0$. Gdyby ograniczenia te jednak pojawiły się, to rolnik byłby nadal zainteresowany nabyciem ubezpieczenia, jeśli miałby dostęp do kredytu. Przypadkiem tym jednak WAGO się nie zajmują.

Zapiszmy teraz wyjściową formułę dla problemu optymalizacyjnego rolnika:

$$\max_x E[U] = \max_x E[u(\tilde{v}^\gamma; r) + u(\tilde{v}; r)],$$

gdzie: $U = u(\tilde{v}^\gamma; r) + u(\tilde{v}; r)$. Jeśli plon aktualny spadnie poniżej $\gamma\bar{q}$, korzyści netto rolnika z ograniczeniami płynnościowymi będą równe $\tilde{v}^\gamma = v^\gamma + \mu(\delta(E[v^\gamma + v]) - p_i(\gamma))$, przy czym μ jest mnożnikiem Lagrange'a związanym z tymi ograniczeniami. Gdy plon rzeczywisty przekroczy $\gamma\bar{q}$, korzyści netto będą wynosiły $\tilde{v} = v + \mu(\delta(E[v^\gamma + v]) - p_i(\gamma))$.

Jeśli użyteczności oczekiwane są identyczne, to agent ekonomiczny jest neutralny/indyferentny między dwoma loteriami. Jednak już D. Ellsberg w 1961 roku udowodnił, że agenci z reguły preferują takie loterie/gry/zakłady, w których znane są prawdopodobieństwa poszczególnych wyników. Ustalenie to póź-

niej określono paradoksem Ellsberga. To właśnie na nim opiera się istota *ambiguity aversion*, gdy traktuje się ją jako awersję do przedziału chroniącego średnią wartość w ramach danej przestrzeni probabilistycznej. Natomiast awersja do ryzyka odnosi się do przestrzeni stanów wyników (np. plonów). W powyższym kontekście awersję do niejednoznaczności można interpretować jako niedostateczną precyzję szacowania prawdopodobieństw.

Przy bardziej zaawansowanym podejściu do powyższej awersji wyraża się ją jako rozkład drugiego rzędu prawdopodobieństw a priori. W ślad za tym należy ją odpowiednio włączyć do formuł obliczania użyteczności oczekiwanej. Odbywa się to zazwyczaj jako ustalenie maksymalnej korzyści netto z wszystkich najgorszych wyników, czyli według reguły maxmin. Jednostki nią się kierujące nazywa się dalej pesymistami, gdyż koncentrują się one na prawdopodobieństwach odchyień in minus. Formalnie można do tego celu posłużyć się funkcją ważenia oczekiwanych użyteczności korzyści netto dla funkcji gęstości prawdopodobieństw a priori pierwszego rzędu dla funkcji gęstości $h(\epsilon)$. Sam proces ważenia odbywa się jednak za pomocą prawdopodobieństw a priori rzędu drugiego $\theta(h(\epsilon))$. Jeśli funkcja φ jest liniowa, mamy neutralność niejednoznaczności, tj. rolnik jest obojętny między wariantami decyzji, w których znane są prawdopodobieństwa wyników a decyzjami, gdy ich nie znamy. Wklęsłość funkcji φ implikuje awersję do niejednoznaczności. Oznacza to, że decydent nie lubi sytuacji, gdy nie zna powyższych prawdopodobieństw. Mamy wobec tego następującą korektę użyteczności oczekiwanej korzyści netto rolnika:

$$\int_{\theta(h(\epsilon_{\max}))}^{\theta(h(\epsilon_{\max}))} \varphi(E(U); \rho) d\theta(h(\epsilon)),$$

gdzie: ρ – indywidualne nastawienie do niejednoznaczności.

Ze skorygowanej formuły wynika, że dla neutralności względem niejednoznaczności problem maksymalizacyjny jest taki sam jak bez tego nastawienia. Gdy jednak funkcja użyteczności jest wklęsła, ale funkcja niejednoznaczności liniowa, jednostka wykazuje awersję do ryzyka, lecz nie do niejednoznaczności. Żeby w związku z tym badać wpływ tej ostatniej na decyzję rolnika, musimy określić optymalny poziom nakładu z warunku pierwszego rzędu istnienia maksimum:

$$\frac{d}{dx} \left(\int_{\theta(h(\epsilon_{\max}))}^{\theta(h(\epsilon_{\max}))} \varphi(E(U); \rho) d\theta(h(\epsilon)) \right) = \int_{\theta(h(\epsilon_{\max}))}^{\theta(h(\epsilon_{\max}))} \varphi'(E(U); \rho) \frac{d}{dx} E(U) d\theta(h(\epsilon)) = 0.$$

Dodajmy jeszcze, że jeśli krańcowa wartość funkcji niejednoznaczności jest stała, to nastawienie do niej nie wpływa na optymalny wybór nakładu x . Inaczej jest natomiast w przypadku preferencji względem ryzyka.

Warto jeszcze przyjrzeć się wpływowi zmian nakładu x na pokrycie ochroną ubezpieczeniową. W tym celu WAGO korzystają z twierdzenia o funkcji uwikłanej:

$$\frac{d\gamma\bar{q}}{dx} = \frac{-\int_{\theta(h(\varepsilon_{\min}))}^{\theta(h(\varepsilon_{\max}))} \varphi''(E(U); \rho) \left(\frac{\partial E(U)}{dx} \right)^2 + \varphi'(E(U); \rho) \frac{\partial^2 E(U)}{\partial x^2} d\theta(h(\varepsilon))}{\int_{\theta(h(\varepsilon_{\min}))}^{\theta(h(\varepsilon_{\max}))} \varphi''(E(U); \rho) \frac{\partial E(U)}{dx} \frac{\partial E(U)}{\partial \gamma\bar{q}} + \varphi'(E(U); \rho) \frac{\partial^2 E(U)}{\partial x \partial \gamma\bar{q}} d\theta(h(\varepsilon))} > 0.$$

Niestety zbyt wiele rekomendacji teraz nie uzyskujemy, jeśli chodzi o decyzje ubezpieczeniowe. Dzieje się tak, bo funkcja φ łączy się z funkcją użyteczności w złożony sposób, co wręcz uniemożliwia wyizolowanie tej pierwszej. Zbyt wiele w ślad za tym pojawia się determinant popytu ubezpieczeniowego dla analitycznej próby określenia znaku wszystkich całek, gdy zmienia się nakład x . WAGO z usiłowań takich rezygnują, zadowolając się analizą empiryczną problemu.

Punktem wyjścia części empirycznej jest takie oto przeformułowanie pierwotnego problemu maksymalizacyjnego rolnika:

$$U_{\gamma}^{**} \equiv \max_{\gamma} \int_{\theta(h(\varepsilon_{\min}))}^{\theta(h(\varepsilon_{\max}))} \varphi(E(U_{\gamma}^*); \rho) d\theta(h(\varepsilon)), \text{ przy ograniczeniu } \delta E[v^{\gamma} + v] > p_i(\gamma),$$

gdzie: $U_{\gamma}^* = \max_x E[U(v^{\gamma}) + U(v)]$. Rolnik z ograniczeniami płynnościowymi będzie starał się wybrać niskie pokrycie ubezpieczeniowe γ , żeby stało się ono nieobowiązujące. Stąd w opisie mało sformalizowanym decyzję ubezpieczeniową możemy zapisać następująco:

$$U_i^{**} = U(\text{preferencje względem ryzyka i niejednoznaczności, ceny, poziom nakładu, ograniczenie płynności, majątek}).$$

Płynie z powyższego bardzo ogólna reguła decyzyjna: warto się ubezpieczyć, jeśli oczekiwane korzyści netto z tego tytułu są dodatnie. Problem podstawowy, który się teraz pojawia, to subiektywność tych korzyści i ich nieobserwowalność bezpośrednia. Trzeba zastosować zatem podejście pośrednie.

Oznaczmy te korzyści przez I_i^* . Jeśli $I_i^* > 0$, to nabycie ubezpieczenia oznacza, że korzyści są większe niż w wariancie braku polisy. Choć I_i^* wciąż jest nieobserwowalne, to możemy ten parametr wyrazić jako funkcję zmiennych obserwowalnych, na przykład w postaci faktu zakupu polisy. Stąd mamy następującą specyfikację zależności:

$$I_i^*(\gamma) = \alpha Z_i + \beta p(\gamma) + \mu_i \quad I_i = 1 \left[I_i^* > 0, I_i = \text{w sytuacji przeciwnej} \right],$$

gdzie: I_i – zależna zmienna binarna równa 1, gdy rolnik ma chęć nabyć pokrycie ubezpieczeniowe γ oraz 0 w sytuacji przeciwnej; α β – wektor parametrów do oszacowania; Z – wektor charakterystyk produkcyjnych i gospodarstwa domowego; $p(\gamma)$ – składka ubezpieczeniowa; μ_i – błąd losowy.

Jeśli do modelu włączymy jeszcze preferencje odnośnie ryzyka i niejednoznaczności, uzyskujemy jego postać finalną, którą poddano estymacji:

$$I_i^*(\gamma) = \alpha Z_i + \beta p(\gamma) + \psi C_i + \eta G_i + v_i \quad I_i = 1 \left[I_i^* > 0, I_i = \text{w sytuacji przeciwnej} \right],$$

gdzie: C_i – wektor preferencji względem ryzyka; G_i – preferencje względem niejednoznaczności; ψ, η – parametry do oszacowania, v_i – błąd losowy.

Zbiór zmiennych niezależnych odnoszących się do gospodarstw uczestniczących w eksperymencie terenowym obejmował: płeć, wiek i formalne wykształcenie kierowników, rozumienie istoty ubezpieczeń indeksowych opartych o plony z regionów, zaufanie i ograniczenia płynnościowe. Z kolei samą aktywność rolniczą scharakteryzowano za pomocą: posiadania na własność areалу, wydatków na nawozy i lokalizacji uprawy kakaowca. Spośród wymienionych zmiennych ograniczenia płynnościowe oraz wydatki na nawozy mogą być potencjalnie endogeniczne. By zminimalizować to zagrożenie, WAGO zastosowali technikę funkcji kontrolnej. Zgodnie z tym najpierw oszacowali za pomocą modelu tobitowego determinanty tych dwóch zmiennych. Reszty z nich zostały użyte w fazie drugiej: ustalenie czynników wpływających na gotowość nabycia indeksów. W końcu odwołano się do procedury bootstrappingu, żeby skorygować błędy standardowe.

Jak pamiętamy, ważne miejsce w modelowaniu WAGO zajmują nastawienie do ryzyka rolników oraz ich awersja do niejednoznaczności. Obydwie te charakterystyki ustalono za pomocą stochastycznych dynamicznych gier, które były niczym innym niż seriami loterii/zakładów. Po ich wykonaniu okazało się, że 42,4% uczestników cechowało się bardzo wysoką awersją do ryzyka, 20,1%

to jednostki z awersją do ryzyka, 6,1% osób wykazywało względem niego neutralność, 29,3% to byli ryzykanci, a 2% nie udało się jednoznacznie zaklasyfikować. W przypadku awersji do niejednoznaczności przyjęto zasadę, że rolnik będzie ją wykazywał, gdy wybierze opcję ryzykowną zamiast niejednoznaczną z prawdopodobieństwem mniejszym niż 50%. Zdecydowano tak, bo uczestnicy eksperymentu preferują niekorzystne szanse w porównaniu do prawdopodobieństw nieznanych. Około 57% rolników zaliczono do osób z awersją do niejednoznaczności. Reszta to były osoby wobec niej neutralne.

W celu określenia gotowości do zapłacenia za ubezpieczenie się za pomocą hipotetycznych indeksów poproszono uczestników o losowe wskazanie trzech poziomów składek ubezpieczeniowych: 100 GHC (skrót waluty w Ghanie, tj. cedi); 120 i 150 GHC, przy czym stawki te nie mogły przekroczyć 10% sum ubezpieczeniowych. Do oszacowania tych ostatnich wykorzystano techniki usuwania trendów z odpowiednich szeregów czasowych oraz średnich ruchomych z opóźnieniami trzyletnimi. Z samej tylko statystyki opisowej otrzymano, iż rolnicy o wyższej awersji do ryzyka i zaliczeni do grupy z awersją do niejednoznaczności, z mniejszymi ograniczeniami płynnościowymi, potrafiący pisać i czytać, ufający innym ludziom oraz więcej wydający na nawozy wykazywali wyższą gotowość nabycia indeksów.

Całość swoich badań WAGO przeprowadzili w trzech głównych regionach uprawy kakaowców w Ghanie a łącznie w eksperymencie terenowym, przeprowadzonym między kwietniem a lipcem 2018 r., uczestniczyło 750 gospodarstw domowych. Poniżej przedstawia się najważniejsze wnioski i rekomendacje polityczne.

1. Zgodnie z teorią ekonomiki ubezpieczeń i wynikami zdecydowanej większości wcześniejszych badań empirycznych potwierdzono, że stawki i składki ubezpieczeniowe były negatywnie skorelowane z gotowością rolników do zakupu polis. Innymi słowy, ubezpieczenia są dobrem normalnym, gdyż popyt na nie maleje, gdy rosną ich ceny.
2. Tak jak to już wskazywano w momencie komentowania statystyki opisowej, modelowanie ekonometryczne wzmocniło wniosek, iż rosnąca awersja do ryzyka przekłada się na wzrost potencjalnego zainteresowania indeksami. W przeciwnym kierunku natomiast oddziaływała awersja do niejednoznaczności. Nie ustalono jednak, żeby między obydwoma tymi nastawieniami występowały istotne statystycznie interakcje. Niezależnie od tego dla polityki ubezpieczeń rolnych płynie stąd jednoznaczna rekomendacja: trzeba najpierw oszacować rozkład preferencji względem ryzyka w danej populacji rolników, zanim zaoferuje się im jakiś produkt/program.

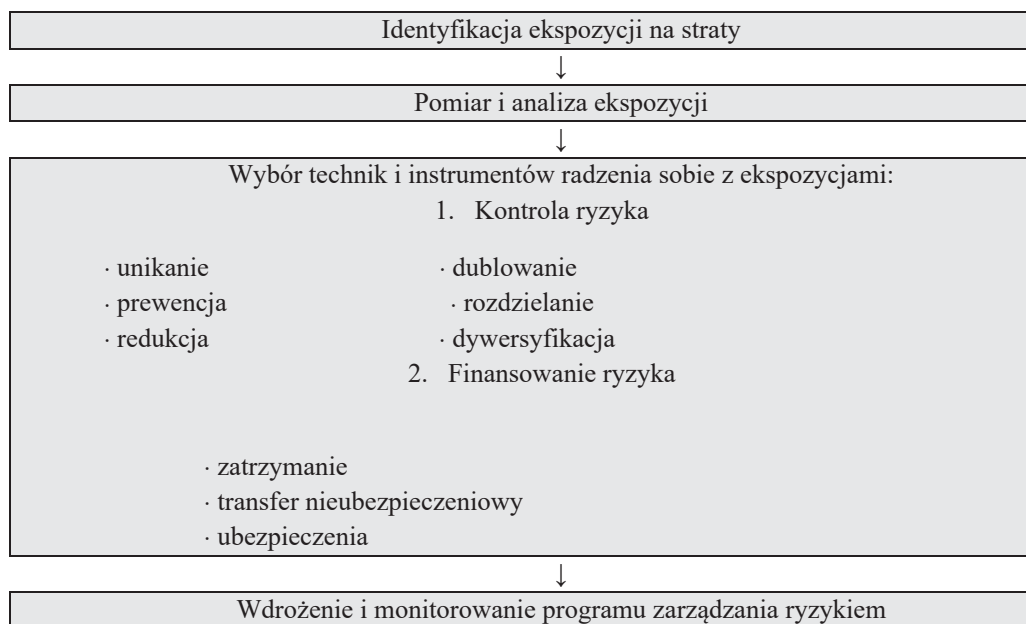
3. We wszystkich krajach rządy powinny wspierać rozwój technologii mobilnych i zdalnych w zakresie gromadzenia i przetwarzania danych o szkodach, gdyż to ułatwia m.in. wypracowanie sobie poglądów wśród rolników co do rozkładów plonów, szczególnie na ich krańcach (tzw. ogonach). To powinno prowadzić do zredukowania awersji do niejednoznaczności.
4. W swojej pracy WAGO nie zajmowali się w ogóle ograniczeniami płynnościowymi w postaci utrudnionego dostępu rolników do kredytu. Bezdyskusyjnie to jej słabość, ale wynikało to z bardzo szerokiego zakresu analizy. Natomiast politycy nie powinni tracić z pola widzenia kwestii możliwości korzystania z kredytów. W zasadzie powinni oni cały czas operować agregatem: wewnętrzne i zewnętrzne instrumenty zarządzania ryzykiem, w tym ubezpieczeniowe – kredyty – inwestycje – bieżące funkcjonowanie gospodarstw rolnych.

Ubezpieczenia rolne w systemie zarządzania ryzykiem

Bardzo interesująco na zarządzanie ryzykiem patrzą G.E. Rejda oraz M.J. McNamara, definiując je jako proces identyfikacji narażenia organizacji na wystąpienie strat (*loss exposure*) oraz dobór odpowiednich technik radzenia sobie z nimi (Rejda, McNamara, 2017). Przy tym przez samo narażenie rozumie się sytuację lub okoliczności, w których straty są możliwe, niezależnie od tego, czy aktualnie one występują. Co nie mniej ważne, chodzi o to, by ująć wszystkie potencjalne ekspozycje. Zarządzanie ryzykiem powinno być przy tym działaniem celowym, tak przed pojawieniem się strat, jak i po ich wystąpieniu. W pierwszym przypadku chodzi o to, by było to działanie korzystne ekonomicznie, co implikuje konieczność przeanalizowania kosztów związanych ze stosowanymi instrumentami. Drugim celem jest redukcja lęku związanego ze skutkami materializacji się ryzyka. Trzecim celem w tym pierwszym przypadku jest wywiązanie się przez organizację ze wszystkich zobowiązań prawnych. Jeśli już strata/szkoda się pojawi, to dzięki zarządzaniu ryzykiem powinniśmy zabezpieczyć w pierwszym rzędzie przetrwanie organizacji, możliwość kontynuacji procesów operacyjnych, uzyskiwanie stabilnych zysków i stóp wzrostu oraz funkcjonowanie w sposób zrównoważony.

Rejda i McNamara najpierw prezentują tradycyjny system zarządzania ryzykiem, tj. zorientowany na radzenie sobie z ryzykiem czystym, czyli możliwością pojawienia się strat (*downside risk*). Przedstawiono go na rysunku 3.

Rysunek 3. System zarządzania ryzykiem zorientowany na ryzyko czyste



Źródło: opracowano na podstawie: Rejda i McNamara, 2017.

W fazie identyfikacji ekspozycji na straty, jak już sygnalizowano, trzeba starać się w miarę możliwości o kompletne ich ujęcie. Zgodnie z tym trzeba przeanalizować zagrożenie dla majątku trwałego i niematerialnego organizacji, z tytułu odpowiedzialności cywilnej i w postaci roszczeń wobec pracowników oraz w postaci utraty zysku i nieprzestrzegania obowiązków prawnych, administracyjnych i regulacyjnych. Cenną rzeczą jest odpowiednio wczesne rozpoznanie nowych zagrożeń oraz ryzyk i niepewności związanych z tym, że organizacja funkcjonuje w określonym łańcuchu dostaw.

Pomiar i analiza ekspozycji na zagrożenia to faza, w której należy oszacować wielkość i rozkład potencjalnych strat oraz prawdopodobieństwa (częstości) ich wystąpienia. Straty te powinno się następnie uporządkować według istotności dla organizacji w sensie dotkliwości ich skutków. W ślad za tym trzeba ocenić maksymalną możliwą stratę w założonym okresie oraz prawdopodobieństwo jej pojawienia się. Dobrze jest też wypracować standard postępowania ze stratami rzadkimi, które można pominąć, o ile nie będą one miały charakteru katastroficznego.

Jak to już pokazano na rysunku 3, kontrola ryzyka zawiera aż sześć technik/instrumentów. Przedstawmy syntetycznie ich istotę oraz zalety i słabości. Unikanie ryzyka to świadome jego wyeliminowanie przez przyjęcie odpowiednich praktyk i zachowań, a więc na przykład wznoszenie budynków na terenach

niezagrożonych powodzą albo zaprzestanie ryzykownej działalności. Niestety, to tylko pozornie prosta metoda. W praktyce niemożliwe jest uniknięcie wszystkich przecież strat, a działalność ryzykowna może być po prostu bardzo opłacalna. Rozsądniej zatem będzie wbudować unikanie strat w zapobieganie nim, a więc redukcję prawdopodobieństwa ich pojawienia się. Logicznym przedłużeniem takiej strategii jest redukcja strat, gdy się przytrafiają. Do tego można dołączyć działania polegające na dublowaniu pewnych zasobów, które będą aktywowane w razie potrzeby. Równolegle warto rozważyć izolowanie pewnych aktywów i wręcz całych zorganizowanych części przedsiębiorstwa narażonych na pojedyncze zagrożenia. Wreszcie, bardzo dobrą metodą kontroli ryzyka jest dobrze znana również w rolnictwie dywersyfikacja przedmiotowa (rozdzaje aktywności, typy transakcji i grupowanie odbiorców) oraz geograficzna.

Najstarszą formą finansowania ryzyka jest jego retencja, czyli zatrzymanie. Może ona przybrać formę aktywną (świadome pozostawienie niektórych ekspozycji) oraz pasywną, niejako przypadkową, gdy nie zidentyfikowano *ex ante* pewnych zagrożeń. Trzy warunki, według Rejdy i McNamary, muszą być spełnione, by retencja była skuteczna:

3. Brakuje innych metod zarządzania ryzykiem.
4. Największa możliwa strata nie jest zbyt poważna.
5. Straty dają się przewidywać we względnie łatwy sposób.

Konieczne trzeba też określić poziom retencji, czyli kwotę pieniężną strat, które się zatrzyma. Najprostszym sposobem jest przyjęcie wskaźnika procentowego w stosunku do przychodów ze sprzedaży, zysku/dochodu czy kapitału pracującego. Kolejnym etapem retencji jest ustalenie źródła finansowania zatrzymanych strat. W grę wchodzi tu bieżące dochody, rezerwy księgowo i gotówkowe oraz kredyty. Trzy pierwsze mieszczą się w obrębie samoubezpieczenia. Podsumujmy teraz syntetycznie zalety i wady retencji. Do pierwszej grupy można zaliczyć:

1. Oszczędności na kosztach pokrywania strat, jeśli bieżąca ich wielkość jest niższa niż w przypadku ubezpieczeń prywatnych.
2. Redukcja wydatków na tle koniecznych do poniesienia w przypadku korzystania z ubezpieczeń.
3. Motywowanie do podejmowania działań prewencyjnych.
4. Wzrost przepływów pieniężnych, gdy ubezpieczenia byłyby droższym rozwiązaniem.

Retencja ma jednakże trzy słabości:

- (1) straty mogą być wyższe niż udziały własne i franszyzy w ubezpieczeniach,
- (2) wydatki mogą być wyższe niż na zakup ubezpieczeń, jeśli trzeba korzystać z zewnętrznego doradztwa,

- (3) mogą wzrosnąć obciążenia z tytułu podatku dochodowego, gdy tymczasem wydatki na ubezpieczenia mogą być zaliczane bezpośrednio do kosztów uzyskania przychodów.

Kontrakty różnego typu, a więc na przykład produkcyjne i marketingowe, leasing i dzierżawa oraz włączenie w strukturę firmy innych organizacji, to podstawowe instrumenty pozaubezpieczeniowego transferu ryzyka czystego. Można w ten sposób próbować pozbyć się ryzyka nieubezpieczalnego, niekiedy w tańszy sposób, na rzecz podmiotów, które lepiej sobie z tym poradzą. Z drugiej strony trzeba mieć świadomość, że możemy być skonfrontowani z nowymi ryzykami, na przykład prawnym o charakterze precedensów, co do których nie ustaliła się jeszcze linia orzekania sądów. Podmiot przejmujący ryzyko może stracić też płynność finansową, a nawet zbankrutować, co w ogóle nie poprawia pozycji jednostki transferującej ryzyko. W końcu może się okazać, że ubezpieczyciel nie doceni faktu przekazania ryzyka poza swoją branżę, nie oferując lepszych warunków ochrony.

Zdecydowanie się na zakup ubezpieczenia to trudny i złożony wybór, gdyż najpierw trzeba rozstrzygnąć o poziomie ochrony (pokrycia) ze strony oferenta tej niematerialnej usługi, wynegocjować zadowalający kontrakt i poddać się różnego typu ograniczeniom. Z reguły pokrycie jest niepełne, gdyż w umowach są przewidziane udziały własne i franszyzy oraz limity odpowiedzialności asekuratora. Łącznie te składniki kontraktu implikują retencję części ryzyka przez nabywcę polisy. Ubezpieczenia mają cztery potencjalne zalety:

1. Ubezpieczony otrzymuje na ogół względnie szybko odszkodowanie, co pozwala mu kontynuować działalność.
2. Redukcja niepewności ułatwia wydłużenie horyzontu planowania, co daje szansę na poprawienie efektywności i produktywności.
3. Ubezpieczyciele mogą zaoferować usługi dodatkowe w postaci narzędzi kontroli ryzyka, analizy eskpozycji na zagrożenia czy likwidacji szkód.
4. Składki ubezpieczeniowe są kosztem podatkowym.

Dla równowagi trzeba również wymienić trzy słabości/wady ubezpieczeń:

- (1) Wydatki ubezpieczeniowe mogą być znaczące, a poza tym mają swój koszt alternatywny. Konieczność zapłacenia jednak z góry składek w zasadzie koszt ten eliminuje, ergo: tracimy możliwość uzyskania korzyści z innego wydania funduszy na zakup polis.
- (2) Zawarcie kontraktu pochłania również czas i zmusza do ścisłej współpracy z ubezpieczycielem.
- (3) Demotywuują do kontroli ryzyka i działań prewencyjnych oraz rozważnych zachowań ubezpieczonych.

Najprostszą formą wsparcia decydentów w momencie wyboru właściwej w danych warunkach kombinacji metod/instrumentów zarządzania ryzykiem jest ich mapowanie. Na rysunku 4 przedstawiono taką propozycję. Oczywiście, mapowanie jest tylko ogólną orientacją w problemie i co najwyżej wstępem do narzędzi bardziej precyzyjnych, ale z drugiej strony – bardziej złożonych.

Rysunek 4. Mapowanie instrumentów zarządzania ryzykiem

Rozmiar strat	Częstość strat			
	prawie nie występują	rzadkie	umiarkowane	częste
· poważny	transfer	redukcja/prewencja	redukcja/prewencja	unikanie
· istotny	zatrzymanie	transfer	redukcja/prewencja	unikanie
· niewielki	zatrzymanie	transfer	prewencja	prewencja

Źródło: opracowano na podstawie: Rejda i McNamara, 2017.

Każdy system zarządzania ryzykiem musi być okresowo i systematycznie monitorowany oraz aktualizowany i oceniany. W większych organizacjach, rzecz jasna, jest on sformalizowany w postaci procedur i instrukcji oraz wyznaczenia osób odpowiedzialnych. Tylko w ten sposób można osiągnąć stawiane przed nim cele oraz próbować zredukować koszty ryzyka, rozumiane jako wydatki bezpośrednie i koszty alternatywne związane z jego funkcjonowaniem.

Nowoczesne zarządzanie ryzykiem w podmiotach niefinansowych koncentruje się na zaplanowanym postępowaniu z tą kategorią, które polega na jego identyfikacji, mierzeniu i sterowaniu, w sposób całościowy i zintegrowany z jednej strony, a z drugiej na oferowaniu praktyk zachowania się względem zagrożeń elementarnych. Oznacza to, że w pierwszym rzędzie menedżerowie muszą wiedzieć całą organizację, źródła ryzyka i możliwości zaradzenia mu. To na tym poziomie może przejawiać się dywersyfikacja działalności jako najbardziej pierwotna metoda redukcji ryzyka, gdyż ryzyko całkowite może być mniejsze niż prosta suma ryzyk elementarnych, o ile korelacja między nimi jest mniejsza od jedności. Musimy zatem określić całą ekspozycję organizacji na ryzyko, którą najlepiej odzwierciedla zmienność kategorii zagregowanych typu zysk lub dochód. Jeśli potrafimy dla nich określić zindywidualizowany, nieprzekraczalny limit ryzyka oraz dobrze rozpoznamy zależności między pojedynczymi jego rodzajami, to mamy szansę uniknąć niebezpieczeństwa, że koncentracja na ryzykach elementarnych spowoduje wzrost ryzyka łącznego. Zawsze musimy pamiętać, że istnieje niebezpieczeństwo pojawienia się bazowego/resztowego ryzyka ekonomicznego. Bardzo dobrą metodą znajdowania równowagi między ryzykiem

łącznym organizacji a zyskiem/dochodem lub rentownością jest nowoczesna teoria portfela. Zgodnie z nią powinniśmy dążyć do redukcji ryzyka tam, gdzie stosunek zysku oczekiwanego do ryzyka jest wąski. Ekspozycję na ryzyko możemy natomiast zwiększać wtedy, gdy relacja ta jest szeroka. Jak z powyższego wynika, zarządzanie ryzykiem to proces ciągły i zarazem dynamiczny.

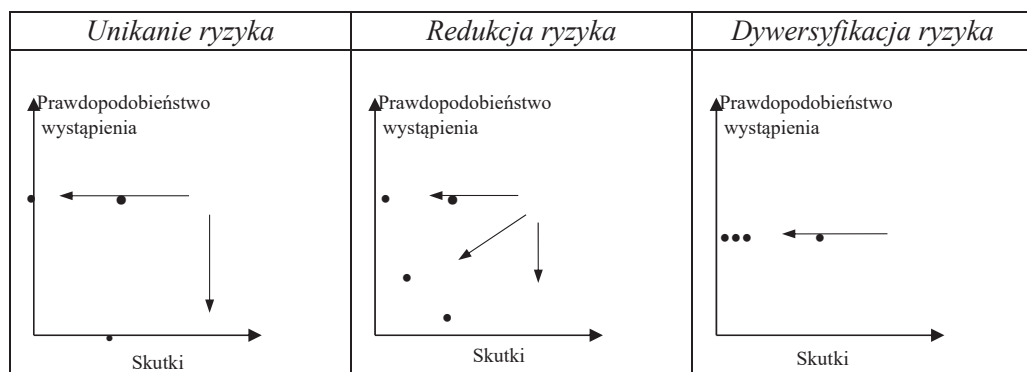
Pierwszą fazą w procesie zarządzania ryzykiem jest jego identyfikacja i postrzeżenie. To trudny i złożony etap, gdyż praktycznie zawsze pewne zagrożenia nie zostaną zauważone, ale z drugiej strony pominięcie tych ważnych może prowadzić do nieefektywności działań zaradczych. To w istocie subiektywny proces, w którym występują komponenty sytuacyjne i osobowe, odzwierciedlane w psychologii za pomocą mechanizmu bodziec-reakcja, determinowane przez czynniki ilościowe i jakościowe (Schmitz, 2007). Na tym tle wyróżnia się jednak ryzyko pogodowe, które jest bezpośrednio odczuwalne przez rolników.

Fazą drugą w standardowym procesie zarządzania ryzykiem jest jego analiza i wycena. Ta pierwsza generalnie bazuje na teorii podejmowania decyzji i sprowadza się do wyodrębnienia źródeł ryzyka, przyporządkowania prawdopodobieństwa jego zmaterializowania się, a następnie oszacowania jego skutków. Te ostatnie w rolnictwie generalnie sprowadzają się do zmian relacji nakłady-produkty, które w ostateczności najpełniej znajdują wyraz w osiąganych kategoriach syntetycznych typu zysk czy dochód. Każdorazowo powinniśmy ustalić, czy powyższe relacje mają charakter deterministyczny, czy też stochastyczny. To implikuje z kolei konieczność rozstrzygnięcia, czy będziemy posługiwać się prawdopodobieństwami obiektywnymi, tj. jednoznacznie sprawdzalnymi, a więc niezależnymi od predyspozycji i wyobraźni poszczególnych osób, czy subiektywnymi, tzn. tymi, w których nie mamy możliwości intersubiektywnej obiektywizacji wyników. W fazie tej zazwyczaj stosuje się metody analityczne, symulację historyczną i symulację Monte Carlo.

Radzenie sobie z ryzykiem, trzecia faza w tradycyjnym zarządzaniu tym zjawiskiem, może polegać na prostym „nicnierobieniu” albo na działaniach aktywnych lub pasywnych (Schmitz, 2007). W przypadku zachowań aktywnych chodzi o takie wpływanie na źródła ryzyka, by zmniejszyć prawdopodobieństwo jego materializacji się i/lub ograniczyć jego negatywne skutki, gdy to się już stanie. Grupa ta obejmuje:

- a) unikanie ryzyka,
- b) redukcję ryzyka,
- c) dywersyfikację (rysunek 5).

Rysunek 5. Aktywne formy radzenia sobie z ryzykiem



Źródło: Hölscher, 2000.

Unikanie ryzyka to najbardziej radykalna metoda postępowania z nim; gdyby miało ono przyjąć formę rezygnacji z określonej działalności, to ryzyko faktycznie spadłoby do zera. Równocześnie utracilibyśmy wówczas określone dochody. Jak widać, potrzebny jest tu poważny namysł. Może zatem wybrać redukcję ryzyka jako rozwiązanie mniej radykalne. Do dyspozycji mamy teraz działania w obszarze personelu (szkolenia, dobór kadr), techniki i technologii (urządzenia i systemy bezpieczeństwa oraz bezpieczniejsze i mniej zawodne konstrukcje) i organizacji (poprawa procesów pracy i jakości produkcji). W każdym przypadku musimy się tu jednak liczyć z tym, że pewna część ryzyka pozostanie niepokryta. Jest to ryzyko resztowe lub bazowe.

Dywersyfikacja to metoda zmniejszania negatywnych skutków urzeczywistnienia się ryzyka. Łatwo znajdziemy tu analogię z tradycyjnymi ubezpieczeniami majątkowymi, w których łączy się w portfele niezależne ryzyka cząstkowe o jednakowych prawdopodobieństwach pojawienia się, ale różniące się pod względem następstw. Rozróżnia się trzy podstawowe rodzaje dywersyfikacji:

- regionalną, w której wybiera się różne lokalizacje dla prowadzonej działalności;
- obiektową; istnieją takie obiekty, które wykorzystuje się tylko wtedy, gdyby w innym zastosowaniu nie działały;
- odnoszące się do ludzi; w tym przypadku chodzi o zapobieżenie kompletnej utracie ważnych osób lub grup personelu (Hölscher, 2000).

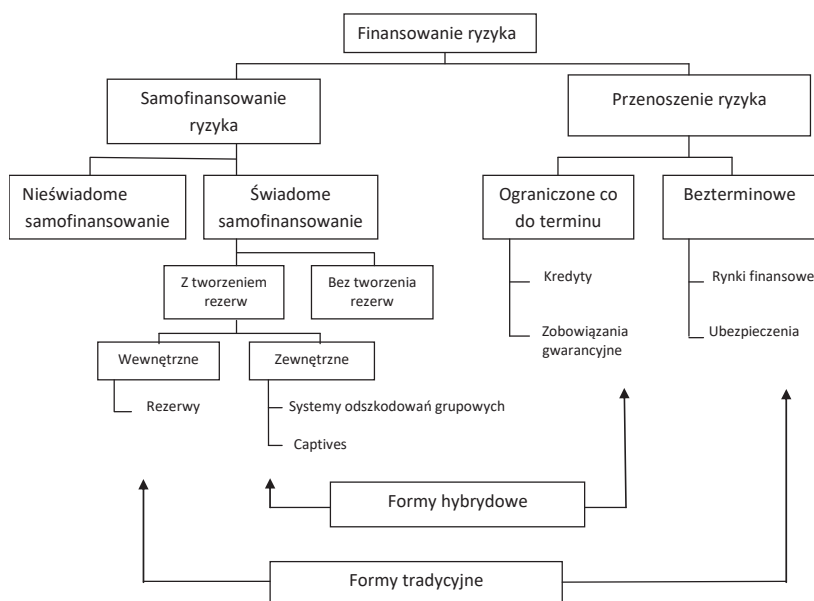
Pasywne zarządzanie ryzykiem to inaczej jego finansowanie. To metoda, w której nie oddziałujemy się ani na prawdopodobieństwo pojawienia się ryzyka, ani na wielkość jego następstw, zamiast tego skupiamy się na pokryciu wymiaru pieniężnego tych drugich. Generalnie grupę tę traktuje się jako dopełnienie podejścia aktywnego, a więc mającą rozwiązywać problem ryzyka resztowego/bazowego. Tu także do dyspozycji mamy trzy rodzaje działań:

1. Rozpraszanie ryzyka.
2. Transfer ryzyka.
3. Przyjęcie ryzyka.

W rozpraszaniu ryzyka wykorzystuje się teorię portfela, a więc mechanizm, że całe ryzyko w portfelu jest mniejsze niż suma ryzyk pojedynczych. Im mniejsza jest korelacja między składnikami portfela, tym wyższy jest poziom redukcji ryzyka.

W transferze ryzyka najpopularniejszym instrumentem są tradycyjne ubezpieczenia. Sens ich zastosowania występuje wtedy, gdy prawdopodobieństwo wystąpienia szkody jest niskie, ale jej rozmiary wydają się być wysokie. W przypadku skorelowania ryzyk i relatywnie wysokiego prawdopodobieństwa ich pojawienia się rozważać można transfer na rynek kapitałowy lub finansowy. Ryzyka można też samofinansować przez tworzenie rezerw oraz z bieżącej nadwyżki pieniężnej. Już w latach 90. ubiegłego wieku zaczęły pojawiać się hybrydowe instrumenty aktywnego zarządzania ryzykiem, nazywane również alternatywnymi produktami transferu ryzyka (*alternative risk transfer products, ART*). Dzięki nim chce się podwyższyć efektywność transferu ryzyka, poszerzyć granice ubezpieczalności ryzyk i zwiększyć pojemność rynków ubezpieczeniowych i reasekuracji. Akcentuje się również możliwość indywidualizacji w ten sposób oferty produktowej (Becker, Bracht, 1999). Całościowe spojrzenie na pasywne podejście do zarządzania ryzykiem daje rysunek 6.

Rysunek 6. Pasywne zarządzanie ryzykiem



Źródło: Rücker, 2000.

Standardowy cykl zarządzania ryzykiem zamyka faza jego kontroli, równocześnie stając się początkiem cyklu nowego. Trzeba w niej ustalić, czy dzięki zastosowanemu zestawowi narzędzi osiągnięto rzeczywiście założony poziom bezpieczeństwa. Przykładowo, w odniesieniu do ryzyka pogodowego trzeba monitorować trendy klimatyczne i ekstremalne zjawiska pogodowe (Kraus i Ebel, 2003).

W doborze instrumentów zarządzania ryzykiem trzeba uwzględnić nastawienie do niego decydentów. Punktem wyjścia zazwyczaj jest awersja do ryzyka, która oznacza, że losowo uwarunkowane wyniki działań postrzega się jako negatywne. Odpowiedzią na to jest dążenie do ich usunięcia, a przynajmniej zredukowania, godząc się na pewne koszty z tym związane, szczególnie wtedy, gdy rozrzut osiąganych wyników jest na tyle duży, że może zagrażać dalszemu istnieniu jednostki. To właśnie awersja do ryzyka jest podstawą funkcjonowania ubezpieczeń, kontraktów produkcyjnych i marketingowych oraz np. funduszy inwestycyjnych, do których wprost nawiązują fundusze wzajemnościowe, bardzo mocno eksponowane przez UE jako forma organizacyjno-prawna do zarządzania instrumentem stabilizacji dochodów rolniczych (IST). W tym kontekście, pisząc powyżej o gotowości ponoszenia kosztów, miano na myśli na przykład płacenie składek ubezpieczeniowych, które wyraźnie mogą przekraczać wartość oczekiwaną szkód. Jeśli jednak spodziewane szkody nie wydają się być bardzo dotkliwymi i częstymi, a koszty transakcyjne z drugiej strony są znaczne, to optymalną decyzją będzie rezygnacja z zakupu polisy.

Wybór konkretnego instrumentu zarządzania ryzykiem, wewnętrznego lub zewnętrznego, albo ich kombinacji oraz strategii powinien w zasadzie odbywać się na podstawie analizy kształtowania się kosztów i korzyści krańcowych (Urban 2019). Oszacowanie tych ostatnich wymaga znajomości zarówno skuteczności instrumentów, jak też i nastawienia rolników do ryzyka. Do dyspozycji mamy tu wartości oczekiwane oraz oczekiwane wariancje, chociaż ich zastosowanie praktyczne wymaga zgromadzenia i przetwarzania dużych zbiorów danych. W tym kontekście szczególnym wyzwaniem jest identyfikacja i obiektywizacja nastawień rolników względem ryzyka. Stąd też jako alternatywę proponuje się określanie efektywności hedgingu/zabezpieczeń poszczególnych wariantów decyzyjnych (Musshoff, Hirschauer, 2011).

Ogólnie przez efektywność powyższą rozumie się potencjał redukcji ryzyka zawarty w określonym instrumencie. Koncepcję tę można stosować zarówno w wersji *ex ante*, jak i *ex post*, ale każdorazowo najlepiej jest znów koncentrować się na najbardziej syntetycznych kategoriach wynikowych, typu zysk brutto czy netto albo zagregowane dochody w gospodarstwach rodzinnych. Oczywiście zamiast tych tradycyjnych mierników ekonomicznych można też stosować saldo całkowitych przepływów pieniężnych. Uzasadnienie tej reko-

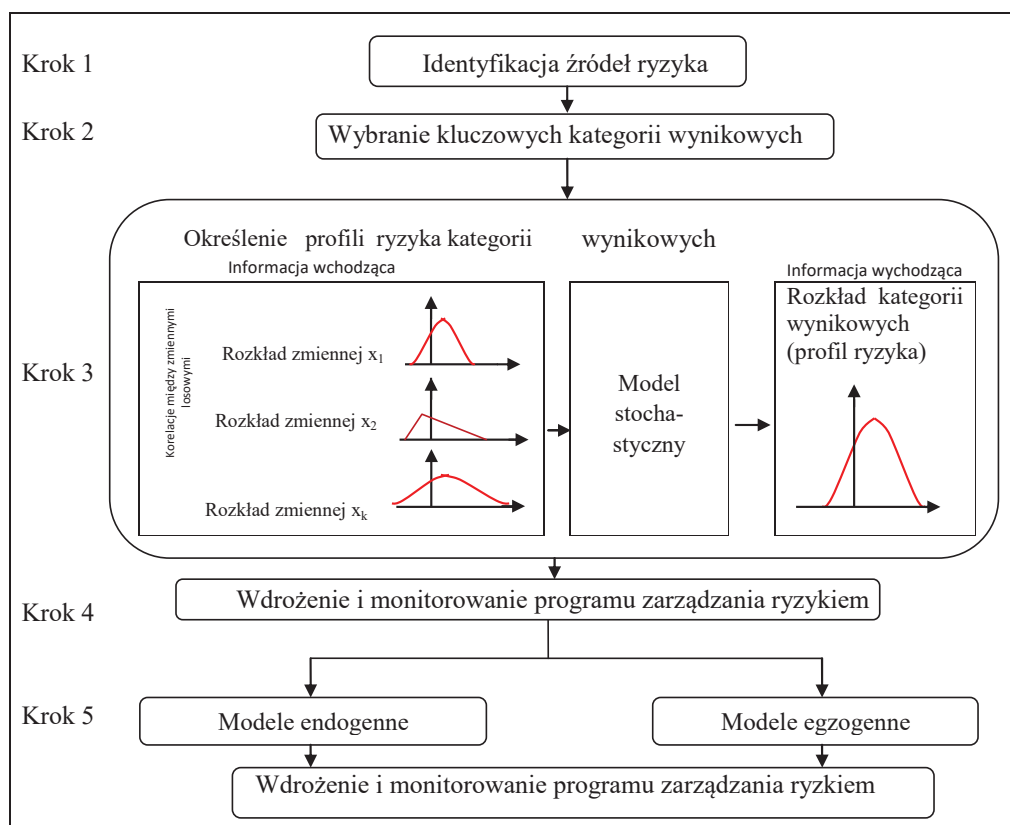
mendacji jest proste: to kategorie syntetyczne integrują w sobie ryzyka pojedyncze/jednostkowe/elementarne, które w ostateczności determinują ich poziom. Ponieważ jednak między instrumentami zarządzania ryzykiem mogą występować relacje komplementarności, substytucyjności i rzadziej też neutralności, szeroka perspektywa patrzenia na ryzyko implikuje pojawienie się bazowego/resztowego/rezydualnego ryzyka ekonomicznego. Chodzi tu o pozostającą zmienność syntetycznych wyników gospodarowania po zastosowaniu określonych narzędzi zarządzania ryzykiem. W konsekwencji może się zdarzyć nawet tak, że po zakupie ubezpieczenia plonów czy przychodów pojedynczych ziemioplodów ryzyko dochodowe może wręcz wzrosnąć. To wprost sugeruje m.in. potrzebę stosowania holistycznego/zintegrowanego podejścia do zarządzania ryzykiem, tak w przypadku samych gospodarstw rolnych, jak i na poziomie całego sektora rolnego. Na zakończenie tej części rozważań dodajmy, że w ubezpieczeniach indeksowych oprócz efektywności hedgingu operuje się również jego stopą, tj. liczbą nabytych kontraktów (Urban, 2019).

Zarządzanie ryzykiem może być jakościowe oraz ilościowe, jednak ich wspólną cechą jest konieczność zidentyfikowania odpowiednich zmiennych losowych. To pierwsze z reguły poprzedza to drugie. Istotą pierwszego typu jest hierarchizacja zidentyfikowanych zagrożeń z punktu widzenia ich potencjalnego wpływu na funkcjonowanie poszczególnych obszarów organizacji i jej jako całości. Jako podstawowe narzędzie analityczne i decyzyjne stosuje się tu listy kontrolne, macierze oraz mapowanie ryzyka. Dobrym ich podsumowaniem są rankingi ryzyka oraz identyfikacja trendów jego kształtowania się. Ten typ analizy bazuje nie na modelach formalnych, lecz na opiniach i ocenach ekspertów. Jeśli chodzi o realizację poszczególnych zmiennych losowych, to implicite przyjmuje się, że mają one charakter dyskretny albo nawet dwumianowy. Interesuje nas przy tym ich odchylenie się od przyjętego wcześniej wzorca. Mamy tu więc proste nawiązanie do ryzyka czystego, podstawowej kategorii w tradycyjnych ubezpieczeniach, czyli opartego o wielkość i częstość szkód. Jednak prawdopodobieństwa wystąpienia poszczególnych rozmiarów szkód ustalane są tu w sposób subiektywno-jakościowy. W konsekwencji oceny ekspertów nie są w tym podejściu formułowane w postaci konkretnych liczb, lecz jako wyrażenia typu: szkody wysokie, średnie lub małe. Kolejnym krokiem w analizie jakościowej jest próba zidentyfikowania determinant częstości i rozmiarów szkód, które jednocześnie nadają się do wpływania na nie w celu zredukowania. Bardzo pożądane jest, by te determinanty były równocześnie podstawowymi czynnikami kształtującymi poziom oraz zmienność kluczowych, syntetycznych kategorii wynikowych z obszaru ekonomiki i finansów gospodarstw rolniczych. W takim ujęciu analiza jakościowa przypomina niepieniężną wyceną użyteczności (Musschoff i Hirschauer, 2011).

Jakościowa analiza ryzyka stwarza problemy w momencie podejmowania próby dokonania intersubiektywnego zrozumienia jej wyników. Większą jej słabością jest jednakże co najmniej niedostateczne uwzględnianie relacji wzajemnych między pojedynczymi ryzykami oraz ich interakcji, które mogą prowadzić do kumulacji ryzyka albo jego kompensowania się. Stąd też, jak to już wcześniej wskazywano, analiza ta jest pierwszym etapem w zarządzaniu ryzykiem, który ma pomóc zidentyfikować te obszary, którymi warto się zajmować już w analizie ilościowej, sformalizowanej, ale i trudnej oraz czasochłonnej. W zamian jednak powinniśmy uzyskać informacje, gdzie warto wydatkować fundusze, żeby zauważalnie zredukować ekspozycję gospodarstwo na ryzyko (Musshoff, Hirschauer, 2011; Urban, 2019).

Poniżej jednak uwagę skoncentruje się na ilościowym zarządzaniu ryzykiem, korzystając z procedury zaproponowanej na rysunku 7.

Rysunek 7. Istota ilościowego zarządzania ryzykiem



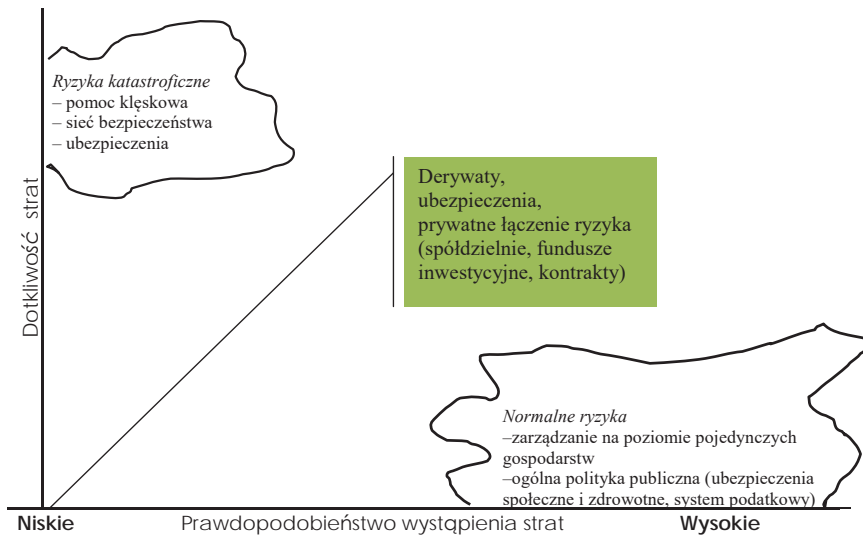
Źródło: opracowano na podstawie: Urban, 2019.

W analizach związanych z ilościowym zarządzaniem ryzykiem w rolnictwie standardowo jako syntetyczna kategoria wynikowa występuje zysk brutto, nazywany również nadwyżką bezpośrednią. Jest to suma zysków brutto osiągniętych w każdej technologii uprawy danego ziemiopłodu pomnożonych przez odpowiadające im are-
ały. Sam zaś zysk brutto jest różnicą przychodów i poniesionych kosztów zmieni-
nych/bezpośrednich. Nie potrzebujemy zatem liczyć zysku, gdyż zakłada się, że
koszty stałe są jednakowe we wszystkich wariantach decyzyjnych. Wybranie nato-
miast mniej zagregowanej kategorii wynikowej z reguły spowoduje, iż tracimy w ten
sposób możliwości naturalnej redukcji ryzyka, której źródłem jest dywersyfikacja w
ramach danego portfela/zbioru aktywności gospodarczych oraz istnienia ujemnej
korelacji między cenami i plonami czy cenami pasz a cenami produktów zwierzę-
cych. Te ostatnie mogą być integralnym składnikiem cykliów występujących w pro-
dukcji zwierzęcej, np. w szeroko znanym cyklu świńskim. Wyobraźmy zatem sobie,
że nabyliśmy jakiś instrument do stabilizowania cen żywca trzodowego. Nie da się
wtedy jednak wykluczyć, że zysk brutto całego gospodarstwa może niekiedy wyka-
zywać wyższą zmienność niż w sytuacji braku narzędzia stabilizacyjnego (Muss-
hoff i Hirschauer, 2011). Straciliśmy w ten sposób podwójnie: wydaliśmy gotówkę na
zakup, na przykład kontraktu terminowego, i staliśmy się bardziej ryzykowni. To
przestroga przed izolowanym badaniem opłacalności wszelkich instrumentów trans-
feru ryzyka z gospodarstw rolnych na rynek ubezpieczeniowy i finansowy.

Do tego trzeba jeszcze dodać, że źródłem ekonomicznego ryzyka bazo-
wego mogą być też franszyzy powszechnie stosowane w tradycyjnych ubezpie-
czeniach. Implicite zakłada się w nich, że rolnicy podejmą jakieś działania z za-
kresu samoubezpieczenia (obniżenia wielkości szkód) i/lub o charakterze samo-
ochrony (redukcja prawdopodobieństwa szkód). Innymi słowy, przyjmuje się tu,
że między ubezpieczeniem rynkowym a samoubezpieczeniem/samoochroną wy-
stępuje komplementarność. Sytuacja jednak zmienia się diametralnie, gdy mię-
dzy tymi instrumentami zarządzania ryzykiem pojawia się substytucyjność.

Skuteczne zarządzanie ryzykiem w rolnictwie nie zawsze wprawdzie
prowadzi do poprawy dobrobytu społecznego, ale błędy w tym obszarze prak-
tycznie zawsze bezpośrednio oddziałują na dochody rolnicze, stabilność rynków
i bardzo także zagrażają bezpieczeństwu żywnościowemu, szczególnie w kra-
jach słabiej rozwiniętych. Centralnym kryterium dobroci tegoż zarządzania po-
winna być przy tym stabilność dochodów rolniczych, a jego istotą powinno być
przeciwdziałanie ich spadkom oraz wykorzystywanie wszelkich okazji do ich
pomnażania. To spojrzenie na ryzyko w konwencji spekulatywnej. Zdecydowa-
nie częściej jednak dominuje podejście ubezpieczeniowe, w którym uwaga kon-
centruje się na możliwych stratach, a więc ich częstotliwości i wielkości. Takie ujęcie
przedstawiono na rysunku 8.

Rysunek 8. Instrumentarium tradycyjnego (ubezpieceniowego) zarządzania ryzykiem w rolnictwie



Źródło: opracowano na podstawie: Schaffnit-Chatterjee, 2010.

Mamy tu nawiązanie do koncepcji holistycznego zarządzania ryzykiem, w której punktem wyjścia jest gospodarstwo rolne lub domowe rodziny rolniczej. To tu zapadają przecież podstawowe decyzje produkcyjne, alokacyjne, inwestycyjne i finansowe. Ważnym instrumentem zarządzania jest dywersyfikacja działalności, która może przynieść zauważalną redukcję ryzyka. To tu także rozstrzyga się o stopniu powiązania z rynkami oraz miejscu gospodarstw w łańcuchach żywnościowych i łańcuchach tworzenia wartości. Zarówno integracja w nich w przód (z przetwórstwem surowców rolnych), jak i wstecz (z dostawcami środków produkcji) na ogół zmniejsza ryzyka związane z wielkością obrotów oraz z jakością dostaw. Z drugiej jednak strony integracja ta naraża rolników na ryzyko kontraktowe. Sprawdzonej metodą zarządzania normalnym ryzykiem cenowym i produkcyjnym na poziomie gospodarstw jest tworzenie rezerw aktywów rzeczowych i finansowych oraz w postaci zdolności zaciągania nowych kredytów i innych zobowiązań. Teoretycznie rzecz biorąc, ryzyko produkcyjne mogą łagodzić też technologie. Jednak okupione często bywa to pojawieniem się nowego ryzyka – technicznego, szczególnie trudnego do opanowania przez samego rolnika, gdy będzie miał on do czynienia z rozwiązaniami mieszczącymi się w generacji pod zbiorczą nazwą „rolnictwo precyzyjne”.

Podejmowane przez jakiś czas próby wdrożenia do naszego rolnictwa ubezpieczeń przychodów i szerszego upowszechnienia w nim kontraktów za-

bezpieczających przed ryzykiem cenowym m.in. w oparciu o Giełdowy Rynek Rolny, który powstał w ramach projektu Platforma Żywnościowa, realizowanego przez KOWR w latach 2018-2020, oraz rozwój Systemu Satelitarnego Monitorowania Upraw Rolnych (S2MUR), tworzą potencjalną szansę wzbogacenia krajowego instrumentarium transferu ryzyka z rolnictwa. Przykładowo, mogłoby ono zawierać indywidualne i grupowe (na bazie wyników z regionów) ubezpieczenia plonów i przychodów oraz kontrakty do zarządzania ryzykiem cenowym. Równocześnie komplikowałyby się w decyzje ze sfery zarządzania ryzykiem w samych gospodarstwach rolnych oraz ocena ich efektywności. Warto wobec tego przybliżyć doświadczenia amerykańskie w zakresie mikroekonomicznej oceny takiej kombinacji instrumentów zarządzania ryzykiem.

J.M. Miranda jako pierwszy odkrył nowatorskie spojrzenie na ubezpieczenia rolne H.G. Halcrowa, który w artykule pt. Actuarial Structures for Crop Insurance, opublikowanym w „Journal of Farm Economics” vol. 31, no. 3 z 1949 r. stworzył zarys teorii ubezpieczeń indeksowych (grupowych). Sam Miranda te ramy opisowe rozważania Halcrowa sformalizował (Miranda, 1991). Pokazał on ponadto, że ubezpieczenia indeksowe generują niższe koszty transakcyjne niż indywidualne i mogą być od nich skuteczniejsze pod względem ochrony przed ryzykiem produkcyjnym, gdyż można w nich wybierać pokrycie wyższe niż 100% plonu gwarantowanego. Mahul (1999) uogólnił model Mirandy, prezentując rozwiązanie optymalne grupowego ubezpieczenia plonów.

Dwaj wymienieni autorzy nie zajmowali się jednak pozaubezpieczeniowymi instrumentami transferu ryzyka z rolnictwa. Zrobili to natomiast J.R. Myers i S.D. Hanson oraz G. Poitras, korzystając z ujęcia portfelowego, ale przy dość rygorystycznych założeniach odnośnie rozkładów cen i plonów, preferencji rolników względem ryzyka i jego recepcji oraz cech samych kontraktów (Myers, Hanson, 1993; Poitras, 1993). Stąd wynikała ograniczoność implikacji teoretycznych i użytecznych ich modelowania i symulacji. Nie zajmowali się też oni wpływem narzędzi zarządzania ryzykiem na dobrobyt rolników. Lukę tę wypełnili H.H. Wang, S.P. Hanson, J.R. Myers i J.B. Black (Wang i in., 1998). Ta czwórka badaczy modelowała reprezentatywną farmę nastawioną na uprawę kukurydzy na ziarno, a miarą ich dobrobytu z racji wyboru różnych portfeli zarządzania ryzykiem były zmiany ekwiwalentu pewności. Okazało się m.in., że ubezpieczenia grupowe plonów mogą być tak samo efektywne jak indywidualne. Ważną determinantą był tu tzw. klin w stawkach i składkach ubezpieczeniowych (*the premium wedge*). Pojęcie to rozumiano jako różnicę między stawkami/ składkami poprawnymi aktuarialnie a stawkami/składkami faktycznie płaconymi przez rolników z własnych kieszeni.

Ważną cezurą w rozwoju ubezpieczeń rolnych w USA było wprowadzenie w latach 90. ub. wieku ochrony przychodów ziemiopłodów. W ten sposób poszerzyło się istotnie dostępne dla rolników instrumentarium transferu niektórych rodzajów ryzyka. Od razu zajęły się nim liczne zespoły badaczy. Szybko okazało się, że jeśli kontrakty ubezpieczające ryzyko przychodów nie są bardzo restrykcyjne co do podstawowych ich cech konstrukcyjnych i równocześnie są poprawne aktuarialnie, to oddzielne ubezpieczenie plonów oraz hedging ryzyka cenowego mogą być po prostu niepotrzebne (Coble i in., 2001; Hennessy i in., 1997). Gdy jednak warunki powyższe nie są spełnione, oferta rynkowa powinna zawierać zarówno ubezpieczenie przychodów, jak i ubezpieczenie plonów oraz produkty chroniące przed ryzykiem cenowym.

Niejednoznaczności związane ze skutecznością ubezpieczania przychodów wymagały pogłębienia wiedzy nt. wpływu niedoskonałości rynków ubezpieczeniowych na stosowne kontrakty. Ustalono m.in., że ubezpieczenia te zyskiwały przewagę nad indywidualnymi, gdy nie przyjmowano żadnych założeń przed zbiorami co do kształtowania się cen. W sytuacji przeciwnej bardziej skuteczne były natomiast produkty indywidualne (Coble i in., 2001). Gdy do modelu włączono jeszcze polisy gwarantujące koszty odtworzenia, uzyskano, że indywidualne ubezpieczenia plonów były instrumentem komplementarnym względem hedgingu cenowego. Natomiast ubezpieczenia indywidualne przychodów stawały się silnym substytutem hedgingu, szczególnie dla wysokich poziomów pokrycia ubezpieczeniowego (Just i in., 1999). Ubezpieczenia grupowe przychodów, według tych samych badaczy, były zazwyczaj tańsze niż indywidualne. Co nie mniej ważne, udowodniono, że te pierwsze mogą istotnie zredukować również wydatki budżetowe na subsydia ubezpieczeniowe, bo dają ochronę tylko, gdy są potrzebne. W konsekwencji ubezpieczenia przychodów powinny też odznaczać się wyższą efektywnością w zakresie redystrybucji dochodów.

Przeanalizujmy teraz dokładniej pracę H.H. Wanga i in., która poświęcona jest badaniu efektywności kosztowej zarządzania ryzykiem za pomocą kombinacji różnych instrumentów oraz znaczeniu różnych schematów subsydiowania ubezpieczeń rolnych (Wang i in., 2003). Przez efektywność zarządzania ryzykiem ta trójka badaczy rozumie taki portfel instrumentów, który maksymalizuje użyteczność oczekiwaną rolnika w sytuacji braku deformacji powodowanych przez subsydia. Gdy efektywny portfel jest zmieniany w celu osiągnięcia dodatkowego dochodu z racji dostępności subsydiów, mamy do czynienia ze stratą efektywności, bo jeśli by subsydia te wycofano, to taki portfel przyniósłby niższą skuteczność niż efektywny.

Przywołany już wcześniej klin w stawkach/składkach ubezpieczeniowych, całkiem teoretycznie rzecz biorąc, może być mniejszy od jedności, gdy rolnik płaci za ubezpieczenie mniej, niż wynosi jego cena poprawna aktuarialnie. Jeśli zachodzi sytuacja odwrotna, klin staje się większy od jedności. W praktyce różniczenie to nie jest wcale takie proste, bo już E.R. Just i in. pokazali, że w warunkach dostępności subsydiów ubezpieczeniowych decyzje o nabyciu polis przez rolników wynikają z proporcji między motywami związanymi z redukcją ryzyka, możliwością uzyskania transferu dochodowego i nasilenia asymetrii informacji (Just i in., 1999). Oczywiście, jak zawsze klin przekraczający wartość jeden, przy innych warunkach stałych, będzie redukował popyt ubezpieczeniowy. Dla motywu dochodowego znaczenie ma to, czy rząd stosuje jednolite (równe) stopy subsydiowania, czy też system regresywny, tzn. stopy te maleją wraz ze wzrostem poziomu ochrony (pokrycia) ubezpieczeniowej. Wang i in. przyjęli hipotezę, iż ten drugi schemat będzie zwiększał znaczenie chęci uzyskania transferu kosztem pogorszenia efektywności redukcji ryzyka. Hipotezę tę najpierw wbudowali w model teoretyczny, a później weryfikowali za pomocą symulacji numerycznej.

Model Wang'a i in. osadzony jest w konwencji portfelowej i jest zorientowany na maksymalizację użyteczności oczekiwanej majątku końcowego rolnika w momencie zbioru kukurydzy na ziarno. Jest to propozycja dwuokresowa. Przed rozpoczęciem uprawy rolnik precyzuje swoje wyobrażenia o warunkowym łącznym rozkładzie plonów i cen ziarna. Realizacja tych obydwu zmiennych losowych następuje, rzecz jasna, w okresie drugim: zbiorów. Wcześniej, oczywiście, rolnik wybiera portfel instrumentów zarządzania ryzykiem X . Zapiszmy wobec tego jego problem maksymalizacyjny:

$$\max_x \int_0^\infty \int_0^\infty u[w + \pi(\mathbf{p}, \mathbf{y}, \mathbf{x})] g(\mathbf{p}, \mathbf{y} | \Omega) d\mathbf{p} d\mathbf{y},$$

gdzie: $u(\cdot)$ – rosnąca i wklęsła funkcja użyteczności von Neumanna-Morgensterna; w – majątek początkowy na akr; $\pi(\cdot)$ – zysk na akr; $g(\cdot | \Omega)$ – łączna funkcja gęstości cen i plonów w momencie zbiorów zależna od informacji Ω dostępnych przed rozpoczęciem uprawy; \mathbf{p} – wektor cen gotówkowych i futures w momencie zbioru oraz cen używanych do ustalenia odszkodowań; \mathbf{y} – wektor plonów indywidualnych w momencie zbioru oraz indeksów plonów użytych w szacowaniu odszkodowań; $u(w + \pi) = 1 - \theta)^{-1} (w + \pi)^{1 - \theta}$ – współczynnik stałej względnej awersji do ryzyka; przyjęto, że będzie on równy 2.

Funkcja zysku z kolei ma taką oto postać:

$$\pi(\mathbf{p}, \mathbf{y}, \mathbf{x}) = NP + PHP + YI + RI + LDP,$$

gdzie: $NP = py - c(y)$;

$PHP = h(f_0 + f) - hg$;

$YI = s_c p_c \max[0, x_c E(y_c) - y_c] - \lambda_c(x_c) a_c[s_c, x_c, p_c, E(y_c)]$;

$RI = s_r \max[0, x_r, p_r E(y_r) - f y_r] - \lambda_r(x_r) a_r[s_r, x_r, p_r, E(y_r), f_0]$;

$LDP = E(y) \max[0, dE(p) - p]$.

Składnik NP to zysk netto ze sprzedaży kukurydzy bez użycia jakichkolwiek narzędzi zarządzania ryzykiem. Zgodnie z tym p oznacza tu cenę gotówkową w momencie zbioru, a y jest plonem w tym samym momencie; $c(\cdot)$ jest natomiast kosztem produkcji. PHP wyraża z kolei opłacalność kontraktu futures, przy czym h jest liczbą kontraktów, f_0 - ceną początkową, f - ceną w momencie zbioru, a g - kosztem transakcyjnym obrotu jednym kontraktem.

Składniki YI oraz RI oddają opłacalność ubezpieczeń plonów i przychodów. Mogą być to polisy indywidualne lub grupowe. W pierwszym przypadku tzw. czynniki skalujące plony i oraz przychody, s_c i s_r , są równe 1. Dla polis grupowych przyjmują one wartości wyższe od jedności. Umożliwiają one wtedy uzyskiwanie korzyści z tzw. cross-hedgingu.

W polisach YI / p_c jest ceną stosowaną do ustalenia odszkodowania; y_c to indeks plonu a jego wartość oczekiwana $E(y_c)$ szacowana jest przed rozpoczęciem uprawy; y_c - może być też plonem aktualnym, indywidualnym lub grupowym; x_c - poziom plonu oczekiwanego, który aktywuje wypłatę odszkodowania; $a_c(\cdot)$ - składka poprawna aktuarialnie; λ_c - klin, który wynika z wybranego pokrycia ubezpieczeniowego i oddaje różnicę między składką faktycznie płaconą a wyceną poprawną aktuarialnie; p_c - ceny początkowe futures, zrealizowane futures lub inne ceny oczekiwane; dla polis gwarantujących odtworzenie przedmiotu ubezpieczenia $p_c = \max(f, f_0)$.

W ubezpieczeniach przychodów RI p_r jest indeksem cenowym służącym do ich aktywowania, y_r to indeks przychodu z wartością oczekiwaną $E(y_r)$ na początku uprawy; x_r - proporcja oczekiwanego przychodu aktywująca wypłatę odszkodowania; polisa gwarantująca pokrycie zadanej ceny $p_r = \max(f, f_0)$; $a_r(\cdot)$ - składka poprawna aktuarialnie; λ - klin, zależny od wybranego poziomu ochrony ubezpieczeniowej, którego celem jest dostosowanie składki ubezpieczeniowej, gdy m.in. z powodu jej subsydiowania odbiega ona od wartości poprawnej aktuarialnie.

LDP (*the loan deficiency payment*) to specyficzny dla warunków amerykańskich instrument poprawiania płynności gospodarstw rolniczych. W zgrubnym przybliżeniu możemy go nazwać „płatnością wyrównawczą”; d oznacza tu cenę jej aktywacji, która jest odsetkiem oczekiwanej ceny gotówkowej, ponieważ jej otrzymanie jest darmowe i nie wymaga odłogowania gruntów. LDP można potraktować jako darmową opcję sprzedaży. Stąd $dE(p)$ jest ceną wykonania tej specyficznej opcji.

Parametryzacja modelu teoretycznego polegała na wygenerowaniu rozkładów łącznych cen i plonów w momencie zbioru, zależnych jednak od ich wielkości występujących w fazie rozpoczynania uprawy kukurydzy. Przedmiotem zaś symulacji numerycznej za pomocą metody siecznych była farma reprezentatywna dla południowo-zachodniej Iowa z lat 1994–1995. Poniżej przedstawi się główne jej wyniki dla różnych scenariuszy, w których stale występowała ujemna lub zerowa korelacja między plonami i cenami, która miała odzwierciedlać istnienie lub brak zjawiska natural hedging. Ponadto ważnym wyróżnikiem scenariuszy było występowanie restrykcji (co do pokrycia ubezpieczeniowego wielkości chronionego areálu, pozycji hedgingowych i triggerów) lub ich brak. Jeśli chodzi o klin, to przyjęto, iż stawki/składki ubezpieczeniowe przed otrzymaniem subsydiów mogą być poprawne aktuarialnie lub mogą być od nich wyższe o 30%. Jak już sygnalizowano, każdy portfel instrumentów zarządzania ryzykiem oceniany był za pomocą kryterium gotowości rolnika do zapłaty za niego (*willingness to pay*, WTP). Przypomnijmy, że chodzi tu o dodatek do dochodu pewnego, żeby portfel z ww. instrumentami przynosił rolnikowi taką samą użyteczność oczekiwaną jak portfel bez nich przy założeniu, że ten pierwszy jest optymalny. Wang i in. wyróżnili przy tym sześć portfeli (ubezpieczenie indywidualne plus futures; ubezpieczenie grupowe z futures; indywidualne ubezpieczenie przychodów; grupowe ubezpieczenie przychodów; indywidualne ubezpieczenie przychodów plus futures; grupowe ubezpieczenie przychodu z futures). W każdym portfelu znajdowało się też LDP. Punktem wyjścia wszystkich symulacji był wybór kontraktu przy jednolitej (równej) stopie subsydiowania.

W scenariuszu ubezpieczenia z jednolitą stopą subsydiowania lub braku wsparcia budżetowego i bez pokrywania kosztów odtworzenia przedmiotu ochrony preferowany portfel przy istniejących ówczesnie restrykcjach dotyczących kontraktowania składał się z ubezpieczenia indywidualnego plonu i futures, o ile stawka/składka była poprawna aktuarialnie. Gdy jednak pojawił się klin, w rozwiązaniu optymalnym preferowane było ubezpieczenie grupowe plonu. Po uwolnieniu restrykcji co do kształtu indeksu ubezpieczenie grupowe było rozwiązaniem nawet lepszym od indywidualnego poprawnego aktuarialnie. Jeśli polisa nie miała charakteru odtworzenia kosztów, ubezpieczenie przychodów nie miało szans stać się całkowitym substytutem ubezpieczenia plonów.

W wariantcie z jednolitą stopą subsydiowania lub zerową połączoną z kosztami odtwarzania portfelem optymalnym przy istniejących ograniczeniach był ten, który zawierał indywidualne ubezpieczenie przychodu z futures, o ile stawka/składka płacona przez rolnika z własnej kieszeni była poprawna aktuarialnie. Gdy jednak klin wyniósł 30%, rozwiązaniem optymalnym stawały się

kontrakty grupowe. Jeśli w końcu zostały zniesione ograniczenia odnoszące się do tych ostatnich, często preferowane były polisy bez kosztów odtworzenia.

Bardzo ciekawymi scenariuszami były te, w których stopy subsydiowania były proporcjonalnie regresywne. Generalnie rolnicy je preferują, gdyż dają większe szanse niż stopy jednolite na uzyskanie transferów dochodowych, co równocześnie osłabia pierwotny cel ubezpieczeń, którym jest redukcja ryzyka. Co nie mniej ważne, stopy regresywne zachęcały do wybierania wyższych poziomów pokrycia ochroną ubezpieczeniową, bo to dodatkowo powiększało transfery dochodowe. Jeśli ponadto korelacje między cenami i plonami były ekstremalnie wysokie, coraz bardziej preferowane były ubezpieczenia przychodów. Poprzez ww. czynnik skali regresywność subsydiowania może zwiększać lub zmniejszać ryzyko dochodowe. Ponieważ dotacja naliczana jest jako procent od składki przed jej otrzymaniem i spada, gdy rośnie pokrycie, rolnik może wybierać to ostatnie jako wielkość różniącą się od tej, która wybrana byłaby, gdyby kierował się tylko celem redukcji ryzyka. Zależności te Wang i in. nazywają „efektem pokrycia” („*coverage effect*”). Odwraca się on natomiast, gdy pojawia się klin równy 30%. Pokrycie wówczas rośnie i osiąga poziom występujący dla jednolitej stopy subsydiowania. Innymi słowy, klin dostatecznie wysoki, może to zabrzmieć paradoksalnie, ale poprawia efektywność ubezpieczeń jako instrumentu zarządzania ryzykiem.

Rolnicy w ubezpieczeniach grupowych mogą z kolei powiększać udział transferu dochodowego w przypadku regresywnych stóp subsydiowania przez efekt skalowania (*scaling effect*). W USA, przykładowo, produkty grupowe umożliwiają ochronę aż do 150% zgłaszanego areału. Optymalnym rozwiązaniem przy stopach regresywnych jest te 150%, ale przy stopach jednolitych powinno to być poniżej tej granicy.

Ogólnie z symulowania scenariuszy ze stopami regresywnymi wynika, że preferowane są wtedy grupowe ubezpieczenia przychodów z kosztami odtworzenia oraz kontrakty z klinem 30%. Na skutek działania „efektu pokrycia” i „efektu skalowania” stopy te jednak mogą deformować bodźce do poprawienia efektywności hedgingu na rzecz dążenia do maksymalizowania transferów dochodowych. W sposób syntetyczny problem ten Wang i in. opisują za pomocą kategorii kosztu zarządzania ryzykiem. Jest to różnica między WTP dla portfela optymalnego w przypadku jednolitych stóp subsydiowania, a WTP dla portfela optymalnego przy stopach regresywnych, chociaż rolnik uzyskuje tylko subsydia jednolite. Inaczej rzecz ujmując, różnica ta informuje nas o koszcie dla rolnika z racji podjęcia dodatkowego ryzyka, którego źródłem jest wybranie portfela bazującego na stopach regresywnych. To nic innego niż niższa efektywność redukcji ryzyka.

Informacje zestawione w tabeli 1 potraktujemy jako syntetyczny przegląd optymalnych portfeli zarządzania ryzykiem w obydwu metodach subsydiowania.

Tabela 1. Optymalne kontrakty ubezpieczające i zabezpieczające przed ryzykiem dla jednolitych i proporcjonalnie regresywnych stóp subsydiowania

Wyszczególnienie	Stawki poprawne aktuarialnie		Stawki niepoprawne aktuarialnie	
	restrykcje w ubezpieczeniach grupowych	brak restrykcji	restrykcje w ubezpieczeniach grupowych	brak restrykcji
←----- subsydia jednolite-----→				
Zero korelacji między cenami i plonami				
LDP = 0,75	IR, RP	AR	AR, RP	AR
LDP = 1,0	IR, RP	IR, RP	AR, RP	AR
Ujemna korelacja między cenami i plonami				
LDP = 0,75	IR, RP	IR, RP	AR, RP	AR
LDP = 1,0	IR, RP	IR, RP	AR, RP	AY
←----- subsydia regresywne-----→				
Zero korelacji między cenami i plonami				
LDP = 0,75	AR, RP	AR, RP	AR, RP	AR, RP
LDP = 1,0	AR, RP	AR, RP	AR, RP	AR, RP
Ujemna korelacja między cenami i plonami				
LDP = 0,75	AR, RP	AR, RP	AR, RP	AR, RP
LDP = 1,0	AR, RP	AR, RP	AR, RP	AR, RP

Oznaczenia: LDP – płatności wyrównawcze; AR – grupowe ubezpieczenie przychodów; IR – indywidualne ubezpieczenie przychodów; AY – grupowe ubezpieczenie plonów; RP – wyce-
na wg kosztów odtworzenia; stawki poprawne i niepoprawne odnoszą się do poziomów przed
naliczeniem subsydiów.

Źródło: opracowano na podstawie: Wang i in., 2003.

Z kolei w tabeli 2 przedstawiono koszty zarządzania ryzykiem spowodowane regresywnymi stopami subsydiowania. Widzimy, że wszędzie pojawienie się wzajemnej korelacji między cenami i plonami kukurydzy koszty te zwiększało. Stosowanie stawek ubezpieczeniowych poprawnych aktuarialnie dla restrykcji lub braku takowych wówczas nie miało żadnego wpływu na nie. W przypadku zaś braku powyższej korelacji ten reżim ustalania stawek niejednoznacznie oddziaływał na koszty. Wprowadzenie klina, czyli stawek ubezpieczeniowych z narzutem 30%, prowadziło do wzrostu interesujących nas kosztów przy przejściu z wariantu z brakiem ww. korelacji do jej ujemnego charakteru, jak i z ograniczeń w kontraktach grupowych do ich braku. W konsekwencji może się nawet zdarzyć tak, że koszt zarządzania ryzykiem na skutek wyboru bardziej ryzykownego portfela przy stopach regresywnych może przekraczać ponad dwukrotnie poziom obserwowany przy jednolitych stopach subsydiowania. Oznacza to, że rolnicy mogliby cieszyć się takim samym stanem posiadania/dobrobytu jak przy stopach jednolitych, ale niższych o około 25% w stosunku do stóp regresywnych. Jak pamiętamy, źródłem tej różnicy jest efektywniej-

sze zarządzanie ryzykiem w reżimie stóp jednolitych. Redukcja wydatków budżetowych na wspieranie ubezpieczeń rolnych jest tu oczywista. Trzeba jeszcze dodać, że jedną z propozycji udoskonalenia istniejących rozwiązań ubezpieczeniowych w Polsce było zastosowanie regresywnych stóp subsydiowania. W kontekście rozważań Wanga i in. rekomendacja ta staje się już nieaktualna, tym bardziej że w naszym kraju w bardzo ograniczonym zakresie wykorzystuje się możliwość różnicowania pokryć ubezpieczeniowych.

Tabela 2. Koszty zarządzania ryzykiem przy stosowaniu regresywnych stóp subsydiowania ubezpieczeń w USA na / akr.

Wyszczególnienie	Stawki poprawne aktuarialnie		Stawki niepoprawne aktuarialnie	
	restrykcje w ubezpieczeniach grupowych	brak restrykcji	restrykcje w ubezpieczeniach grupowych	brak restrykcji
Zero korelacji między cenami i plonami				
LDP = 0,75	\$3,95	\$4,51	\$0,65	\$4,51
LDP = 1,0	\$4,02	\$3,87	\$0,36	\$3,32
Ujemna korelacja między cenami i plonami				
LDP = 0,75	\$6,18	\$6,18	\$1,53	\$3,94
LDP = 1,0	\$5,94	\$5,94	\$1,11	\$3,76

Źródło: opracowano na podstawie: Wang i in., 2003.

Wszyscy rolnicy w pierwszym rządzie muszą radzić sobie z ryzykiem produkcyjnym i cenowym. To pierwsze, którego źródłem jest zmieniająca się pogoda, jest jednak szczególnym wyzwaniem w krajach słabiej rozwiniętych, a azjatyckich chyba najbardziej. Materializacja się ryzyka produkcyjnego, rzecz jasna, prowadzi do zmian w sytuacji podażowo-popytowej na rynkach poszczególnych produktów rolnych, wpływając przez to na poziom ryzyka cenowego (Cole i in., 2013). Oczywiście, istnieje też zależność odwrotna, tzn. zakłócenia na rynku środków produkcji mogą skutkować wzrostem ich cen, co oddziałuje na intensywność nakładów oraz ich struktury (proporcje między nakładami redukującymi a zwiększającymi ryzyko), a więc i na ryzyko produkcyjne. Zależność ta uwidoczniła się bardzo wyraźnie pod koniec 2021 roku, kiedy to w Europie drastycznie wzrosły ceny nawozów w następstwie perturbacji na rynku gazu ziemnego. Wojna w Ukrainie problemy te jeszcze zaostrzyła.

Problemy ze skutecznym zarządzaniem rynkiem produkcyjnym i cenowym w rolnictwie powodują, iż rolnicy z awersją do ryzyka, a tacy przeważają w większości krajów, powodują, iż wielu z nich często wybiera strategię dla funkcjonowania całych swoich gospodarstw domowych, które charakteryzują się niską opłacalnością działalności ekonomicznych i niską ryzykownością (Bir-

thal i in., 2019). Co może niepokoić, to to, że w istocie, niekiedy mogliby porażać siebie ze strategiami bardziej ambitnymi, tzn. o korzystniejszych charakterystykach zwrot–ryzyko. Jeśli tak się nie dzieje, to może pojawić się błędne koło trafiań i pozostawania w pułapce biedy oraz ubóstwa (Carter i Barret, 2006). W tych warunkach ubezpieczenia upraw szczególnie wydają się być potencjalnie dobrym instrumentem dla wyrwania się z tej pułapki.

Zdecydowanie się rolnika na zakup polisy ubezpieczeniowej to jednakże bardzo złożony proces, znów szczególnie w krajach słabiej rozwiniętych. W nich to właśnie bowiem rozpowszechnione są ryzyka bazowe, rozumiane jako niedopasowanie pomiędzy otrzymywanymi odszkodowaniami a doznawanymi stratami, błędy i zwłoki w wypłacaniu rekompensat, korupcja oraz niski poziom wykształcenia i kompetencji w zakresie korzystania z formalnych ubezpieczeń (Mobarak, Rosenzweig, 2012; Ranganthan i in., 2019). Do tego często dochodzą ograniczenia płynnościowe po stronie samych rolników, mimo wysokiej elastyczności cenowej popytu ubezpieczeniowego, co wskazuje m.in., że powinien on rosnąć, gdy polisy stają się tańsze m.in. na skutek ich subsydiowania. Rzeczywista efektywność ubezpieczeń jest jednak bardzo zróżnicowana, istotnie zależna przy tym od wielkości gospodarstw rolniczych. Prześledźmy, wobec tego jeden ze sposobów i jej mierzenia, bazując na artykule A.G.A. Cariappa i in., (Cariappa i in., 2021).

Przywołana powyżej czwórka badaczy indyjskich postawiła sobie za cel wykonanie analizy na dostatecznie reprezentatywnej próbie, która pozwoliłaby bez większych zastrzeżeń uogólnić uzyskane wyniki. Zgodnie z tym wylosowano 4 529 wsi z terenu z całych Indii, a następnie wybrano z nich 35 200 rolniczych gospodarstw domowych. Informacje źródłowe pochodziły z lat 2012–2014 i umożliwiły skonstruowanie aż 23 zmiennych objaśniających prawdopodobieństwo zakupu ubezpieczeń. Z tego wynika, że zmienna objaśniana miała charakter dychotomiczny, tzn. przyjmowała wartość 1, gdy rolnik posiadał stosowną polisę oraz 0 w sytuacji przeciwnej. Estymacji modelu dokonano za pomocą regresji logitowej. Kluczową rolę odgrywa w tym modelu logarytm naturalny ilorazu szans, co oddaje poniższe wyrażenie:

$$\text{logit}(Y) = \text{logarytm naturalny ilorazu szans} = \ln\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) = \alpha + \beta X.$$

Po antyzlogarytmowaniu obydwu jego stron uzyskujemy prawdopodobieństwo wystąpienia interesującego nas wyniku:

$$P(Y = \text{wynik interesujący badacza, } X = x_i, \text{ dla } x_i \text{ z konkretnego gospodarstwa } x) = \frac{e^{\alpha + \beta x_i}}{1 + e^{\alpha + \beta x_i}},$$

gdzie: α – punkt przecięcia; β – szacowane parametry równania regresji; X – zbiór zmiennych niezależnych nazywanych kowariantami; $e = 2,71282$ – podstawa logarytmu naturalnego. Model został wyestymowany za pomocą metody największej wiarygodności.

Do ustalenia wpływu zakupu ubezpieczenia na zadłużenie gospodarstw, koszty nakładów obrotowych i dochody zastosowano *propensity score matching* (PSM). Istotą tego podejścia jest porównanie jednostek, bazujące na kowariantach, które mają prawie takie same prawdopodobieństwo znalezienia się w grupie gospodarstw ubezpieczonych niezależnie od obecnego ich statusu. Formalnie zapisuje się to następująco: $p(X) = \Pr(D = 1|X)$. By oszacowania były jak najbardziej precyzyjne, spełnione muszą być dwa założenia. Pierwsze to warunkowa niezależność, która oznacza, że zależnie od wartości funkcji propensity score gospodarstwo zostało zaliczone do grupy ubezpieczone w najlepszy losowy sposób tj. $(Y^0 Y^1) \perp D | X$, przy czym Y^0 to wartość zmiennej zależnej w populacji nieubezpieczonej, a Y^1 – wartość w grupie ubezpieczonej. Drugim założeniem jest wspólna podpora. W tym przypadku chodzi o to, żeby prawdopodobieństwo znalezienia się w zbiorowości ubezpieczonej dla każdej wartości zbioru kowariantów X było zawarte w przedziale jednostkowym, tj. $0 < \Pr(D_i = 1 | X_i) < 1$. Spełnienie obydwu tych założeń prowadzi nas do teorematu *propensity score*, czyli sytuacji, w której *propensity score* wystarcza, aby istniała niezależność między wynikami interwencji (ubezpieczeniem) a wynikami potencjalnymi. Innymi słowy, obydwie grupy gospodarstw powinny być maksymalnie podobne, jeśli chodzi o kowarianty X lub zbalansowane kowarianty obserwowalne. Te ostatnie wynikają z odpowiedniej wartości funkcji *propensity score*:

$$e(x) = P(T=1|X=x) \text{ czyli } T \perp X | e(x).$$

Poważnym problemem w PSM jest możliwość uzyskiwania estymatorów obciążonych i niezgodnych, co określa się jako obciążenie selekcyjne:

$$E[Y(0)|T=1] - E[\bar{Y}(0)|T=0].$$

$$E(x) = P(T=1|X=x), \text{ czyli } T \perp X | e(x).$$

Stąd standardowo wykonuje się m.in. test zbalansowania, operując na przykład średnim absolutnym błędem standardowym (MASB).

Carcapp i in. zastosowali trzystopniową procedurę PSM. Najpierw oszacowali propensity score. Następnie porównali wyniki trzech algorytmów łącze-

nia (najbliższego sąsiedztwa, z limitem oraz jądrowe), by określić wielkość wpływu ubezpieczenia na zadłużenie, wydatki na zakup środków obrotowych i dochody gospodarstw domowych. W kroku ostatnim oszacowano natomiast MASB. Jeśli chodzi o ustalenie przeciętnego oddziaływania ubezpieczeń ATT (*the average treatment effect*), posłużono się standardową formułą:

$$ATT = E(Y_i^1 - Y_i^0),$$

gdzie: $E(Y_i)$ – oczekiwana wartość zmiennej wynikowej dla 1 – grupy ubezpieczonych i 0 – dla nieubezpieczonej.

Po wykonaniu całej procedury badawczej Carcapp i in. uzyskali, iż ponad 46% rolników wciąż korzystało z nieformalnego rynku pożyczkowego, płacąc trzykrotnie wyższe stopy procentowe niż w instytucjach formalnych. Bardzo mało uczestników eksperymentu, bo ok. 5%, miało formalnie ubezpieczone uprawy, a jedynie 0,73% były to polisy dobrowolne. Aż 77% rolników nie potrafiło określić korzyści z ubezpieczenia. Główną barierą w nabywaniu polis okazały się poważne problemy z prawidłowym rozliczeniem odszkodowań. Zakup polis wprowadził do istotnego spadku zadłużenia gospodarstw, co przeczy teorii bilansowania ryzyka. Orzeka ona, że ubezpieczenia ryzyka produkcyjnego i cenowego, a więc redukcja ryzyka biznesowego, skutkuje większymi możliwościami zadłużania się, które z kolei generuje ryzyko finansowe (Ifft i in., 2015). Dla polityki rolnej płyną z tego powodu dwa wnioski. Po pierwsze, równolegle powinno się działać na poprawę efektywności rynku kredytowego i ubezpieczeniowego, by rolnicy mieli swobodny dostęp do formalnych instytucji finansowych. Po drugie, warto dążyć do zastępowania ubezpieczeń plonów i izolowanych instrumentów zarządzania ryzykiem cenowym ubezpieczeniami przychodów rolniczych.

Ubezpieczenia a dobrobyt rolników

Częstym narzędziem mikroekonomicznej oceny efektywności ubezpieczeń subsydiowanych w rolnictwie, tj. na poziomie gospodarstw rolniczych, jest oszacowanie ekwiwalentu pewności (Luitel i in., 2018; Power i in., 2009; Vedenov, Power, 2008). Punktem wyjścia jest tu założenie, że rolnik dąży do maksymalizacji użyteczności oczekiwanej wartości końcowej swego majątku. Sama zaś ocena powyższej użyteczności jest pochodną jego preferencji wobec ryzyka i subiektywnego jego postrzegania. Zazwyczaj przyjmuje się, że odznacza się on awersją do ryzyka a preferencje w tym kierunku oddaje stała relatywna awersja (CRRA). Ta ostatnia oznacza, że decyzje rolnika nie są determinowane jego bu-

dżetem, lub że elastyczności dochodowe są równe 1. Matematycznie zależności te możemy zapisać następująco:

$$U_{nai} = \frac{W_{nai}^{1-r}}{1-r},$$

gdzie: W – stochastyczna wartość netto majątku końcowego dla instrumentu ubezpieczeniowego α i pokrycia i w symulacji n ; r – współczynnik CRRA według Arrowa-Pratta.

Z kolei W_{nai} możemy wyrazić poniższym równaniem:

W_{nai} = majątek początkowy + przychody_n – koszty produkcji + odszkodowanie_{nai} – składka ubezpieczeniowa netto_{nai} (składka pomniejszona o subsyduum).

Natomiast użyteczność oczekiwana dana jest takim oto wzorem:

$$E[U_{nai}] = \sum_1^n \omega_{nai} \frac{W_{nai}^{1-r}}{1-r},$$

gdzie: E – operator wartości oczekiwanej; ω_{nai} – prawdopodobieństwo osiągnięcia odpowiedniego stanu majątku końcowego. Stąd możemy już zapisać wyrażenie na ekwiwalent pewności (CE):

$$CE_{ai} = ((1-r)E[U_{nai}])^{\frac{1}{1-r}},$$

a gdy oznaczymy ten ekwiwalent dla scenariusza bez ubezpieczeń przez CE_0 , możemy ustalić korzyści netto z interesującego nas ubezpieczenia:

$$\text{Korzyści netto na jednostkę ziemi} = \frac{CE_{ai} - CE_0}{\text{Areal netto}}$$

Areal netto należy rozumieć jako ziemię posiadaną na własność przez rolnika.

Z przyczyn oczywistych badacze na całym świecie od lat zajmują się analizą skuteczności i efektywności programów ubezpieczeniowych w rolnictwie. Interesują ich przy tym determinanty popytu i podaży ubezpieczeń oraz ich implikacje dla dobrobytu rolników i ich zachowań. W ujęciu bardziej szczegółowym zajmują się nakładami środków produkcji zwiększających ryzyko produkcyjne (głównie nawozy mineralne) oraz go redukujących (w pierwszym rzędzie chodzi tu o środki ochrony roślin), zmianami powierzchni i struktury użytków rolnych, procesami strukturalnymi i wielkością produkcji rolniczej, tak w przekroju całego sektora rolnego, jak i w układach regionalnych.

Bardzo wiele prac poświęcono badaniu popytu na ubezpieczenia upraw, bo wciąż mamy tu dylemat: wydaje się, że mają one szereg pozytywow, ale bez rozle-

głego subsydiowania bardzo trudno jest wygenerować duże zainteresowanie nimi, szczególnie jeśli mają one charakter *all risks*. Oczywiście, dosyć często powtarza się, że popyt ten jest pochodną ich opłacalności, percepcji nastawień do ryzyka, dostępnych narzędzi zarządzania nim, nasilenia hazardu moralnego i negatywnej selekcji oraz stóp subsydiowania. Bliższa analiza tych ostatnich wraz z oszacowaniami elastyczności cenowej popytu, które kształtują się w przedziale -0,2 do -0,9, jasno wskazuje, że mamy tu do czynienia z rosnącymi krańcowymi kosztami przystąpienia do stosownych programów kolejnych rolników.

Bez wątplenia szczególnie w krajach rozwijających się obserwujemy niskie wskaźniki partycypacji producentów rolnych w rynku ubezpieczeń upraw. Wynika to w pierwszym rzędzie z ograniczeń możliwości ich wspierania budżetowego, ale też z niewystarczających doświadczeń tamtejszych rolników w korzystaniu z produktów finansowych oferowanych w ramach formalnych kanałów ich sprzedaży. Jeśli jeszcze w konkretnym kraju przeważają drobne gospodarstwa rolne, a to jest najczęstsza sytuacja, to bardzo szybko się okaże, że tradycyjne ubezpieczenia są po prostu za drogie dla większości rolników i mieszkańców wsi.

Od kilkunastu lat w piśmiennictwie nt. ubezpieczeń rolnych, a upraw w pierwszej kolejności, obserwuje się rosnący udział badaczy chińskich i problemów, które dotyczą ten kraj. Nie może to zaskakiwać, gdyż Chiny, jeśli pominie my prace pilotażowe z lat 50. i 60. ub. wieku, dopiero w 2007 r. zaczęły wdrażać programy ubezpieczeniowe, subsydiując je nawet w skali większej niż dopuszcza to WTO. Czasami stopy subsydiowania składek wynosiły nawet 90%. W konsekwencji chiński rynek ubezpieczeń rolnych jest obecnie największym w skali świata. W tym kontekście warto przybliżyć pracę M. Wanga, T. Ye oraz P. Shi, która dosyć dobrze wyjaśnia, jak mogło się to stać (Wang i in., 2016).

Wang i in. najpierw skonstruowali siedem poniższych hipotez badawczych.

- H1 – istnienie ryzyka w rolnictwie jest pozytywnie skorelowane z gotowością nabycia ubezpieczeń upraw. W przypadku Chin w pierwszym rzędzie chodzi o zmienność plonów (ryzyko produkcyjne), bo ceny produktów rolnych są tym kraju dosyć stabilne.
- H2 – koszty produkcji rolniczej też powinny być dodatnio skorelowane z ubezpieczeniami upraw. Szczególnie dotyczy to kosztów inwestycji.
- H3 – wielkość gospodarstw jest negatywnie skorelowana z ubezpieczeniami. Jest to jakiś kompromis, gdyż wyniki badań empirycznych nie są jednolite. Wielkość może bowiem odzwierciedlać całkowitą ekspozycję na ryzyka, których w większych gospodarstwach jest po prostu więcej. Z drugiej strony takie jednostki mają z reguły więcej narzędzi zarządzania ryzykiem a ich kierownicy też dysponują w

tym zakresie większymi kompetencjami. W sumie można przyjąć, że to one bardziej zainteresowane będą też polisami chroniącymi i uprawy.

- H4 – poziom formalnego wykształcenia kierowników gospodarstw jest dodatnio skorelowany z ubezpieczeniami. Ma to wynikać z dwóch mechanizmów: ludzie lepiej wyedukowani mają przeciętnie wyższą gotowość do korzystania z instrumentów zarządzania ryzykiem, w tym z ubezpieczeń. Po drugie, przypuszcza się, że takie osoby odznaczają się wyższą awersją do ryzyka, a ta jest najczęściej ważną determinantą chęci zakupu polis.
- H5 – poziom całkowitych dochodów jest ujemnie skorelowany z ubezpieczeniami. Przyjmuje się, że wtedy maleje awersja do ryzyka i zainteresowanie ubezpieczeniami. Dodatkowo zależność ta jest wzmacniana rosnącym odsetkiem dochodów pozarolniczych w dochodach całkowitych, a te pierwsze powszechnie redukują popyt ubezpieczeniowy rolników.
- H6 – posiadanie polisy w roku poprzednim jest dodatnio skorelowane z ubezpieczeniami w roku kolejnym. W ten sposób ma się manifestować „efekt lojalności”.
- H7 – otrzymanie odszkodowań jako rekompensaty poniesionych aktualnie szkód jest dodatnio skorelowane z przyszłym zakupem polis. Należy z tego wnioskować, że ubezpieczeni mają przekonanie, iż podjęli dobrą decyzję. Związek taki powinien ułatwiać zrozumienie istoty ubezpieczeń.

Wang i in. pominęli inne jeszcze wymieniane w literaturze determinanty popytu ubezpieczeniowego rolników, bo uznali, iż niespecjalnie dotyczą one warunków chińskich. W ślad za tym przeszli do weryfikacji empirycznej swoich hipotez. Próbę badawczą stanowiły 182 gospodarstwa z prowincji Hunan, która jako jedna z pierwszych zaczęła wdrażać ubezpieczenia upraw w 2007 roku. Obliczenia regresyjne wykonano później także dla lat 2008-2010, dysponując łącznie 518 obserwacjami. W pierwszym rzędzie estymowano za pomocą regresji logitowej następujący model bazowy:

$$\text{Decyzja_ubezpieczeniowa} = \beta_0 + \beta_1 \cdot YSD + \beta_2 \cdot \ln COST + \beta_3 \cdot SIZE + \beta_4 \cdot EDU + \beta_5 \cdot \ln INT + \varepsilon,$$

gdzie: *decyzja_ubezpieczeniowa* jest zmienną dychotomiczną, przyjmującą wartość 1, gdy rolnik nabył ubezpieczenie oraz 0 w sytuacji przeciwnej; *YSD* - odchylenie standardowe plonu; *COST* – koszty upraw na jednostkę ziemi; *EDU* –

liczba lat formalnej edukacji kierownika gospodarstwa; *INT* – dochód całkowity gospodarstwa domowego.

Model powyższy służył do weryfikacji hipotez H1 do H5. Skonstruowano jeszcze model dodatkowy, by sprawdzić hipotezy 6 i 7 w zbiorze zmiennych niezależnych znalazły się w nim jeszcze dwie: *PAR_P* - posiadanie polisy w roku poprzednim i *PLR* - wskaźnik szkodowości jako iloraz otrzymanych odszkodowań i zapłaconych składek.

Po wykonaniu stosownych obliczeń okazało się, że hipotezy H1, H2, H3, H4 i H6 można przyjąć, chociaż nie w każdym roku współczynniki regresji były istotne statystycznie. Odrzucona natomiast hipotezę piątą, a siódma była istotna tylko w roku 2010. To pozwoliło Wangowi i in. sformułować dwa ogólne wnioski końcowe.

1. Wdrażanie się rolników do zaoferowanych im produktów ubezpieczeniowych jest złożonym, dynamicznym procesem. Kluczowy jest tu odpowiedni poziom wyedukowania rolników, który warunkuje zrozumienie istoty samych kontraktów i ułatwia ich dostosowanie do konkretnych potrzeb. W ślad za tym może pojawić się większa gotowość do kontynuacji ubezpieczenia, jeśli asekuratorzy potrafią zabezpieczyć wysoki poziom ochrony i zaufania do ich pracy i intencji.

2. Niewątpliwie niezrozumienie i społeczne uprzedzenia co do bilansu kosztów i korzyści ubezpieczeń utrudniają trwały i zrównoważony ich rozwój oraz budowę i umacnianie świadomości ubezpieczeniowej rolników. Dobrze zaprojektowana polityka publiczna ułatwia jednak łagodzenie tych barier, gdy wzmacnia racjonalność ekonomiczną decyzji ubezpieczeniowych producentów rolnych.

Niezabezpieczone ryzyka, a szczególnie o charakterze katastroficznym i systemowym, stanowią największe zagrożenie dla krajów słabiej rozwiniętych, w których mogą utrwać biedę wśród szerokich rzesz ich mieszkańców, w pierwszym rzędzie na obszarach wiejskich. Odpowiedzią na to wyzwanie rzadko są jednak tradycyjne ubezpieczenia, oparte o indywidualną wycenę szkód, bo z reguły są zbyt drogie, co wynika z asymetrii informacji i ich pochodnych w postaci negatywnej selekcji i hazardu moralnego oraz wysokich kosztów transakcyjnych i infrastrukturalnych związanych z utworzeniem kanałów i sieci dystrybucyjnych.

Wciąż duże nadzieje wiąże się natomiast z ubezpieczeniami indeksowymi. Niestety, ich nabycie może niekiedy przynieść nawet straty dobrobytu. Dzieje się tak z dwóch powodów (De Janvry i in., 2014). Po pierwsze, narzuty oferentów indeksów na ich wyceny aktuarialnie sprawiedliwe mogą być na tyle wysokie, że w ostateczności ich nabycie czynią nieopłacalnym i skutecznie hamują popyt na

nie. Po drugie, jeśli nie ma dostatecznie wysokiej korelacji między szkodami indywidualnymi a wartościami indeksów, nieuchronnie pojawi się ryzyko bazowe. Problem jest poważny, gdyż kontrakty indeksowe rekomendowane są do zarządzania ryzykami katastroficznymi i systemowymi. Gdy mimo ich zakupu zmaterializuje się któreś z nich, a nabywca nie otrzyma odszkodowania, zazwyczaj będzie miał problemy z utrzymaniem zakładanej konsumpcji i kontynuacją działalności gospodarczej. Jeśli kraj jest dostatecznie zasobny, to z reguły wtedy zaczyna się wdrażać jakiś program pomocy klęskowej.

Z tego, co wyżej napisano, nie należy wcale wyciągać wniosku, że trudności nie sprawia pomiar dobrobytu z zakupu tradycyjnych polis. Nic podobnego. Każdy rodzaj ubezpieczenia niesie ze sobą dwa przeciwstawne efekty. Zakup polisy przed uzyskaniem pełnej wiedzy o rzeczywistym kształtowaniu się ubezpieczanego ryzyka zwiększa dobrobyt *ex ante* ubezpieczonego, oczywiście szczególnie gdy wykazuje on zmienną awersję do ryzyka. Jednostka taka po prostu subiektywnie odczuwa mniejszą ekspozycję na przyszłe zagrożenia. Niestety, pojawi się jednak efekt przeciwstawny, *ex post*, jeśli polisa wygasa, a my nie uzyskaliśmy żadnego odszkodowania. Większość z nas wówczas ma wyrzuty sumienia, iż niepotrzebnie wydaliśmy własne pieniądze. Rzecz jasna, efekt ten redukuje nasz dobrobyt. Problem się zaostrza gdy sytuacja ta powtarza się przez kilka kolejnych lat. W sposób naturalny wtedy pojawia się zjawisko deprecjonowania sensu nabywania polis. Okoliczność ta zainspirowała wielu badaczy już na początku bieżącego stulecia do poszukiwania miar dobrobytu, które by lepiej odzwierciedlały sumaryczny wpływ tych dwóch przeciwstawnych efektów. Być może adekwatną odpowiedzią będzie subiektywny dobrobyt (*subjective well-being*, SWB).

SWB w pierwszym rządzie ma być odpowiedzią na pewne słabości koncepcji stochastycznej dominacji i teorii / hipotezy użyteczności oczekiwanej jako podstawowych metod oceny racjonalności zakupu ubezpieczeń (Kaminski, 2014; Ravallion i in., 2016). W przypadku tej pierwszej chodzi głównie o problemy z weryfikacją jej uporządkowań alternatyw decyzyjnych, natomiast w drugiej wciąż wyzwaniem są rygorystyczne warunki wyboru funkcji użyteczności. Mierniki SWB pozwalają na rozluźnienie sporej części tych założeń i równocześnie dają głębszy wgląd w interpretację wyników otrzymywanych w tradycyjnych analizach dobrobytu, które opierają się na dochodach i wydatkach [Krueger, Schkade, 2008; Krueger, Stone, 2014]. Analizy te mają bowiem tendencję do niedoszacowywania korzyści z różnych programów rządowych. SWB może natomiast je zidentyfikować, nawet gdy nie mają one charakteru fizycznego i materialnego.

Doskonałym przykładem możliwości oferowanych przez SWB są badania ubezpieczeń indeksowych autorstwa K. Tafere, Ch. Barreta i E. Lentza (Tafere i in., 2019). Chodzi o *index-based livestock insurance* (IBLI), produkt, który po raz pierwszy udostępniono w styczniu 2010 roku rolnikom kenijskim. Wspomniana trójka zajmowała się jednak jego wdrożeniem w południowej Etiopii, w regionie Oromia, graniczącym z Kenią. Trzeba dodać, że ocena wdrożenia pilotażowego w Kenii była na ogół pozytywna, aczkolwiek była mocno zakłócona przez wystąpienie w 2011 roku katastrofalnej suszy. Region Oromia cechuje suchy i półsuchy klimat, z dwoma szczytami opadów oraz czterema sezonami. Sam IBLI natomiast wykorzystuje Znormalizowany Indeks Różnic Wegetacji (Normalized Different Vegetation Index, NDVI) w oparciu o teledetekcję i platformy satelitarne. Zgodnie z ogólną filozofią takich produktów odszkodowanie przysługiwało, gdy stan pastwisk odbiegał od ustalonego wcześniej wzorca (tzw. triggera), co zbiegało się z początkiem suszy i zwiększonymi upadkami zwierząt.

IBLI w badanym regionie zaczęto wdrażać w 2012 roku jako pilotaż w ośmiu jednostkach administracyjnych nazywanych woredas. Produkt ten kalkulowany był oddzielnie dla każdego z nich, ale w ramach stawki ubezpieczeniowej w obrębie każdego woreda były już jednakowe dla poszczególnych gatunków zwierząt i dla wyróżnionych okresów sprzedaży. Tych ostatnich w sumie było cztery, przy czym pierwszy zaczął się w sierpniu-wrześniu 2012 r., a ostatni przypadał na styczeń-luty 2014 r. Okres ochrony obejmował dwanaście miesięcy, po których polisy automatycznie wygasły. Nazwano je *lapsed contract*. Tafere i in. odpowiednio do przedstawionego powyżej terminarza dostosowali również swój eksperyment. Podstawowe badania zrealizowali między lutym a marcem 2012 r. (R1). Rok później nastąpiła runda druga (R2), a w marcu 2014 r. wykonano prace końcowe (R3). W sumie w eksperymencie uczestniczyło 550 gospodarstw, a formą zachęty do nabywania indeksów były kupony rabatowe, taśmy magnetofonowe oraz komiksy. W konsekwencji dysponowano 1530 obserwacjami.

Bazując na informacjach z rundy pierwszej i drugiej sporządzono podstawowe statystyki wszystkich zastosowanych zmiennych dla gospodarstw ubezpieczonych i nieubezpieczonych, a następnie wyliczono ich różnice oraz ustalono ich istotność statystyczną. Ogólnie w podgrupie pierwszej wszystkie cztery miary SWB kształtowały się korzystniej niż w drugiej. Ponadto okazało się, że zakup IBLI był silnie dodatnio skorelowany z kuponami rabatowymi i dwoma pozostałymi formami motywowania.

Podstawowym problemem w badaniu eksperymentalnych skutków interwencji publicznej jest nielosowość dobrowolnego znalezienia się ich uczestników w grupie, która jest jej adresatem. Innymi słowy, pojawia się tu zagrożenie

w postaci deformacji struktury próby badanej w stosunku do próby kontrolnej (*selection bias*). To powoduje, iż takie eksperymenty prowadzi się dwufazowo. Najpierw identyfikuje się determinanty uczestniczenia w danej interwencji (tu: nabycie IBLI), używając którejś techniki randomizacji wyborów (tu były trzy ww. zachęty do nabywania indeksów). W fazie drugiej dopiero szacuje się wpływ uczestnictwa w interwencji (zakup IBLI) na ustaloną zmienną zależną (miary SWB). W ten sposób rosną szanse na uzyskanie nieobciążonych i zgodnych oszacowań żądanych parametrów. Prześledźmy wobec tego dokładniej strategię estymacji zastosowaną przez Taferę i in., traktując ją w dużym stopniu też jako rodzaj instruktażu dla polskich badaczy.

Używając liniowego modelu prawdopodobieństwa (*the linear probability model*, LPM), nabycie IBLI przez gospodarstwo i , we wsi v , w okresie sprzedaży s i w rundzie eksperymentu t , oszacować można następująco:

$$\Pr(\text{IBLI}) = \omega + \gamma_s D_{ivst} + \phi A_{ivst} + \mu_s C_{ivst} + \eta_s P_{ivst} + \zeta X_{ivt} + \kappa_t + \tau_i + \varepsilon_{ivt}.$$

gdzie: D – losowy przydział kuponu rabatowego w pierwszym okresie sprzedaży, drugim lub obydwu; A – losowe otrzymanie taśmy magnetofonowej; C – losowe przekazanie komiksu; P – stopa składki ubezpieczeniowej; X – wektor zmiennych kontrolnych (wielkość stad zwierząt, dochód gospodarstwa, oczekiwana stopa padnięć zwierząt, płeć i wiek kierownika gospodarstwa oraz jego wykształcenie formalne, liczba osób w gospodarstwie; FE – efekty stałe dla gospodarstw domowych; τ – stały poziom optymizmu lub pesymizmu respondenta; κ – efekty stałe dla rund; ε – błąd losowy.

Gdy stosowano dane z rundy drugiej R2, wprowadzono nowe oznaczenie, która odnosi się do determinant zakupu indeksu w pierwszym i drugim okresie sprzedaży. Tu nie pojawiały się jeszcze wygasłe (*lapsed*) kontrakty. Dzieje się to dopiero w rundzie trzeciej R3, która bazuje na danych sprzedaży w okresach 3 i 4. Stąd $\overline{\text{IBLI}}_{iv2}$ używa się jako predykatora wartości kontraktów wygasłych w R3. Następnie Taferę i in. zajmują się rozważaniami na temat wyboru *the local average treatment effect* (LATE) lub *the intent to treat* (ITT), tj. techniki szacowania wpływu IBLI na SWB. Pomija się tą dyskusję, konstatując tylko, że zdecydowali się ostatecznie na LATE. Przejdźmy wobec tego do fazy drugiej strategii estymacji.

SWB jest niczym innym niż pozycjonowaniem się respondentów na pięciostopniowej skali Likerta, „w którym miejscu się znajdujesz, jeśli chodzi o twój aktualny status ekonomiczny”, mając do wyboru 1 (bardzo zły) i na drugim krańcu skali 5 (bardzo dobry). Punktem odniesienia byli tu inni pasterze z regionu Borana, co – jak to już wskazywano – pozwoliło ustalić cztery warianty SWB, które traktowano dalej jako zmienne zależne w uporządkowanej regre-

sji logitowej. Kluczowymi zaś zmiennymi niezależnymi były: IBLI – przewidywane nabycie indeksu; IBLIL - przewidywane nabycie wygasłego indeksu; TLUO – liczba własnych sztuk przeliczeniowych inwentarza . Ponadto w modelu znalazły się zmienne kontrolne X, efekty stałe dla gospodarstw domowych; λ – efekty stałe dla poszczególnych rund eksperymentu. Cały zaś model miał taką oto postać:

$$SWB_{ivt} = \alpha + \beta IBLI_{ivt} + \theta TLUO_{ivt} + \pi IBLI_{ivt} + \delta_s X_{ivt} + \lambda_t + \sigma_i + \varepsilon_{ivt}.$$

Oszacowane współczynniki $\hat{\beta}$ odzwierciedlają wpływ IBLI w tzw. marży ekstensywnej, tzn. wpływ uporządkowanego logarytmu prawdopodobieństwa posiadania indeksu na SWB. Założono, iż przyjmować będą one wartości dodatnie, co oznaczać będzie wzrost dobrobytu. Współczynniki $\hat{\pi}$ z kolei pokazywać będą efekt indeksów aktywnych w R2, które wygasły jednak w R3. Odzwierciedlać będą zatem efekt ex post wyrzutów sumienia, iż wydano pieniądze na opłacenie składek, nie otrzymując w zamian żadnego odszkodowania; ergo: oczekuje się przeto, iż $\hat{\pi}$ przyjmować będą wartości ujemne.

Jeżeli zachodzić będzie, że $\hat{\beta} > |\hat{\pi}|$, to będziemy wnioskować, że chociaż ubezpieczenie nie zaowocowało odszkodowaniem, to i tak efekt w postaci spokojnej głowy przeważać będzie nad wyrzutami sumienia i per saldo respondent uzna, iż poprawił się jego dobrobyt. Gdy zakupy polis są skorelowane w czasie, należy z tego wnosić, że nieumiejętność uwzględnienia w analizach decyzji ubezpieczeniowych następstw wygasania polis zaniżać będzie wpływ współczynników β .

W decyzjach ubezpieczeniowych należy również uwzględnić tzw. *the intensive margin*. W tym konkretnym przypadku oznacza to oszacowanie krańcowych skutków powiększenia pokrycia ochroną ubezpieczeniową o jednostkę przeliczeniową inwentarza na SWB. W tym celu Tafere i in. zastępują nabycie IBLI zmienną sztuczną TLUI – liczbą ubezpieczonych sztuk przeliczeniowych jako zmienną zależną, a następnie konstruują model tobitowy:

$$TLUI_{ivt} = \tilde{\omega} + \tilde{\gamma}_s D_{ivst} + \tilde{\phi}_s A_{ivst} + \tilde{\mu}_s C_{ivst} + \tilde{\eta}_s P_{ivst} + \tilde{\zeta} + \tilde{\kappa}_t + \tilde{\tau}_i + \tilde{\varepsilon}_{ivt}.$$

W kroku drugim z powrotem powracają do uporządkowanej regresji logitowej, w której dodatkowo uwzględniają liczbę sztuk przeliczeniowych w polisach wygasłych (TLUI):

$$SWB_{ivt} = \tilde{\alpha} + \tilde{\beta} IBLI_{ivt} + \tilde{\theta} TLUO_{ivt} + \tilde{\pi} IBLI_{ivt} + \tilde{\delta}_s + \tilde{\lambda}_t + \tilde{\sigma}_i + \varepsilon_{ivt}.$$

Ponieważ w zastosowanych modelach regresji błędy standardowe z reguły są obciążone w dół, wykonano jeszcze procedurę *bootstrappingu*, żeby określić

ich dolne granice. Ponadto błędy te pogrupowano według wsi, by w ten sposób zminimalizować deformacje powodowane przez korelację przestrzenną.

IBLI może na SWB wpływać co najmniej dwoma kanałami. Pierwszym są niepieniężne korzyści lub koszty brutto wynikające z poziomu wybranej ochrony ubezpieczeniowej. Formalnie wynika to z proporcji między oszacowanymi współczynnikami $\hat{\beta}$ i $\hat{\pi}$. Trzeba tu jednak dodatkowo odróżnić dwie sytuacje: niskiego ryzyka bazowego związanego z indeksem oraz wysokiego poziomu tegoż ryzyka. W pierwszej sytuacji dla $\hat{\beta} > 0$ tak zakup indeksu, jak i podwyższenia stopnia pokrycia ochroną ubezpieczeniową powinny owocować wyższymi SWB. W sytuacji drugiej, równoznacznej z $\hat{\beta} < 0$, należy oczekiwać, że SWB spadnie.

Mechanizm drugi wynika z operowania korzyściami pieniężnymi i takimi samymi kosztami netto. Jeśli zatem dochód netto i majątek wpływają na SWB, to zakup IBLI redukuje je, natomiast otrzymanie odszkodowania – zwiększa. Zależności te Tafere i in. określili przez pomnożenie współczynników regresji $\hat{\theta}$ dla własnych TLU przez odszkodowania netto (odszkodowania pomniejszone o zapłacone składki), przy czym TLU zostały jeszcze wyrażone w pieniężnym ekwiwalencie NI (zysk lub strata z nabycia indeksu):

$$\square IBLI_{ivt} = \frac{\hat{\beta}}{s} \times \square FLUI_{ivt} + \frac{\hat{\pi}}{s} \times \square FLUI_{ivt} + \frac{\hat{\theta}}{s} \times NI_{ivt},$$

gdzie: s – odchylenie standardowe rozkładu logistycznego równe $\pi/\sqrt{3}$.

Współczynniki $\hat{\beta}$ oznaczają teraz przyrost SWB dla jednostki IBLI w sytuacji nieotrzymania odszkodowania. Ponieważ współczynniki $\hat{\beta}$, $\hat{\pi}$ i $\hat{\theta}$ wyrażone są w logarytmach prawdopodobieństw a SWB jako wielkości uporządkowane w skali Likerta, zaszła potrzeba ich harmonizacji. Uczyniono tak przez podzielenie ww. współczynników i związanych z nimi odchyłeń standardowych przez $s = \pi/\sqrt{3}$. Uzyskane rezultaty należy interpretować jako dolne granice wpływu IBLI na SWB w warunkach braku jakichkolwiek odszkodowań. Jako regułę decyzyjną przyjęto, iż $\Delta \square SWB_{ivt} > 0 \mid NI_{ivt} < 0$ równoznaczne będzie z przyrostem dobrobytu z tytułu nabycia indeksu.

We wszelkich porównaniach SWB występuje problem trudności interpersonalnych porównań, gdyż ludzie różnią się punktami referencyjnymi, gdy mają się usytuować na proponowanej im skali dobrobytu. Potrzebna jest zatem standaryzacja powyższych punktów. Tafere i in. dokonali tego za pomocą techniki vinietyzacji, która wywodzi się z fotografiki i optyki. W wielkim skrócie polega ona na stosowaniu pewnych trików korekcyjnych, które mają złagodzić deformacje na brzegach obrazów. W tym konkretnym przypadku polegało to na od-

wołaniu się do zgodności odpowiedzi i ekwiwalencji winiety. Pierwsze pojęcie oznacza, że wszyscy respondenci stosowaliby jednakowe schematy zaznaczania odpowiedzi, gdyby musieli oceniać wybory hipotetycznych innych jednostek. Z kolei ekwiwalencja to postrzeganie poziomu realizacji zmiennej w danej winiecie na takiej samej bezwymiarowej skali. Innymi słowy, zmienne mierzone w danej winiecie mają identyczne znaczenie dla każdego respondenta.

Tafere i in. korekty SWB dokonali w oparciu o propozycje G. Kinga i in. z 2004 roku. Zgodnie z tym, niech SWB_i będzie kategorialną samooceną respondenta i ($i= 1, \dots, n$), a V_{ij} niech będzie kategorialnym wskazaniem przez niego winiety j ($j= 1, \dots, J$). Dla respondentów uporządkowanych według identycznych winiet, czyli $V_{ij-1} < V_{ij}$, skorygowane SWB przyjmuje taką formę:

$$VSWB_i = \begin{cases} 1, & \text{jeśli } SWB_i < V_{i1} \\ 2, & \text{jeśli } SWB_i = V_{i1} \\ 3, & \text{jeśli } V_{i1} < SWB_i < V_{i2} \\ \dots & \\ \dots & \\ 2J+1, & \text{jeśli } SWB_i > V_{iJ}. \end{cases}$$

Na podstawie tych hipotetycznych winiet wydzielono trzy poziomy dobrobytu: niski, średni i wysoki, uwzględniając liczbę posiadanych zwierząt oraz częstość spożywania mięsa. Skomentujmy jeszcze w syntetyczny sposób uzyskane przez powyższą trójkę badaczy amerykańskich wyniki.

1. Z oszacowania modelu LPM, bazowego i uwzględniającego wyżej wymienione zmienne kontrolne charakteryzujące uczestniczące w eksperymencie gospodarstwa domowe wynika, że rozważane zmienne niezależne w większości przypadków miały pozytywny wpływ na nabycie IBLI. Mogą być zatem zastosowane jako odpowiednie instrumenty w dalszym, bardziej precyzyjnym modelowaniu wpływu indeksów na SWB oraz kontrolowaniu endogeniczności. Wśród zmiennych niezależnych jednak bardzo wyróżnia się kupon rabatowy. Jego otrzymanie w pierwszym okresie sprzedażowym zwiększało prawdopodobieństwo zakupu IBLI aż o 20%. Zdecydowanie słabsze było za to oddziaływanie taśm magnetofonowych i komiksów. Powyższe zależności dotyczą the extensive margin.
2. Dla the intensive margin, jak pamiętamy, ustalenie związków odbyło się za pomocą regresji tobitowej. Przypomnijmy że zmienną zależną jest tu liczba chronionych sztuk przeliczeniowych inwentarza (TLU). Ponownie wyróżnia się tu bardzo wysoki dodatni wpływ losowego przydzielenia kuponu rabatowego. W podobnym kierunku oddziaływała również wiedza na temat

- IBLI. Tym samym mamy potwierdzenie występowania wśród uczestników eksperymentu zachowań określanych jako awersja do niejednoznaczności (*ambiguity aversion*), którą bardzo interesuje analizował G. Brian wskazując, iż redukuje ona niepełne pokrycie ochroną ubezpieczeniową.
3. Wpływ nabycia IBLI na VSWB dokonany został za pomocą dwufazowej uporządkowanej regresji logitowej, także w dwóch wariantach: dla the extensive i intensive margin. Skomentujemy najpierw pierwszy przypadek. Generalnie okazało się, że nabycie indeksu miało silnie dodatni wpływ na SWB, prawdopodobnie dlatego, że redukowało ekspozycję na ryzyko respondentów charakteryzujących się awersją do niego. Zgodnie z tym decyzja ta powodowała, iż 2,6 razy rosło wtedy prawdopodobieństwo zadeklarowania znalezienia się w grupie wyższego SWB niż niższego. Z kolei nabycie polis, które wygasły nie przynosząc żadnego odszkodowania, oddziaływało negatywnie ex post na SWB. Tym samym manifestują się tu omawiane już wyrzuty sumienia. Respondenci tacy wykazywali wobec tego 1,5 raza większe prawdopodobieństwo, iż uznają taką sytuację za pogorszenie się ich SWB. Jednak istotność statystyczna współczynnika regresji była tu niższa niż dla nabycia indeksu. Należy z tego wnioskować, że pozytywny efekt ex ante przeważał nad negatywnym wpływem ex post nieotrzymania odszkodowania; ergo: per saldo wzrósł subiektywny dobrobyt.
 4. Wariant the intensive margin pokazuje, że wzrost o jednostkę ubezpieczenia przeliczeniowej liczby zwierząt powodował, iż rosło 1,15 razy prawdopodobieństwo zadeklarowania wtedy poprawy SWB. Jeśli jednak analizujemy polisy, które wygasły bez przyniesienia odszkodowania, zauważymy, że wzrost liczby chronionych polisą zwierząt skutkował wyższymi wyrzutami sumienia wśród respondentów. W ślad za tym prawdopodobieństwo przesunięcia się do niższej klasy SWB rosło 1,08 raza. Gdy jednak ponownie porównano istotność odpowiednich współczynników regresji, znów okazało się, że efekt pozytywny przeważał nad negatywnym.
 5. The intensive margin służyła też określeniu sumarycznego/agregatowego wpływu IBLI na SWB. Dodatkowo rozpatrzono tu jeszcze trzy modele: bez zmiennych kontrolnych, z aktywami i dochodami oraz z kompletem tych zmiennych (aktywa, dochody, płeć kierownika gospodarstwa, jego wiek, wykształcenie formalne oraz liczba osób w gospodarstwie domowym). Użyte wyniki zestawiono w tabeli 3. Ich wymowa jest jednoznaczna: per saldo nabywanie indeksów poprawiało dobrobyt rolników/pasterzy.

Tabela 3. Sumaryczny/agregatowy wpływ zakupu ubezpieczeń indeksowych inwentarza żywego (IBLI) na subiektywny dobrobyt (SWB) etiopskich rolników – pasterzy

Wyszczególnienie	Model		
	1	2	3
. ΔSWB	0,197*** (0,060)	0,202*** (0,060)	0,213*** (0,060)
. liczba obserwacji	1530	1530	1530

Objaśnienia: w nawiasach podano błędy standardowe, a *** oznacza istotność $<0,01$.

Źródło: opracowano na podstawie: Tafere i in., 2019.

Skomentowane powyżej badania są ważne z różnych powodów, o części których już pisano. Dodajmy, że oferowane biednym przecież rolnikom etiopskim indeksy generalnie wyceniane były rynkowo, jeśli na moment abstrahować będziemy od losowej możliwości otrzymania kuponów rabatowych. W żadnym momencie swojego artykułu Tafere i in. nie wspominali przy tym o subsydiach, a i tak udało się wygenerować popyt ubezpieczeniowy. To ważna rekomendacja dla dystrybucji ubezpieczeń komercyjnych: może być nimi zainteresowanie, o ile asekuratorzy potrafią umiejętnie zaprezentować rachunek korzyści *ex ante* (święty spokój, spokojna głowa i dobry sen) na tle wyrzutów sumienia *ex post* z powodu poniesionych kosztów na zakup polis, chociaż nie otrzymano odszkodowań. Oczywiście, pojawia się problem jeśli tych ostatnich nie dostaje się przez kilka kolejnych lat. Drugie zastrzeżenie to to, że analiza prowadzona była przy przyjętym domyślnie założeniu, iż uczestnicy eksperymentu charakteryzują się awersją do ryzyka. Zgoda, jest ich relatywnie najwięcej. Nie możemy jednak zapominać o pozostałych nastawieniach do ryzyka.

Stochastyczna dominacja a programowanie ryzyka

Z kryterium średnia – wariancja (E,V) bardzo ściśle łączy się stochastyczna dominacja. Problem ten w literaturze określa się też jako „kryteria efektywności” lub „kryterium ryzyko/efektywność”, co pokazuje jego silne powinowactwo do analizy portfelowej. W szerszym zaś planie koncepcja dominacji ma być odpowiedzią na pewne słabości teorii użyteczności oczekiwanej, chociaż nie pozostaje z nią w sprzeczności. Ogólnie chodzi tu o narzędzia wspierania decyzji w warunkach niepewności i ryzyka, gdy nie znamy dokładnie preferencji decydentów względem ryzyka. Bardziej konkretnie, chodzi tu o częściowe stochastyczne uporządkowanie alternatyw (wariantów) decyzyjnych. W tej konwencji jedna alternatywa dominuje nad drugą, zdominowaną. Opiera się ona na istnieniu podziału preferencji w zbiorach potencjalnych wyników i związanych z nimi prawdopodobieństw. Bar-

dzo mocno trzeba jednak jeszcze raz podkreślić, że dominacja ta nie daje uporządkowania zupełnego. Inaczej rzecz ujmując, może się zdarzyć, że nie będziemy w stanie wyznaczyć alternatywy dominującej. Może to wynikać z faktu, iż rzeczywiste preferencje decydentów w obrębie domyślnych jednorodnych ich zbiorów są zdecydowanie odmienne. Drugą przyczyną to niespełnianie przez poszczególne rodzaje stochastycznej dominacji, nazywane rzędami, formalnych warunków wystarczających i koniecznych. Poza wykorzystywaniem stochastycznej dominacji w teorii i analizie decyzji pojawia się ona również w problemach matematycznej optymalizacji, a szczególnie w stochastycznym programowaniu, w tym także ryzyka, ale w blokach ograniczeń. Zarys tego programowania zostanie przedstawiony w dalszej części tego rozdziału.

Stochastyczna dominacja może być prezentowana w postaci sformalizowanej oraz graficznej. Zazwyczaj korzysta się z dominacji pierwszego (FSD) i drugiego rzędu (SSD), ale w kwadratowym programowaniu z ograniczeniami (QCP) pojawia się dominacja trzeciego rzędu. Teoretycznie rzecz biorąc, można konstruować dominacje dowolnego rzędu, wraz z jej uogólnieniem w postaci n -tego rzędu. Wprawdzie wyżej napisano, że stochastyczna dominacja jest rozwiązaniem stosowanym w sytuacji nieznaności preferencji decydentów względem ryzyka, to w praktyce już w dominacji drugiego rzędu trzeba się odwołać do awersji do niego, żeby znaleźć uporządkowanie jednoznaczne.

Najpierw przedstawi się ujęcie formalne stochastycznej dominacji pierwszego i drugiego rzędu. Później pokaże się ich interpretacje graficzne. Przyjmijmy zatem, że decydent ma wybrać między dwiema alternatywami: a i b , przy czym funkcja gęstości $f(x)$ będzie charakteryzowała alternatywę a , zaś $g(x)$ alternatywę b . Alternatywa a dominuje nad b w sensie pierwszego rzędu, jeśli spełniony będzie poniższy warunek:

$$G(x) = \int_{-\infty}^x g(s) ds \geq \int_{-\infty}^x f(s) ds = F(x),$$

gdzie: $F(x)$ i $G(x)$ są dystrybuantami.

Oznacza to, że alternatywa a zawsze przynosić będzie wyższy zysk niż b , o ile decydent preferuje więcej niż mniej (dochodu, majątku, pieniędzy itp.) lub swoją konsumpcję postrzega jako niewystarczającą. Oznacza to, że użyteczność nie jest funkcją malejącą względem dochodu [Moss, 2010].

Jak już sygnalizowano, stochastyczna dominacja drugiego rzędu (*second – degree stochastic dominance*, SSD) odwołuje się do awersji wobec ryzyka, bo funkcja użyteczności jest wklęsła i jej druga pochodna jest ujemna. Warunkiem koniecznym i wystarczającym do tego, żeby alternatywa F była preferowana (dominująca) względem alternatywy G dla wszystkich asekurantów jest taki, jak poniżej:

$$\int_{-\infty}^x F(z)dz \leq \int_{-\infty}^x G(z)dz,$$

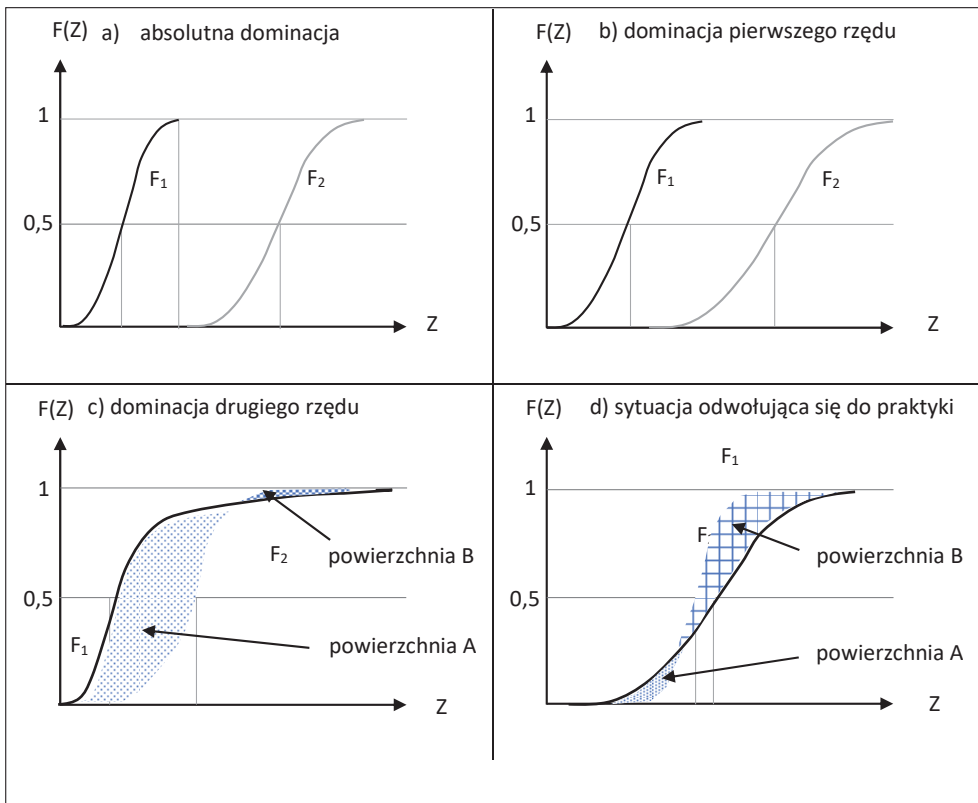
dla wszystkich x , lub

$$\int_{-\infty}^x [G(z) - F(z)]dz \geq 0,$$

dla co najmniej jednej nierówności.

Z możliwych prezentacji graficznych obydwu standardowych dominacji stochastycznych wybrano zaproponowaną przez O. Musshoffa i N. Hirschauera, gdyż zawiera swoiste „tło” w postaci absolutnej dominacji oraz jednoznaczne odwołanie się do decyzji podejmowanych w gospodarstwach rolniczych. Skorzystajmy zatem z rysunku 9, ale ograniczając się tylko do skomentowania dominacji absolutnej i nawiązującej do praktyki rolniczej.

Rysunek 9. Istota stochastycznej dominacji



Źródło: opracowano na podstawie: Musshoff i Hirschauer, 2011.

Absolutna stochastyczna dominacja daje jednoznaczną regułę decyzyjną. Jeśli mamy dwie alternatywy do wyboru HA_1 i HA_2 , to ta druga całkowicie dominuje nad pierwszą, gdy najgorszy wynik w HA_2 jest co najmniej tak dobry, jak najlepszy wynik w HA_1 .

Przypadek odwołujący się do decyzji podejmowanych w praktyce ma uczulić nas na ograniczenia stosowalności FSD i SSD. Ma on szczególne znaczenie w projektowaniu instrumentów zarządzania ryzykiem. Wyobraźmy sobie zatem, że HA_1 opisywać będzie sytuację braku ubezpieczenia a HA_2 - symetrycznie jego nabycie. Rzecz jasna, zakup polisy zredukować będzie ryzyko zmiennej wynikowej Z , ale równocześnie i jej rozmiary, bo w przypadku ubezpieczeń niesubsydiowanych zazwyczaj trzeba więcej wydać niż średnio otrzymuje się w postaci odszkodowań. W ślad za tym powierzchnia B staje się większa niż A . By móc jednoznacznie rozstrzygnąć wybór, musimy znać awersję decydenta wobec ryzyka. Mówiąc bardziej konkretnie, musimy wiedzieć, o ile bardziej ceni on sobie korzyści w górnym obszarze rozkładu F_1 (powierzchnia B), tj. braku ubezpieczenia, żeby skompensowały mu subiektywnie wyżej wagi straty w dolnym obszarze rozkładu F_1 (powierzchnia A), których źródłem jest zakup ubezpieczenia. Gdy to się nie zdarzy, trzeba rozważyć zastąpienie ubezpieczenia innym instrumentem/instrumentami radzenia sobie z ryzykiem.

Może się zdarzyć, że powierzchnie A i B są sobie równe. Wprawdzie wartości oczekiwane alternatyw są wtedy też równe, ale ich rozrzuty są różne. Przypadek ten w literaturze określa się jako „*mean-preserving-spread*” i traktuje jako oddzielne kryterium decyzyjne. Pozostając jednak przy stochastycznej dominacji, trzeba stwierdzić, że kryterium to jest szczególnie przydatne, gdy kategorie wynikowe mają nienormalne rozkłady. Dla rozkładów normalnych nie ma natomiast sensu się do niej odwoływać, gdyż uporządkowanie alternatyw może być w zupełności przeprowadzone w oparciu o zasadę wartość oczekiwaną/średnia-wariancja (E, V). W tym kontekście dominację stochastyczną trzeba widzieć w pierwszym rzędzie jako pomocnicze narzędzie decyzyjne, jeśli mamy do czynienia z wieloma wariantami. Wtedy to dominacja może służyć redukcji takiego wieloelementowego zbioru do zbioru efektywnego, a więc takiego, jakim posługujemy się w analizie portfelowej.

Przejdźmy teraz do krótkiego przeglądu modelowania egzogenicznego decyzji podejmowanych w warunkach ryzyka. Jeśli nie znamy współczynników awersji do ryzyka decydenta, to nie możemy skorzystać z kryterium $E-V$. Problem ten można starać się rozwiązać, wyznaczając najpierw linie efektywności ryzyka, w które parametryzuje się interesujący nas problem optymalizacyjny, a następnie go rozwiązać. Z uzyskanych w ten sposób rozwiązań decydent może wybierać jako optymalne dla siebie alternatywy dostosowane do jego preferencji w zakresie ryzyka (Hardaker i in., 2015; Urban, 2019). Całą procedurę nazywa się parametrycznym programowaniem ryzyka.

Gdyby rolnik chciał zastosować powyższe programowanie do zoptymalizowania oczekiwanego zysku brutto z całego gospodarstwa (GDB) przy wykorzystaniu już wcześniej scharakteryzowanej metody wariancja –kowariancja, problem maksymalizacji miałby taką oto postać:

$$\max_{u_j} \mu_{GDB} = \max_{u_j} \left(\sum_{j=1}^J \mu_j \cdot u_j \right).$$

Oczywiście, dodatkowo musimy tu nałożyć warunek ograniczający, a mianowicie:

$$\sigma_{GDB} \leq \bar{\sigma}_{GDB},$$

przy czym: μ_{GDB} – wartość oczekiwana całego zysku brutto; u_j – udziały poszczególnych działalności/technologii ze zbioru J ; μ_j – wartości oczekiwane zysku brutto w pojedynczych działalnościach, σ_{GDB} – odchylenie standardowe całego zysku brutto; $\bar{\sigma}_{GDB}$ – nieprzekraczalna wartość odchylenia standardowego, które parametryzuje się w programowaniu ryzyka.

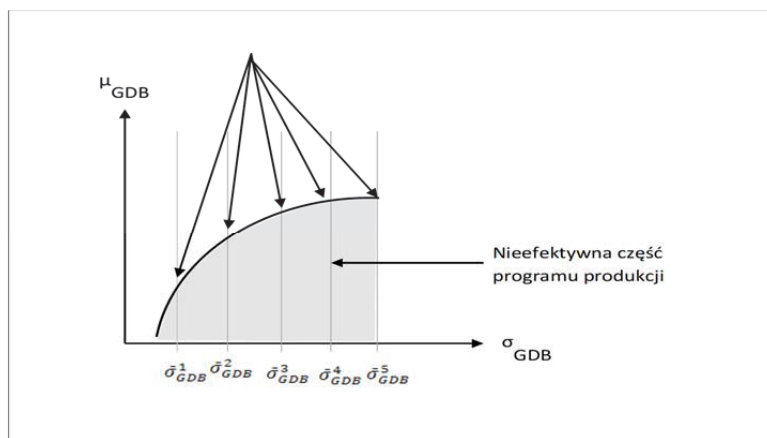
Samo zaś odchylenie standardowe można obliczyć następująco:

$$\sigma_{GDB} = \left(\sum_{j=1}^J \sum_{l=1}^J u_j \cdot u_l \cdot \sigma_j \cdot \sigma_l \cdot p_{j,l} \right)^{0.5},$$

gdzie: $p_{j,l}$ – współczynnik korelacji między poszczególnymi zyskami brutto z działalności/technologii.

Parametryczne programowanie ryzyka pozwala skonstruować efektywny pod względem ryzyka program produkcyjny, czyli portfel, co przedstawiono na rysunku 10. Zmienną decyzyjną są tu udziały poszczególnych działalności/technologii produkcji.

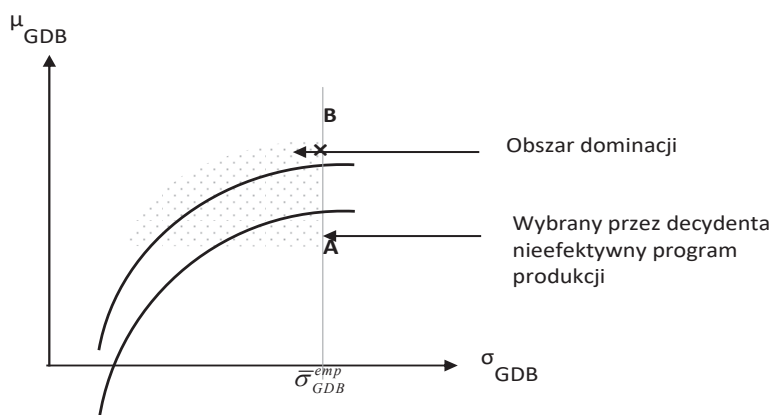
Rysunek 10. Konstrukcja portfela



Źródło: opracowano na podstawie: Urban, 2019.

Niestety, czasami może się zdarzyć, że decydent nie jest w stanie wciąż wybrać program produkcji odpowiadający jego preferencjom względem ryzyka. Rozwiązaniem może być posłużenie się empirycznym odchyleniem standardowym zysku brutto, oznaczonym przez $\bar{\sigma}_{GDB}^{emp}$. Procedurę tę odzwierciedla rysunek 11. Wyżej wspomniane empiryczne odchylenie jest wyprowadzane ze zrealizowanego przez decydenta programu produkcyjnego, a więc ma komponent subiektywny. Inaczej rzecz ujmując, odzwierciedla się w tym domyślne jego nastawienie do ryzyka, nazwane dalej zasadą dominacji. Odzwierciedla to punkt *A*. Następnie trzeba jednak wykonać optymalizację za pomocą parametrycznego programowania ryzyka, otrzymując w efekcie punkt *B*, korzystniej położony, bo dla takiego samego odchylenia standardowego zysk brutto będzie wyraźnie wyższy.

Rysunek 11. Zasada ujawnionych preferencji (zasada dominacji)



Źródło: opracowano na podstawie: Urban, 2019.

Bardzo interesującym, a zarazem złożonym zagadnieniem, jest stosowanie programowania ryzyka jako egzogenicznego jego modelowania. Pewne informacje z tego zakresu już przedstawiono. Teraz spróbuje się problem uporządkować, korzystając z prac Hardakera i in. oraz Mossa (Hardaker i in., 2015; Moss, 2010). Generalnie chodzi tu o narzędzia optymalizacji wyników całych gospodarstw rolniczych przy równoczesnym umieszczeniu w zbiorze ograniczeń jakiejś miary ryzyka. Najprostsze to nic innego niż modele portfelowe całych gospodarstw, ich rozszerzenia odwołujące się do CAMP (*Capital Asset Pricing Model*), propozycja R.B.P. Hazela z 1971 r., tzn. MOTAD (*minimize total absolute deviation*), z jej udoskonaloną wersją (target MOTAD), model Focus-lossa M.J. Boussaarda i M. Petita z 1967 r. oraz bezpośrednio maksymalizowanie uży-

teczności. Nie wszystkie wymienione narzędzia skonstruowano jednak w logice matematycznego programowania ryzyka. Te, które teraz zostaną przedstawione, w tej konwencji się już mieszczą.

Historycznie rzecz biorąc najwcześniejsze modele do programowania ryzyka bazują na technice programowania liniowego, tak jeśli chodzi o maksymalizację funkcji celu, jak i w przypadku ograniczeń. To jest jednak podstawowy problem, bo realne procesy gospodarowania mają w zdecydowanej swej masie charakter nieliniowy. Na szczęście ostrość tej wady została nieco złagodzona przez wdrożenie rozwiązań komputerowych, które problemy liniowe dosyć dobrze transformuje w nieliniowe. Drugi problem to zbiór wypukłych rozwiązań dopuszczalnych. Jest on znacznie poważniejszy, gdyż zazwyczaj uzyskujemy optimum lokalne, które nie musi być jednocześnie optimum globalnym. Często podnosi się również to, że programowanie liniowe to narzędzie deterministyczne. W rzeczywistości jednak jest tak, że większość modeli programowania matematycznego ma taki charakter.

Liniowe programowanie ryzyka sprowadza się do maksymalizacji syntetycznej kategorii wynikowej (zysk brutto lub netto albo dochód rolniczy) w warunkach istnienia n działalności oraz m ograniczeń, co zapisano następująco:

$$\text{maksymalizuj } E = c x - f$$

przy ograniczeniach

$$A x \leq b \text{ i } x \geq 0,$$

gdzie: E – operator wartości oczekiwanej; c – mnożenie 1 przez wektor kolumnowy oczekiwanego wyniku z działalności; x – mnożenie przez 1 wektora wierszowego rozmiarów działalności; f – ogólne koszty stałe; A – macierz współczynników technicznych; b – mnożenie m przez 1 wektor kolumnowy zasobów; 0 – mnożenie 0 przez wektor kolumnowy zer.

Z kolei c można wyrazić jako iloczyn pC , przy czym p jest iloczynem 1 przez wektor stanów natury, a C jest macierzą tych stanów dla poszczególnych aktywności. Macierz ta odzwierciedla nie tylko niepewność (ryzyko), ale stochastyczne zależności między wynikami osiąganymi w aktywnościach, np. za pomocą dystrybuant albo kopuł. W rzeczywistości jednak taki model nadaje się najlepiej dla rolników neutralnych wobec ryzyka, co pokazuje jego ograniczoność praktyczną. Wadę tę w znacznym stopniu usuwa inna wersja programowania liniowego, tzn. kwadratowe programowanie ryzyka (*Quadratic risk programming, QRP*).

QRP generalnie bazuje na modelu portfela, a więc koncepcji średnia-wariancja (E, V). Problem optymalizacyjny może w nim być zapisywany jako maksymalizacja wartości oczekiwanej E albo jako minimalizacja wariancji. Jego podstawową strukturę można zapisać dla minimalizacji wariancji jak poniżej:

$$\text{minimalizuj } V = x'Qx$$

przy ograniczeniach

$$Ax \leq b$$

$$E = c'x - f, \quad z \in E \text{ zmieniającą się w całym zbiorze efektywnym } \geq 0,$$

gdzie: Q – iloczyn n przez macierz wariancji – kowariancji dla aktywności; x' – wektor transponowany z postaci kolumnowej do wierszowej i na odwrót.

Zaletą QRP jest to, że składniki nieliniowe znajdują się tylko w funkcji celu, co ułatwia obliczenia. Wyzwaniem jest jednak wbudowanie w model instrumentów zarządzania ryzykiem. Generalnie są one składnikami zbioru aktywności. W macierzy C zazwyczaj wtedy podaje się wynik netto, na przykład ubezpieczeń w postaci różnicy między uzyskanymi odszkodowaniami a zapłaconymi składkami. Jakość uzyskanych optymalizacji zależy przy tym bardzo istotnie od rozwiązania problemu odchylania się rzeczywistych rozkładów syntetycznych kategorii wynikowych od rozkładu normalnego.

B.C. Moss (2010 r.) z kolei zmodyfikował MOTAD, który zaproponowali Hazell i in. w 1986 r., nazywając go *target MOTAD programming*, aczkolwiek w szerokim stopniu korzystał z propozycji W.L. Tawera z 1983 r. Ogólnie chodzi o to, że teraz ograniczenia dotyczą dochodu pożądanego (*target*). W ten sposób otrzymuje się rozwiązanie zgodne ze stochastyczną dominacją rzędu drugiego, niezależną od typu rozkładu dochodu, co pozwala odzwierciedlać dobrze zachowanie rolników z awersją do ryzyka. Problemem jest tu jednak wyznaczenie dochodu – target. W ślad za tym trzeba uwzględnić wiele kombinacji takiego dochodu i odchyleń od niego, co w konsekwencji stwarza problemy z interpretacją rozwiązania optymalnego.

Bardzo wygodne jest posługiwanie się nieliniową techniką bezpośredniego maksymalizowania użyteczności oczekiwanej. Stosowny model może mieć taką oto postać:

$$\text{maksymalizuj } E(U) = p U(z)$$

przy ograniczeniach

$$Ax \leq b$$

$$C'x - I'z = u - f$$

$$I'z \geq 0,$$

gdzie: $E(U)$ – użyteczność oczekiwana; z – wektor dochodów netto w aktywnościach w stanach natury s ; $U(z)$ – wektor użyteczności dochodów netto działalności w stanach natury s ; I – macierz jednostkowa.

Jeśli rolnik jest asekurantem, a funkcja użyteczności jest monotoniczna i wklęsła, to istnieje szansa na uzyskanie optimum globalnego. W tym sensie ten rodzaj programowania ryzyka ma przewagę nad wszystkimi dotychczas przedstawianymi modelami. Ograniczeniem jest tu jednak możliwość dysponowania funkcjami użyteczności dla konkretnych rolników. Jako remedium proponuje się tu programowanie UE (*utility – efficient*).

UE może, przykładowo, operować następującym problemem maksymalizującym:

$$\text{maksymalizuj } E(U) = p U(z,r)$$

przy ograniczeniach

$$A x \leq b$$

$$C x - I z = u f$$

$$I z \geq 0,$$

gdzie: funkcja użyteczności jest zdefiniowana dla zmiennej awersji do ryzyka, którą najczęściej jest awersja relatywna.

Jak zawsze, wyzwaniem jest tu dobór właściwej funkcji użyteczności. Bardzo często stosuje się tu ujemną funkcję wykładniczą:

$$U = 1 - \exp[-\{(1-a)r_{\min} + ar_{\max}\}z], \text{ a zmienia się między } 0 \text{ a } 1.$$

Można wówczas otrzymać absolutną awersję do ryzyka w przedziale r_{\min} (dla $a = 0$) r_{\max} (dla $a = 1$).

Oddzielnym narzędziem programowania ryzyka są modele DSP (*discrete stochastic programming*). Mieści się ono w obszarze analizy zależnej od stanów natury. Za twórcę DSP uważa się D.K. Cocksa, który w 1968 roku w „Management Science” opublikował artykuł pt. „Discrete stochastic programming”. Jednak już w roku 1977 N.A. Rae podejście to zastosował w zarządzaniu gospodarstwami rolnymi. Najprostsza, dwufazowa jego formuła, ma następującą postać:

$$\text{maksymalizuj } E(U) = p_t U(z_{2t})$$

przy ograniczeniach

$$A_1 x_1 \leq b_1$$

$$-L_{1t}x_1 + A_{2t}x_{2t} \leq b_{2t}$$

$$C_{2t} x_{2t} - I_{2t} z_{2t} = f_{2t}$$

$$I x_t, z_{2t} \geq 0, t = 1, \dots,$$

gdzie: subskrypty 1 i 2 oznaczają odpowiednio fazy 1 i 2; t – stan natury; p_t – wektor łącznych prawdopodobieństw wyników aktywności przy założeniu, że wystąpi stan natury t ; zbiór s macierzy łączących aktywności w fazie pierwszej i drugiej; x_1 – decyzja początkowa; x_2 – decyzja podjęta w fazie drugiej zależna od decyzji x_1 oraz stanu natury; C_{2t} – macierz wyników netto aktywności w fazie drugiej dla stanów natury 1 lub 2.

Bardzo interesująco wygląda uwzględnienie ryzyka w wielocelowych /wielokryterialnych modelach programowania matematycznego. Koncepcja ta znajduje swoje miejsce również w zarządzaniu ryzykiem w rolnictwie. W tym miejscu scharakteryzujemy bardzo ogólnie problem. Centralne w nim miejsce zajmuje pojęcie „atrybuty”, oznaczające właściwości każdej alternatywy decyzyjnej. Sama zaś wielocelowa analiza decyzyjna składa się zazwyczaj z pięciu kroków:

1. Identyfikacji alternatyw.
2. Wyboru celów i atrybutów.
3. Kwantyfikacji lub specyfikacji miar atrybutów.
4. Kwantyfikacji preferencji.
5. Uporządkowania ważności alternatyw (Hardaker i in. 2015; Musshoff, Hirschauer 2011).

W analizie tej trzeba wybrać również sposób reprezentacji wielocelowej funkcji użyteczności, ujawniania w nich atrybutów, ważenia samej użyteczności oraz sposób uwzględniania niepewności i ryzyka.

Liczne decyzje podejmuje się, mając świadomość, że będą one dotyczyły wielu lat. Czas zatem staje się ważną kategorią, a sama przyszłość oferuje pewną przestrzeń wyborów. Sytuacje takie w literaturze na temat ryzyka określa się jako problemy decyzyjne w warunkach ryzyka (Hardaker i in., 2015; Moss, 2010 i Musshoff, Hirschauer, 2011). Podstawowym narzędziem ich wspierania jest programowanie dynamiczne, operujące dyskretnymi stanami otoczenia/natury. Ponieważ problemy powyższe standardowo analizuje się na przykładzie inwestycji, to często w tym kontekście używa się pojęć „nowa teoria inwestycji” lub „koncepcja opcji realnych”.

Punktem wyjścia nowej teorii inwestycji jest określenie międzyokresowej funkcji użyteczności dla konkretnego decydenta, która odzwierciedlać będzie jego dochód, wyrażany często w postaci przepływów pieniężnych netto, który może on przeznaczyć na konsumpcję w okresie przyszłym T . Jednak dochód ten mógłby być też przeznaczony na inwestycje. Decydent może jednak również rozważyć finansowanie inwestycji z pieniędzy pożyczonych. Potrzebujemy teraz kryterium oceny efektywności inwestycji. Powszechnie do tego celu stosuje się NPV (*net present value*), czyli wyrażenie różnicy przyszłych korzyści i kosztów

inwestycji w kwotach aktualnych. Jeśli jednak chcemy porównywać inwestycje z różnymi horyzontami czasu, potrzebujemy przekształcić NPV w EA (*equivalent annuity*). Można to zrobić za pomocą takiej oto formuły:

$$EA = \frac{NPVi(1+i)^T}{(1+i)^T - 1},$$

gdzie: i – stopa dyskontowa; T – horyzont czasu.

Wprowadzenie niepewności i ryzyka do analizy istotnie ją komplikuje, ale przybliża ją do realnych wyborów decyzyjnych. Najprościej byłoby sięgnąć po wielookresowe modele portfelowe, ale ich skomplikowanie stoi tu na przeszkodzie. Lepiej jest skorzystać z koncepcji opcji realnych. Powyższe opcje bardzo ściśle łączą się ze strategią unikania ryzyka. Za ich twórców uważa się A. Dixita i R. Pindycka, którzy koncepcję tę zawarli w swojej książce wydanej w 1994 roku pod tytułem „Investment under Uncertainty”. Generalnie sprowadza się ona do odraczania decyzji inwestycyjnej do momentu uzyskania pełniejszych informacji o warunkach jej realizacji, tzn. uporania się z niepewnością. Te ekstra korzyści z odroczenia projektu nazywa się wartością elastyczności (*value of flexibility*). To ona przesądza o wartości takiej opcji. W rzeczywistości decydent musi jednak rozważyć wszystkie następstwa bieżącej decyzji. Stąd wartość opcji realnych musi uwzględniać niepewność co do prognoz przyszłych *cash flow* oraz możliwości wynikające ze zmian okoliczności. Umożliwia to traktowanie opcji realnych jako narzędzi zarządzania ryzykiem spekulatywnym, a więc powinny być integralnym składnikiem kreowania strategii w podmiotach gospodarczych. W tym znaczeniu opcje te mogą służyć redukcji kosztów utopionych inwestycji. Trzeba jednakże mocno zaakcentować, że modelowanie opcji realnych od strony matematycznej wymaga wysokich kompetencji. Stąd też dla celów praktycznych najczęściej wbudowuje się je na bardzo ogólnym poziomie w drzewa decyzyjne, które są znacznie prostszym podejściem i dosyć intuicyjnym.

Drzewa decyzyjne, czyli schematy, za pomocą których przedstawia się skutki wyboru określonych wariantów decyzyjnych po określeniu ich prawdopodobieństw stanowią pomost prowadzący nas do dynamicznych modeli decyzyjnych. Standardowo składają się one z: decyzji a , faz t , zmiennych stanu s , czyli opisów faz, funkcji transformacji τ_t , tj. przejścia z jednego stanu w drugi, oraz wyników osiągniętych w każdej fazie, tj. $r_t(s_t, a_t)$. Horyzont modelowania oznacza się zwykle przez T , a końcową wartość w tym momencie systemu przez $r_T = r_T(s_T)$. Przyjmując teraz, że łączny wynik w czasie T będzie kategorią deterministyczną – funkcją celu, otrzymujemy ogólną specyfikację takiego modelu:

$$R_0(S_0) = f\{r_0(S_0, a_0), r_1(S_1, a_1), \dots, r_{T-1}(S_{T-1}, a_{T-1}), r_T(S_T)\}.$$

Przejsie do modelu stochastycznego wymaga: wprowadzenia funkcji wektora niepewnych iloŝci y_t powiazanych z ich prawdopodobieŝstwami $P_t(y_t)$; transformacji funkcji S_{t+1} i łącznego wyniku oraz jego przewazania za pomocą prawdopodobieŝstw do pewnej funkcji $g(\cdot)$. W konsekwencji otrzymujemy taki oto uogólniony model stochastyczny:

$$E[R_0(S_0)] = g\{E[r_0(S_0, a_0, y_0)], E[r_1(S_1, a_1, y_1)], \dots, E[r_T(S_T, y_T)]\}.$$

Jego rozwinięciem są modele wielofazowe.

Kolejnym etapem w modelowaniu dynamicznym jest przekształcenie formuł zapisanych powyżej w zagadnienia optymalizacyjne. Najprostsze to deterministyczne programowanie, bazujące na technice optymalizacyjnej zaproponowanej w 1957 r. przez R. Bellmana. Jej istotą jest reguła optymalizacyjna Bellmana, która orzeka, że dla problemów nadających się do dekompozycji, tj. przekształcenie z wielofazowych w jednofazowe za pomocą relacji rekurencyjnej Bellmana, optymalna decyzja w dowolnej fazie powoduje optymalność wszystkich decyzji w fazach po niej następujących. Bardziej złożona optymalizacja to stochastyczne programowanie dynamiczne. To już *explicite* zawiera niepewność/ryzyko. W istocie jest to przekształcenie opisanego wcześniej ogólnego modelu stochastycznego do postaci nadającej się do optymalizacji. Najbardziej zaawansowane są modele dynamicznej symulacji probabilistycznej, w których najpierw decyzyjne problemy wielofazowe odzwierciedla się za pomocą procesów stochastycznych, do czego zwykle stosuje się łańcuch Markowa, a następnie przeprowadza się stochastyczną symulację.

Z tego, co już napisano, jasno wynika, że we wszelkich decyzjach fundamentalne znaczenie ma nastawienie do ryzyka. Standardowe podejście do nastawienia/preferencji odwołuje się do funkcji użyteczności decydenta, jeśli chodzi o kwestie pieniężne (Hardaker i in. 2010). Generalnie w tej konwencji przyjmuje się, że ludzie preferują te decyzje, które przynoszą im wyższe wypłaty. Jeśli przez w oznaczymy majątek jednostki, to preferencje powyższe oddaje następująca nierówność:

$$U^{(1)}(w) > 0,$$

gdzie: $U^{(1)}$ jest pierwszą pochodną.

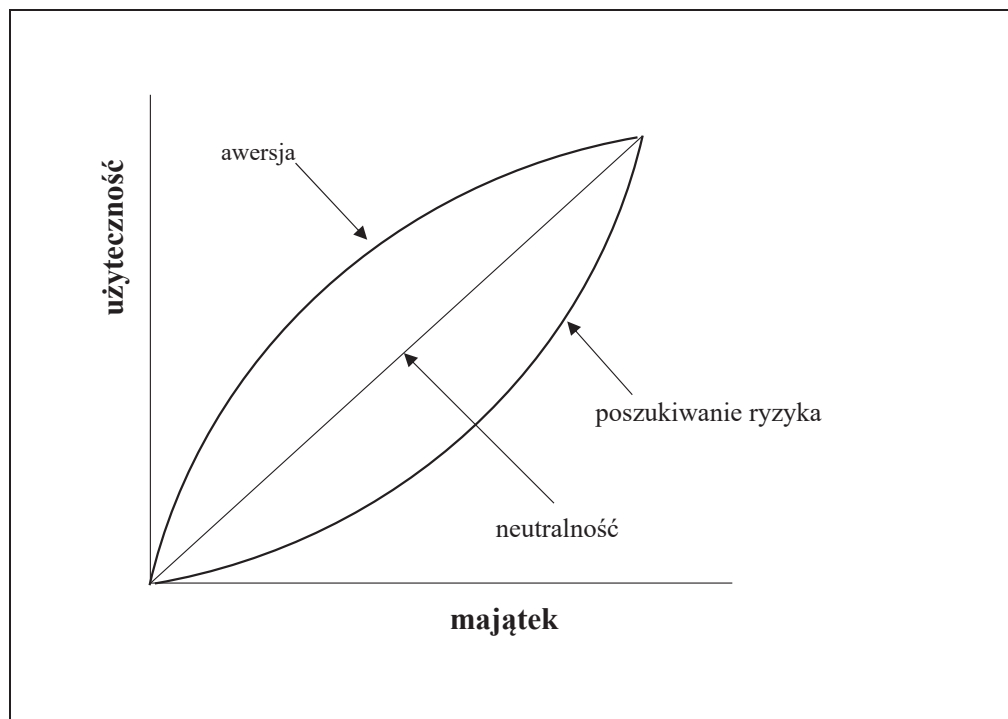
Obliczywszy natomiast drugie pochodne, możemy dojść do trzech klasycznych nastawień do ryzyka:

1. $U^{(1)}(w) < 0$ to awersja, której odpowiada wklęsła funkcja użyteczności oczekiwanej;
2. $U^{(1)}(w) = 0$ oznacza neutralność; funkcja użyteczności jest wtedy liniowa;

3. $U''(w) < 0$ to przypadek ryzykanta, dla opisu zachowań którego stosuje się wypukłe funkcje użyteczności.

Graficznie sytuacje te przedstawiono na rysunku 12.

Rysunek 12. Rodzaje nastawień do ryzyka



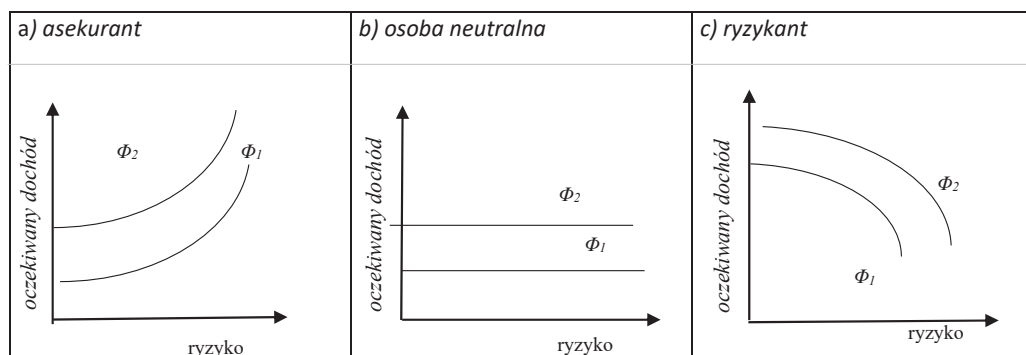
Źródło: opracowano na podstawie: Hardaker in., 2015.

W teorii użyteczności oczekiwanej jej wartość można przekształcić w ekwiwalent pewności (*certainty equivalent*, CE) jako odwrotność funkcji użyteczności. Oczywiście, uporządkowanie wariantów decyzyjnych wtedy się nie zmienia, natomiast zyskuje się dodatkowe możliwości analityczne i interpretacyjne. W tym celu obliczymy różnicę między wartością oczekiwaną dowolnego wariantu (EMV) a CE i oznaczymy ją przez RM, nazywając ją dalej premią za ryzyko. Postępując w ten sposób, możemy dojść do innego jeszcze sposobu prezentacji trzech nastawień do ryzyka, bardzo ważnego w podejmowaniu decyzji ubezpieczeniowych:

1. $RP > 0$ ($CE < EMU$) – awersja do ryzyka,
2. $RP = 0$ ($CE = EMU$) – neutralność/obojętność wobec ryzyka,
3. $RP < 0$ ($CE > EMU$) – poszukiwanie ryzyka (ryzykanctwo).

W analizach związanych z nastawieniami do ryzyka często posługujemy się też krzywymi obojętności nazywanymi również izoliniami korzyści. Przedstawiono je na rysunku 13, oznaczając na nim przez φ poszczególne jednakowe użyteczności, tj. kombinacje ryzyka i oczekiwanego dochodu.

Rysunek 13. Krzywe obojętności (izolinie użyteczności) dla trzech typów nastawień do ryzyka



Źródło: opracowano na podstawie: Musshoff i Hirschauer, 2011.

Asekurantowi alternatywy decyzyjne przynoszą mniej korzyści wraz ze wzrostem jego niechęci do ryzyka. Innymi słowami, rośnie wtedy jego premia za ryzyko, ale też gotowość zapłacenia wyższych składek ubezpieczeniowych. Dla decydenta neutralnego względem ryzyka nie ma ono żadnego znaczenia, gdyż jego użyteczność całkowicie zależy tylko od dochodu. Bardzo interesujące jest natomiast zachowanie ryzykanta. Dla niego najwięcej użyteczności oferują warianty decyzyjne o najwyższej ryzykowności. Wynika z tego, że byłby on gotów nawet poświęcić jakieś pieniądze, by móc cieszyć się z doświadczania ryzyka. Stąd mówi się, że odznacza się on ujemną premią za ryzyko.

W wielu zastosowaniach praktycznych potrzebujemy znać kształtowanie się awersji do ryzyka. Standardowo odwołujemy się wtedy do jakiejś funkcji użyteczności, która może być wklęsła, liniowa lub wypukła. Sam wybór postaci matematycznej postaci tej funkcji natomiast nie jest sprawą trywialną. Zazwyczaj badacze stosują tu funkcje: potęgowe (standard), logarytmiczne (w ślad za Bernoulliem), kwadratowe (propozycje Borchy) i wykładniczą Arrowa-Pratta. A oto ich postacie:

- a) $V(x) = x^{0.5}$ – funkcja potęgowa,
- b) $V(x) = \ln x$ – funkcja logarytmiczna,

- c) $V(x) = ax - bx + c$ | $a, b, c > 0$ – funkcja kwadratowa,
 d) $V(x) = a\beta^x$ | $\beta > 0$ – funkcja wykładnicza.

Zasadniczo różni się między absolutną awersją do ryzyka (ARA) oraz awersją względną (RRA). Jeśli ponownie przez w oznaczymy majątek decydenta, to ARA obliczamy następująco:

$$r_a(w) = U^{(2)}(w)/U^{(1)}(w),$$

gdzie: $U^{(2)}(w)$ i $U^{(1)}(w)$ oznaczają odpowiednio drugą i pierwszą pochodną funkcji użyteczności.

Generalnie panuje zgodność, że ta awersja maleje, gdy powiększa się majątek decydenta. Z drugiej jednak strony trzeba pamiętać, że jest ona funkcją, a więc ulega zmianom. Poza tym jej wielkość zależy od jednostki pieniężnej zastosowanej do wyceny majątku w . W konsekwencji nie można jej porównywać w badaniach międzynarodowych. W zależności od reakcji tej funkcji na zmiany majątku ARA dodatkowo dzielone jest na jej postać rosnącą (IARA), stałą (CARA) i malejącą (DARA).

Miarą awersji niezależną od sposobu wyceny majątku jest natomiast awersja względna, którą obliczamy następująco:

$$r_a(w) = w r_a(w).$$

Jest ona jednak również funkcją. Może ona reagować wzrostem, pozostawać bez zmian i/lub maleć, gdy rośnie majątek jednostki. Stąd wyróżnia się trzy jej rodzaje: IRRA, CRRA i DRRA, aczkolwiek nie ma pełnej zgody wśród badaczy co do kierunku i intensywności reakcji odpowiednich funkcji użyteczności w ślad za wzrostem majątku.

Niekiedy okazuje się, że dwie pierwsze pochodne funkcji użyteczności nie są wystarczające do opisu jej zachowania. Trzeba wtedy sięgnąć po pochodną trzecią i czwartą, przy czym tę pierwszą nazywa się awersją downside trzeciego rzędu, a drugą – awersją czwartego rzędu lub awersją do ryzyka zewnętrzzną (Graf von der Schulenburg, Lohse, 2014). Z kolei iloraz trzeciej i drugiej pochodnej określa się jako „absolutną rozwagę”. Wykorzystuje się ją do badania popytu ubezpieczeniowego. Wreszcie, czwartą pochodną nazywa się miarą powściągliwości. W tabeli 4 przedstawiono jeszcze wpływ ARA i RRA na popyt ubezpieczeniowy.

Tabela 4. Wpływ absolutnej (ARA) i relatywnej (RRA) awersji do ryzyka na popyt ubezpieczeniowy

ARA	ARA' < 0	absolutna kwota ubezpieczonego kapitału rośnie wraz ze wzrostem majątku	rośnie udział własny w ubezpieczanym majątku
	ARA' = 0	absolutna kwota ubezpieczonego kapitału nie zmienia się wraz ze wzrostem majątku	rośnie udział własny w ubezpieczanym majątku
	ARA' > 0	absolutna kwota ubezpieczonego kapitału maleje przy wzroście majątku	maleje udział własny w ubezpieczanym majątku
RRA	RRA' < 0	kwota ubezpieczonego kapitału rośnie proporcjonalnie ze wzrostem majątku	rosną proporcjonalnie wydatki na ubezpieczenie
	RRA' = 0	nie zmienia się proporcja między kapitałem narażonym na ryzyko i pozostałym	wydatki ubezpieczeniowe nie zmieniają się w relacji do majątku, gdy ten rośnie
	RRA' > 0	kapitał narażony na ryzyko maleje	wydatki ubezpieczeniowe maleją proporcjonalnie, gdy majątek rośnie

Źródło: opracowano na podstawie: Graf von der Schulenburg i Lohse, 2014.

Podjęcie portfelowe vs. bracketing

Jednym z najważniejszych narzędzi opartych o konstrukcję średnia - wariancja (E,V) jest analiza portfelowa. Zgodnie z tym jest ona w znacznym stopniu zgodna z teorią użyteczności oczekiwanej Neumanna – Morgensterna, ale wprost wyprowadzona została z teorii dywersyfikacji inwestycji M.H. Markowitza z 1959 roku (Blank, 2001; Moss, 2010). Jeśli jednak jesteśmy w stanie bezpośrednio maksymalizować użyteczność oczekiwaną, to powinniśmy tę metodę wybierać zamiast analizy portfelowej, gdyż ta ostatnia jest tylko przybliżeniem użyteczności oczekiwanej. Przedstawmy jej istotę, korzystając z ujęcia Hardakera i in. (Hardaker i in., 2015). Przyjmijmy zatem, że struktura zasiewów lub struktura produkcji gospodarstwa rolnego składa się z pewnego zbioru (portfela) działalności indeksowanych za pomocą symboli i oraz j , a ich udziały oznaczmy przez q . Zapiszmy teraz wzory na wartość oczekiwaną i wariancję tego portfela:

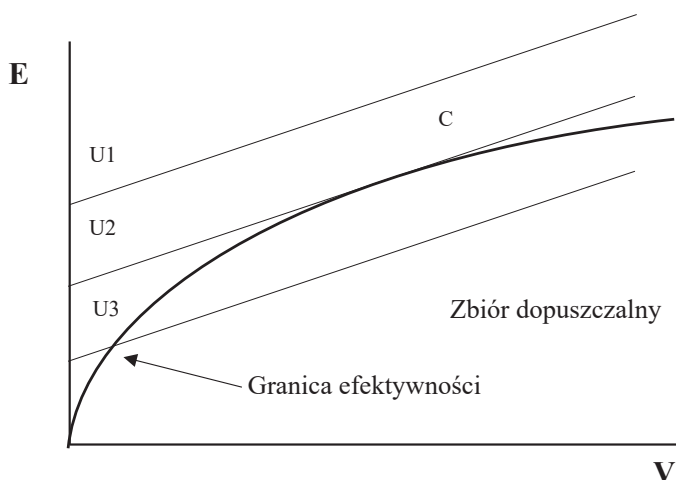
$$E = \sum_i q_i e_i \text{ oraz } V = \sum_i \sum_j \text{cov}_{i,j} q_i q_j,$$

gdzie: e_i – oczekiwany zwrot (rentowność) z działalności i -tej; cov_{ij} – kowariancja zwrotów z działalności i oraz j , jeśli $i=j$ mamy wariancję zwrotów.

Łączne rozmiary działalności nie mogą przekraczać pewnych ograniczeń. W tradycyjnym rolnictwie jest to użytkowany areal ziemi. Oczywiście, ograniczeniem tym może być również zasób kapitału lub siły roboczej. Zbiór możliwych kombinacji działalności (*feasible set*) w płaszczyźnie E-V, jak widać z ry-

sunku 14 jest zbiorem wypukłym. Jeśli decydenta charakteryzuje awersja do ryzyka, to poszukiwać będzie on takiej kombinacji działalności, która maksymalizować będzie jego użyteczność oczekiwaną. Na powyższym rysunku będzie to punkt C, w którym linia użyteczności U_2 jest styczna do granicy efektywności.

Rysunek 14. Istota analizy portfelowej



Źródło: opracowano na podstawie: Hardaker i in., 2015.

Zbiór efektywny E, V wyznaczony może być za pomocą różnych metod programowania matematycznego, przy czym rozróżnia się tu dwa przypadki: bez działalności (aktywów) ryzykownych i z takowymi. Wyjaśnijmy też od razu, że przez aktywa wolne od ryzyka rozumie się także instrumenty, które mają dodatnią wartość E , ale zerową dla V . W pierwszym wariantcie optymalny portfel nie jest określany przez awersję do ryzyka decydenta. Awersja ta jednak ma znaczenie przy wyborze kwot pożyczonych i/lub inwestowanych bez ryzykownych aktywów. Sytuację tę określa się w literaturze finansowej jako the Separation Theorem. W praktyce przypadek aktywów pozbawionych ryzyka jest traktowany jako wysoce wysublimowany teoretycznie, ale z drugiej strony płynie z niego ważna rekomendacja dla modelowania ryzyka. Chodzi o to, by w analizie portfelowej uwzględnić wszystkie rodzaje aktywów, a więc i rzeczowe i finansowe oraz, na przykład, niematerialne oraz intelektualne. To też implikuje w pewnym momencie przejście do modelowania zależności zwrot-ryzyko dla całych gospodarstw rolnych. Nowoczesna teoria portfelowa pozwala konstruować takie modele dla całych gospodarstw jako rozwiązania wielookresowe (Moss, 2010).

Na marginesie dodajmy jeszcze kilka uwag dotyczących aktywów wolnych od ryzyka. Kryzys finansowy z lat 2008-2012 pokazał nam, że bardzo trudno można było mówić już wtedy o występowaniu takich instrumentów. Okazało się przecież, że niektóre obligacje skarbowe, powszechnie traktowane jako niemalże pozbawione ryzyka, nie miały wówczas nabywców. Później pojawiło się ujemne ich oprocentowanie, a niekiedy inwestorzy i tak je kupowali. W wyniku pandemii Covid-19 ogromnie wzrosły w skali globalnej emisje obligacji rządowych z ujemnym oprocentowaniem, chętnie nabywane, gdy kraje je emitujące miały najwyższe ratingi. Większe firmy coraz częściej konfrontowane są obecnie już z koniecznością płacenia bankom za przyjmowanie depozytów. Tak dzieje się także w Polsce, gdzie dodatkowo większość depozytów ma już realnie głęboko ujemne oprocentowanie. Jasno z tego wynika, że pilnie potrzebujemy jakiegoś nowego spojrzenia, być może nawet zmiany paradygmatu, jeśli chodzi o dywersyfikowanie inwestycji i działalności gospodarczej, a więc i co najmniej „odświeżenie” teorii i analizy portfelowej. Jej zarys przedstawia m.in. A. Brecha (Brecha, 2020).

Teoria portfela/portfelowa, nazywana również nowoczesną teorią portfela albo zbiorem oczekiwana wartość-wariancja (EV), została zaprezentowana w 1952 roku przez H. Markowitza w artykule pt. „Wybór portfela” („Journal of Finance”, vol. 7). Później, tj. w 1958 r., rozwinął ją J. Tobin przez skoncentrowanie się na preferencji płynności zorientowanej na ryzyko. W roku 1965 J. Lintner zajął się również ryzykiem, ale w powiązaniu z cenami akcji oraz możliwością maksymalizacji zysków poprzez dywersyfikację ich portfela. Rozważania te uogólnił W. Sharpe (1970 r.) w teorii portfela i rynków kapitałowych. Jak widać, koncepcja ta jest częścią rozwoju finansów firm korporacyjnych, w których dobrze sprawdzają się założenia, że produkty są liniową kombinacją nakładów, wybór aktywów i ich inwestowanie są całkowicie podzielne i wariancja odnosi się tylko do cen, tzn. uwzględnia się wyłącznie ryzyko cenowe. Dla tych dość rygorystycznych warunków teoria portfela mimo wszystko nieźle wspierała inwestorów w decyzjach dotyczących dywersyfikacji ich zaangażowań, wyceny posiadanych aktywów finansowych i celowości utrzymywania rezerw gotówki.

W powyższym kontekście uprawniona może być wyjściowa następująca definicja teorii portfela: to kryterium efektywności, które wyznacza zbiór planów inwestycyjnych minimalizujących wariancję (maksymalizujących zwroty oczekiwane) dla danych oczekiwanych poziomów majątku, na podstawie których precyzyjnie zdefiniowane grupy decydentów znaleźć mogą rozwiązania maksymalizujące ich użyteczności oczekiwane. Plany/zbiory takie nazywa się efektywnymi. Wspomniany wcześniej już J. Tobin udowodnił jednak, że nie

wszyscy decydenci taki stan osiągają, jeśli nie posługują się kwadratową funkcją użyteczności. Okazało się ponadto, że plany/zbiory efektywne dla inwestorów z awersją do ryzyka będą takowymi, jeśli mają rozkłady normalne. Bardzo rygorystyczne warunki, o których pisano już powyżej, muszą być spełnione, jeśli zbiór planów/zbiorów efektywnych, tj. granicę efektywności, wyznacza się za pomocą programowania kwadratowego.

W ekonomice rolnictwa z myśleniem w konwencji portfela spotkać można się już w pracy O. Heady,ego, który, co za szczególna zbieżność z ukazaniem się artykułu Markowitza, również w 1952 r. opublikował artykuł pt. „Dywersyfikacja w alokacji zasobów i minimalizacja zmienności dochodu („Journal of Farm Economics”, vol. 34). On także analizował relację między średnią a wariancją oraz możliwości zredukowania tej drugiej na drodze dywersyfikacji. Zależności te później pogłębił J.R. Freund (1956 r.). Dziesięć lat potem G.R. Heifner zastosował teorię portfela do optymalizacji stanu sezonowych zapasów zbóż. Rok później S.R. Johnson, w nawiązaniu do koncepcji rozdzielności majątkowej Tobina, zaprezentował swój model dywersyfikacji produkcji gospodarstw rolniczych. W sumie jednak teoria portfela rozpowszechniała się w rolnictwie raczej powoli, a to głównie z powodu dużych nakładów prac obliczeniowych związanych z wyznaczaniem granicy efektywności za pomocą programowania kwadratowego. Nie możemy też zapominać, że w latach 50. i 60. ub. wieku w rolnictwie swój najlepszy okres przeżywało standardowe programowanie liniowe. Sytuacja jednak zaczęła się już zmieniać w latach 70., gdy badacze coraz śmieiej zaczęli sięgać po E-V do rozwiązywania problemów kontraktów w rolnictwie w warunkach występowania ograniczeń kredytowych czy integracji pionowej w agrobiznesie. Wciąż jednak musieli się mierzyć z wyzwaniami, a więc głównie z tym, że materialne procesy produkcji nie mają charakteru liniowego, wybory poziomów aktywów nie są całkowicie podzielne, a produkcja bardzo rzadko jest wielkością pewną. Okoliczności te bardzo utrudniały stosowanie technik zbiorczo określanych jako programowanie ryzyka. Oczywiście teoria portfelowa cały czas musiała się liczyć z poważną konkurencją, jaką była i wciąż jest symulacja Monte Carlo, którą wyróżnia nieporównywalnie większa elastyczność w zakresie nieliniowości funkcji produkcji, niepodzielności aktywów, zmienności produkcji oraz cen.

L.J. Robison oraz J.R. Brake (1979) wskazali na potrzebę rozszerzenia teorii portfela, żeby nadawała się ona do objaśniania decyzji produkcyjnych i finansowych w rolnictwie, wprowadzając do analizy pojęcia stałości aktywów oraz ich nie płynności Cechą tej drugiej jest generalnie różna wycena aktywów w momencie jego zakupu oraz sprzedaży. Ma ona znaczenie, gdyż w rolnictwie powszechnie mamy do czynienia ze stochastycznym zapotrzebowaniem na gotówkę albo z jego zdeterminowaniem, ale niepewnością strumieni dochodów.

Niedobór środków pieniężnych skutkować może przymusową wyprzedażą majątku lub/i koniecznością zaciągnięcia kredytu, ale prawie zawsze wymaga zachowania zdolności kredytowej. Wynika z tego celowość dysponowania aktywami elastycznie dostosowanymi do potrzeb organizacji. Z kolei stałość aktywów to sytuacja, w której ich produkt krańcowy jest ograniczony przez ceny ich nabycia oraz ceny sprzedaży/koszt likwidacji. W konsekwencji gospodarstwo nie ma bodźców do zmieniania stanu posiadania takich aktywów. Z drugiej strony łatwo zauważamy, że powyższa różnica cen charakteryzowała się już niepłynnością aktywów. Oznacza to, że takie aktywa najczęściej odznaczają się też stałością. Prześledźmy teraz, jak Robison i Brake te dwie właściwości aktywów formalizują w swym rozszerzonym modelu portfela.

Załóżmy, że nasz model składa się z n działalności produkcyjnych, których rentowności/opłacalności r_i mają rozkład normalny, a kowariancja i wariancja równa jest σ_{ij} ($i, j = 1, \dots, n-1$), przy czym $\sigma_{nn} = 0$. Zapiszmy teraz funkcję Lagrange'a, którą chce się zmaksymalizować:

$$L = \sum_i (1+r_i)X_i - (\lambda/2) \sum_i \sum_j \sigma_{ij} X_i X_j,$$

przy ograniczeniu $W_0 = \sum_i X_i$ i $X_i \geq 0$, gdzie $i, j = 1, \dots, n$.

W celu uwzględnienia skutków niepłynności aktywów przyjmijmy, że producent rolny dysponuje w końcu poprzedniego okresu zasobem X_{i_0}, \dots, X_{n_0} , a koszty ich likwidacji/upłynnienia/sprzedaży wynoszą c_i ($i = 1, \dots, n$). Oznacza to, że ceny nabycia równe są X_i , a sprzedaży - $(1-c_i)C_{i_0}$. Rolnik musi teraz rozstrzygnąć, czy chce inwestować w aktywa (X_i) albo pozbyć się ich (Z_i). W tym drugim przypadku uzyskane wpływy mogą zostać reinwestowane albo utrzymywane jako rezerwa gotówki. To samo może stać się z przyrostem kapitału netto w poprzednim okresie (ΔW_0). Stąd oczekiwana wartość W wyniesie:

$$W = \sum_{i=1}^n (1+r_i)(X_i + X_{i_0} - Z_i),$$

gdzie: $\sum_i X_i = \Delta W_0 + \sum_i (1-c_i)Z_i$, $X_i Z_i = 0 \leq Z_i \leq X_{i_0}$ i $Z_i, X_i \geq 0$. Teraz wariancję portfela σ^2 można zapisać następująco:

$$\sigma^2 = \sum_i \sum_j (X_i + X_{i_0} - Z_i)(X_j - X_{j_0} - Z_j) \sigma_{ij}.$$

Wnioskiem ogólnym z uwzględnienia cechy nie płynności aktywów jest to, że model portfela pokazuje tylko niewielkie jego dostosowania, nawet gdy znacząco zmieniają się możliwości inwestycyjne, gdyż dostosowania te mają określone koszty.

Charakterystykę stałości aktywów Robison i Brake modelują w sposób pośredni, koncentrując się na mechanizmie stochastycznego zaspokajania potrzeb gotówkowych, przyjmując, że istnieje dodatnia kowariancja między tymi potrzebami a rentownością portfela. To implikuje preferencje związane z ryzykiem płynności, a więc preferowanie aktywów, które wykazują powyższą kowariancję. Formalnie sprowadzało się to do wprowadzenia nowej zmiennej v , która odzwierciedla losowość popytu na gotówkę. Otrzymujemy ją przez odjęcie jej wartości oczekiwanej \bar{v} od oczekiwanego majątku, a następnie dodanie kowariancji rentowności i ww. popytu $\left(\sum_i X_i \sigma_{vi}\right)$. Stąd mamy następujące rozszerzenie standardowego modelu portfela:

$$\sum_i (1+r_i)X_i - \bar{v} - \lambda / 2 \left[\sum_i \sum_j X_i X_j \sigma_{ij} - \sum_i X_i \sigma_{vi} \right].$$

W ostatniej części swojej analizy Robison i Brake zajmują się wpływem kredytu na kształt optymalnego portfela. Oczywiście, wielkość oferowanego przez bank rolnikowi kredytu zależeć będzie m.in. od jego inwestycji i ich opłacalności. W tym przypadku podwojono jednak zbiór inwestycji. Najpierw zapisano inwestycje sfinansowane z początkowego majątku, oznaczając je jako X_1, \dots, X_n , a później dokonane z kredytu, X_1^*, \dots, X_n^* . Przyjmijmy dalej, że bank przydziela każdej jednostce pieniężnej zainwestowanej z majątku netto w działalność i -tą współczynnik kredytowy α_i . Całkowity możliwy kredyt do zaciągnięcia wyniesie:

$$B = \sum_{i=1}^m \alpha_i X_i.$$

Wiedząc, że ryzykowne, nie płynne aktywności będą wykorzystywały bardziej kredyt niż bezpieczne, płynne, możemy wprowadzić współczynnik β_i jego redukcji. Rzecz jasna, kredyt wykorzystany nie może być większy niż przyznany:

$$\sum_i \alpha_i X_i \geq \sum_i \beta_i X_i^*.$$

Oznaczając koszt kredytu przez r_B , możemy zapisać rozszerzony model portfela:

$$\sum_i r_i X_i + \sum_i (r_i - r_B) X_i^* - \lambda / 2 \left[\sum_i \sum_j (X_i + X_i^*) (X_j + X_j^*) \sigma_{ij} \right].$$

Jest sprawą oczywistą, że kredytodawcy preferują aktywa nieryzykowne i płynne, gdyż to wprost gwarantuje zachowanie zdolności kredytowej przez rolnika w całym okresie obowiązywania umowy. Producent rolny powinien jednak dążyć do zachowania pewnej rezerwy do zaciągania dodatkowego kredytu, jeśli zagrożona będzie bezpieczna płynność finansowa, bo ta ze swej natury jest wielkością stochastyczną. Rezerwa ta będzie tym mniejsza, im finansowane przez nią aktywa są bardziej płynne. Widzimy zatem, że decyzje dotyczące zadłużenia pozostają w ścisłym związku z alokacją zasobów. Niestety, podejście portfelowe może się okazać narzędziem mniej efektywnym niż np. symulacja Monte Carlo lub techniki planowania finansowego w dochodzeniu do optymalnego poziomu zadłużenia.

Berc uważa, że z teorii portfelowej jasno wynika, iż rolnicy, rozważając np. zawarcie transakcji terminowej (futures) w celu zredukowania ryzyka cenowego, powinni równocześnie analizować zmiany w strukturze zasiewów, gdyż dopiero wtedy możemy szukać równowagi w zakresie wartości średnich dochodów czy rentowności a ryzykiem (Berc, 1981). Jednak w gospodarstwach nastawionych na rynek są to w istocie zbyt wąskie jeszcze ramy analityczne, bo obiekty takie korzystają zazwyczaj z długu i powinny utrzymywać określone rezerwy płynności oraz zdolności kredytowej. Ta ostatnia jest przy tym zmniejszana przez kontrakty futures, na których również można ponieść straty, jeśli staną się przedmiotem czystej spekulacji, a nie narzędziem hedgingu. Z drugiej jednak strony mogą one przynosić także zyski, jeśli rolnicy odznaczają się ponadprzeciętną zdolnością antycypowania przyszłego rozwoju sytuacji rynkowej. Wreszcie dodajmy, że rolnicy inaczej oceniają zyski, a inaczej straty, bo to wynika ze skośności rozkładów kluczowych kategorii produkcyjnych i ekonomiczno-finansowych.

Każde zarządzanie ryzykiem cenowym w szerszym ujęciu jest też wpływaniem na zmienność przychodów konkretnego produktu rolnego. W konwencji portfelowej oznacza to, że rolnik za pośrednictwem strategii marketingowych stara się zmaksymalizować zwrot z portfela przy akceptowanym przez niego ryzyku (Tomek, Petersen, 2001). Strategie te obejmują: sprzedaż na rynku kasowym z wyborem częstotliwości zbytu oraz przy zdywersyfikowaniu zbioru odbiorców; zawarcie kontraktu forward i z odroczoną płatnością; hedging dokonany z użyciem kontraktów futures lub opcyjnych. Interesujące może być w określonych warunkach połączenie tych strategii z zakupem ubezpieczenia plonów i lub/przychodów, co może jeszcze pełniej zabezpieczyć rolnika przed ryzykiem przychodów (Geman, 2015).

Optymalny portfel w ramach powyższych strategii zakłada, iż potrafimy określić uzyskiwane w ich ramach zwroty netto (rentowności/opłacalności) i odpowiadające im ryzyka. Najprostszym narzędziem optymalizacji jest koncepcja średniego oczekiwanego zwrotu i jego wariancji. Warunek ten implikuje konieczność dysponowania rozkładami cen produktów rolnych, a najczęściej również rozkładami plonów. Istniejące w tym zakresie propozycje i modele wciąż są jednak niewystarczające do uogólnienia decyzji sprzedażowych rolników i zabezpieczenia się ich przed ryzykiem cenowym i przychodów. Problem w praktyce często się komplikuje przez to, że część rolników transakcje futures i opcyjne traktuje w sposób spekulacyjny. Postępowanie takie pozostaje w konflikcie z hipotezą efektywności rynków. Wyzwaniem bywa też i to, że wielu autorów podchodzi do, na przykład, pełnych kosztów i korzyści hedgingu w sposób mało rygorystyczny.

Swoje rozważania Tomek i Peterson kończą niekompletną listą wyzwań dla badaczy. Przybliżmy ją zatem, ale tylko w sposób hasłowy.

1. Co ma być przedmiotem optymalizacji? Ryzyko cenowe, przychodów czy dochodowe?
2. Jak powinno się uwzględniać ekonomiczny i rynkowy kontekst decyzji podejmowanych przez rolników? Jak pogodzić w związku z tym nieuchronny konflikt między precyzją odzwierciedlania rzeczywistości gospodarczej z rosnącą w ślad za tym złożonością modeli teoretycznych i empirycznych?
3. Jakie narzędzia stosować do precyzyjnego mierzenia ryzyka i ryzykowności całych gospodarstw a zwrotami w wariantach decyzyjnych?
4. Jak uwzględnić w rozkładach plonów i produkcji zwierzęcej oraz odnośnych cenach sprzedaży wahania cykliczne, sezonowe i długookresowe trendy oraz ich załamania?
5. Co robić z transakcjami spekulacyjnymi rolników na rynku opcji i futures? Jak na rynki te wpływa ryzyko bazowe oraz ryzyko niewywiązywania się kontrahentów?
6. Jak optymalizować i oceniać pełną efektywność hedgingu?

Pytania te wprawdzie zadane zostały w 2001 roku, ale wciąż zachowują aktualność.

Całkiem spora liczba instrumentów zarządzania ryzykiem, dostępnych w samych gospodarstwach, ale i umożliwiających jego transfer na rynek ubezpieczeniowy i finansowy, z jednej strony oraz wielość determinant ich stosowania z drugiej, mogą powodować, iż niekiedy bardzo trudno jest podjąć decyzję o wyborze odpowiedniej strategii, a więc o strukturze i intensywności ich użytkowania. Przez długie lata było to również wyzwanie dla badaczy, którzy bardzo często analizowali proste kombinacje, złożone tylko z dwóch instrumentów. Tymcza-

sem E.M.J. Pennings i in. pokazuje, że w praktyce możemy mieć tu do czynienia wręcz z eksplozją kombinatoryczną (Pennings, 2001). Ilustrują to prostym przykładem. Rozważmy zatem, że rolnik ma do dyspozycji sześć instrumentów zarządzania ryzykiem cenowym oraz sześć produktów ubezpieczeniowych. Przy tych założeniach można wygenerować aż 4096 kombinacji narzędzi ($2^6 * 2^6$). Powstaje zatem pytanie, czy można tymi możliwościami jakoś sensownie operować. Wyjściem może być koncepcja grupowania (*bracketing framework approach* albo *choice bracketing*) zaproponowana w 1999 roku przez D. Reada, G. Loewensteina i M. Rabina. Przeanalizujmy poniżej jej kluczowe założenia.

Punktem wyjścia Reada i in. jest obserwacja, że ludzie konsekwencje swoich wyborów rzadko analizują w sposób izolowany. Nawet proste decyzje mogą skutkować skumulowanymi poważnymi następstwami. Innymi słowy, korzystne lokalnie rozstrzygnięcia mogą globalnie oznaczać uzyskanie złych rezultatów. W tym kontekście przez bracketing należy rozumieć połączenie w jeden zbiór jednostkowych wyborów, by w ten sposób oddać wpływ każdego wyboru z osobna na inne wybory w tymże zbiorze. Jeśli taki zbiór jest mały, bracketing jest wąski (*narrow*). Logicznie, dla zbiorów dużych otrzymujemy jego szeroką (*broad*) wersję. Teoretycznie rzecz biorąc powinniśmy wtedy maksymalizować użyteczność, o ile opisana jest ona dobrze zdefiniowaną globalną funkcją. W praktyce to samo, a niekiedy nawet więcej, można uzyskać redukując zbiór wyborów. Dla porządku dodajmy tylko, że w literaturze dla bracketingu spotkać można również synonimy: wybory sekwencyjne i równoczesne; wąskie i szerokie ramy decyzyjne; wybory izolowane i podzielone; lokalne i ogólne funkcje wartości.

Jednym z zastosowań bracketingu może być analiza ryzyka i decyzji ubezpieczeniowych. W większości modeli z tego zakresu bada się wpływ pojedynczych decyzji na agregatowy poziom bogactwa i zagregowane ryzyko długoterminowe. Jednak w decyzjach o ewentualnym nabyciu ochrony ubezpieczeniowej często spotkać można ich modelowanie jako izolowanych aktów. Sensowne jest wtedy operowanie awersją do ryzyka i wąsko pojmowanym bracketingiem. Niestety, skutkiem takiego zachowania może być niepotrzebny zakup ubezpieczenia dla drobnych i często występujących ryzyk kosztem zaniebdywania ryzyk rzadszych, ale o dotkliwszych stratach finansowych. W przypadku zaś agregacji ryzyka może się zdarzyć, że akceptuje się pewne sytuacje, gdy stosuje się szerokie podejście do bracketingu, albo je odrzuca się, jeśli zawęzi się ich zbiór. Innymi słowy, pierwsza strategia może spowodować transformację złych spodziewanych wyników w dobre.

Formalizacja bracketingu jest stosunkowo prosta. Rozważmy dwa wybory: $\{x_1, y_1\}$ i $\{x_2, y_2\}$. W jego wersji wąskiej każdy wybór dokonywany jest z osobna. Z kolei w ujęciu szerokim musimy operować czterema parami: $\{x_1, x_1\}$

i $\{x_1, x_2, x_1y_2, y_1x_2, y_1y_2\}$. Jeśli wyniki są różne, to mamy do czynienia tzw. *a bracketing effect*. Może się pojawić jeszcze *a temporal bracketing*, tzn., gdy znaczenie ma sekwencja wyborów. Dla wyników istotna jest również metoda prezentacji (segregowana lub zintegrowana forma) oraz sposób ewaluacji alternatyw decyzyjnych (połączona lub rozdzielona).

Źródłem efektów bracketingu jest to, że jego szeroki wariant ułatwia uwzględnianie czynników, które nie są postrzegane w jego wariacie wąskim albo uzyskują w nim niskie wagi. Efekty te zawierają cztery składowe:

1. Emergentne własności (*emergent properties*). Alternatywy można łączyć w opcje, które mają cechy nieprzynależne im z osobna. Wystąpienie takiej sytuacji jest bardziej prawdopodobne w szerokim bracketingu.
2. Dodawania (*adding-up effects*). Alternatywy wybierane powtarzalnie mogą mieć niewielkie lub nieistotne koszty albo korzyści, gdy rozpatruje się je indywidualnie. Jednak gdy analiza jest szeroka, agregatowe koszty i korzyści mogą przekraczać ustalony próg, odgrywając tym samym rolę ważnej zmiennej decyzyjnej. Dodawanie może redukować lub nawet eliminować te kombinacje instrumentów zarządzania ryzykiem, których konsekwencje lub funkcje się nakładają. W przypadku bracketingu szerokiego efekt dodawania może pozwalać wcześniej wykrywać komplementarność albo konflikty między instrumentami bardzo często występujące między tradycyjnymi ubezpieczeniami a hedgingiem.
3. Zmiana wzorca (*taste change*). Wybór obecny może zmienić nasze wzorce i gusty, stając się okolicznością ważną w przyszłości. Bracketing szeroki zwiększa prawdopodobieństwo pojawienia się takiej zależności, typowej dla temporal bracketingu.
4. Wymienności (*trade-offs*). Gdy wybiera się między wielowymiarowymi alternatywami, może wystąpić rozwiązanie zintegrowane, tzn. korzystne cechy którejś alternatywy mogą skompensować wady innych.

Składowe powyższe nie muszą się wzajemnie wykluczać, przy czym dwie pierwsze są najbardziej ogólne i pozwalają odróżnić szeroki i wąski bracketing. Ten pierwszy ujawnia globalne wzorce i zwiększa lokalne konsekwencje, pomijane lub lekceważone w pierwszym. Z kolei zmiana wzorca może być traktowana jako specjalny rodzaj własności emergentnej obserwowanej w dłuższym czasie albo jego dodawanie na skutek zmian endogenicznych. Wreszcie trade-offs są także własnościami emergentnymi, ale specyficznymi dla sytuacji, w której wybory oznaczają alokację ograniczonych zasobów między alternatywami.

Bracketing determinowany jest czterema czynnikami:

1. Ograniczonymi zdolnościami kognytywnymi ludzi. Posługiwanie się szeroką wersją bracketingu rodzi duże koszty psychiczne u ludzi i narażone jest na

wyżej wspomnianą eksplozję kombinatoryczną. Jako ludzie mamy przecież ograniczone zdolności przetwarzania informacji zorganizowanych w duże, często hierarchicznie ustrukturyzowane ich zbiory.

2. Kognitywną inercją. Ludzie często nie integrują wariantów, bo wymaga to dużego wysiłku intelektualnego i poznawczego. Chętnie odwołują się też do sposobu prezentacji nam określonego problemu, tj. izolowany sposób implikuje z reguły wąski bracketing, wybory przedstawione zaś łącznie zwiększają prawdopodobieństwo zastosowania wariantu szerokiego. Sposób pierwszy może prowadzić do pojawienia się efektu wbudowania (*embedding effect*). Polega on na tendencji wskazywania w przybliżeniu równej gotowości płacenia za pokrewne produkty, które ogromnie się różnią zakresem ochrony.
3. Wstępnie istniejące heurystyki. To społecznie pożądane wzorce i schematy decydowania. Ich istnienie może wręcz powodować, że ludzie nie wiedzą, iż można stosować bardziej złożone procedury decyzyjne.
4. Bracketing motywowany. Jako ludzie często stosujemy specyficzne uporządkowania wariantów decyzyjnych, by zrealizować określony cel. Jako przykład podaje się tu radzenie sobie z problemami samokontroli, co ma duże znaczenie w walce z różnymi nałogami i patologiami. Bracketing ma być tu narzędziem przeciwdziałania złemu zachowaniu, np. wąski ułatwia samokontrolę budżetu czasu, pieniędzy czy kalorii. Cele te łatwiej osiągnąć w wersji wąskiej, ale w przypadku walki z nałogami bardziej skuteczny jest bracketing szeroki.

Chociaż z reguły akceptuje się pogląd, że szeroki bracketing pozwala ludziom maksymalizować ich dobrobyt, to wskazać można co najmniej cztery źródła przewagi jego wersji wąskiej w niektórych sytuacjach. Po pierwsze, wersja szeroka wiąże się z pewnym dyskomfortem osiągnięcia celów długookresowych, gdyż wymaga myślenia i prowadzenia porównań w konwencji użyteczności całkowitej. Po drugie, szeroki bracketing wymaga uwzględnienia czynników mało istotnych w wersji wąskiej, co naraża ludzi może na znaczne błędy w antycypowaniu ich wag w doświadczanym dobrobycie. W konsekwencji ludzie mogą dokonywać złych wyborów, nadmiernego akcentowania trywialnych interakcji między preferencjami lub operowania w istocie nieistniejącymi. Po trzecie, szeroki wariant może zniechęcać do tworzenia łańcuchów trudnych wyborów. Skuteczniejszym rozwiązaniem może być „tatyka salami”, a więc dezagregacja problemu na zagadnienia cząstkowe, łatwiejsze do zrozumienia i zoperacjonalizowania. Po czwarte, wariant szeroki wiąże się z kosztami kognitywnymi, których źródłem jest konieczność integracji wielu wyborów, a dodatkowo trzeba je potem porównać z szeroko rozumianymi korzyściami. Oczywiście, decyzje podejmowane w wariantcie wąskim mają cechę ograniczonej racjonalności. W obszarze ryzykow-

nych wyborów może to implikować traktowanie ludzi jako neutralnych wobec ryzyka lub wręcz umiarkowanych ryzykantów.

Teraz możemy powrócić do opracowania Penningsa i in., a ściślej do opisu próby farm i zastosowanej metodologii badawczej. Jeśli chodzi o próbę, to składała się ona z 1105 farm z 23 stanów ze Środkowego Zachodu, Wielkiej Równiny i Southeast. Były to jednostki względnie duże, uprawiające bawełnę, kukurydzę, pszenicę i soję. Informacje źródłowe zebrano w okresie styczeń-luty 2000 r. Badano po sześć instrumentów zarządzania ryzykiem cenowym oraz ubezpieczeniowych. Jak z tego wynika, potencjalnie w każdej z tych grup można było stosować po 64 kombinacje (2^6). W rzeczywistości w przypadku grupy pierwszej farmerzy wykorzystywali 54 różne strategie, a w ubezpieczeniach – 41. Jak pamiętamy, Read i in. dla takiej samej liczby instrumentów uzyskali możliwość wygenerowania 4096 kombinacji. Z deklaracji zaś samych farmerów wynika, że zidentyfikowali oni 375 różnych strategii ze sfery zarządzania ryzykiem cenowym i ryzykiem chronionym tradycyjnymi ubezpieczeniami. Stanowi to tylko 9,15% kombinacji teoretycznie możliwych. Co ciekawe, ok. 1% farmerów nie używało w ogóle żadnego instrumentu.

Pennings i in. zastosowali trójpoziomą strukturę bracketingu. Na jej szczycie zamieścili wersję szeroką, która obejmowała jeden zbiór maksymalnie teoretycznie możliwych 4096 kombinacji. Poziom drugi, pośredni, to oddzielne dwa zbiory dla 64 kombinacji instrumentów zarządzania ryzykiem cenowym oraz produktów ubezpieczeniowych. Poziom najniższy, to odpowiednik wąskiego bracketingu. Składa się on z sześciu oddzielnych zbiorów wyborów, a każdy obejmuje od 2 do 8 strategii zarządczych. Jak widać, przesuując się w dół hierarchii napotykamy dezagregację wyborów decyzyjnych, ruch w górę oznacza natomiast uogólnianie.

Do weryfikacji determinant wyboru typu bracketingu, a w istocie kombinacji instrumentów zarządzania ryzykiem, w badanej próbie farm Pennings i in. zastosowali następujący wielomianowy model logitowy:

$$P_{ni} = \text{Prob}(Y_{ni} = j) = \exp(X'_n b_j) / [\sum_{j=1}^J \exp(X'_n b_j)], \quad j = 1, \dots, J,$$

gdzie: b_j = estymowane parametry; n – numer producenta rolnego; P_{ni} , Prob – prawdopodobieństwo wyboru strategii J ; X_n – macierz zmiennych niezależnych; Y – zmienna zależna.

Zbiór zmiennych niezależnych niejako standardowo obejmował charakterystyki farm (wielkość, dywersyfikację, korzystanie z najmniejszej siły roboczej) i rolnika (wiek, innowacyjność, awersja i percepcja ryzyka, orientacja rynkowa, częstość analizy sytuacji rynkowej), korzystanie z zewnętrznych źródeł informacji

oraz zróżnicowanie geograficzne. Z kolei model logitowy wybrano, gdyż operuje się w nim dyskretną zmienną zależną, jest łatwy w stosowaniu i interpretacji uzyskiwanych wyników. Model oszacowany został za pomocą pakietu LIMDEP.

Formułując hipotezy co do wpływu ww. zmiennych niezależnych na wybór strategii zarządzania ryzykiem, Pennings i in., znów niejako standardowo, odwołali się do wcześniejszych badań. Wynika z nich, że wielkość farmy powinna pozytywnie oddziaływać na liczbę stosowanych instrumentów zarządzania ryzykiem z racji degresji w nich kosztów stałych, zrozumienia ich istoty i wdrożenia. Z kolei dla dywersyfikacji produkcji zwierzęcej korelacja ta raczej będzie ujemna. Wiek farmera również będzie wykazywał taką samą ujemną korelację, gdyż rolnicy młodzi mają dużo czasu, aby odzyskać nakłady poniesione na akumulację kapitału wiedzy i dostosowań. Założono, że rolnicy – innowatorzy będą chętniej stosować nowe narzędzia zarządzania ryzykiem. To samo ma dotyczyć nastawienia i percepcji ryzyka oraz orientacji rynkowej, częstości obserwowania sytuacji rynkowej i korzystania z zewnętrznych źródeł informacji.

Punktem odniesienia dla oszacowanych przez Penningsa i in. aż 9 modeli, była strategia „brak w ogóle instrumentów zarządzania ryzykiem”. Podsumujmy poniżej w sposób syntetyczny uzyskane wyniki:

1. Najbardziej popularną strategią w szerokim bracketingu było połączenie kontraktów *forwards* z ubezpieczeniami upraw. To samo występowało na poziomie pośrednim, z tym, że drugą preferowaną strategią było poleganie głównie na ubezpieczeniach. Wreszcie, wąski bracketing zdominowany był przez strategię niestosowania w ogóle żadnego z analizowanych narzędzi. Na drugim miejscu natomiast znalazła się tu strategia bazująca zasadniczo na kontraktach *futures* i opcyjnych. Ponadto okazało się, że bardziej ogólne charakterystyki gospodarstwa i farmera oddziaływały na wszystkie trzy poziomy bracketingu, natomiast bardziej specyficzne – na wąską jego wersję. Zależności te dotyczyły w mniej więcej podobny sposób obydwu grup instrumentów zarządzania ryzykiem.
2. Pozytywnie wpływały na użycie ww. instrumentów: wielkość farmy, jej rynkowe zorientowanie, aktywne monitorowanie sytuacji rynkowej oraz korzystanie z usług doradczych i zewnętrznych źródeł informacji. Z kolei wpływ ujemny wywierały: wiek rolnika, dywersyfikacja oraz doradztwo ze strony ośrodków uniwersyteckich. Jednak okazało się, że zależności te nie były powszechne we wszystkich zbiorach wariantów decyzyjnych. Innymi słowy, korelacje mogą się odwracać. Należy to traktować jako manifestowanie się efektu dodawania. Oznacza to na przykład, że dla rolników cechujących się awersją do ryzyka ubezpieczenia plonów są bardziej interesujące, gdy równocześnie mogą oni korzystać również z narzędzi redukcji ryzyka cenowego.

W żaden sposób nie da się utrzymać niekiedy przyjmowanego założenia, że rolnicy są wysoce homogeniczną grupą ze względu na reakcje zarządcze na rozmaite zagrożenia. Mają oni przecież odmienne ograniczenia i preferencje, zaś efekt dodawania powoduje, że instrumenty mniej atrakcyjne na jednym poziomie bracketingu zyskują na znaczeniu na poziomie innym. W tym kontekście bardzo byłoby sensowne sięgnięcie po jeszcze inne narzędzia badawcze, np. analizę conjoint, by bliżej rozpoznać złożoność decyzji rolników odnoszących się do zarządzania ryzykiem. Bardzo pożądanym byłoby również to, żeby zakłady ubezpieczeniowe oraz firmy z agrobiznesu odwoływały się do koncepcji bracketingu, gdyż to minimalizowałoby ryzyko tzw. kanibalizmu w ofercie produktowej. Rekomendacja ta również odnosi się do polityków rolnych, którzy konstruują rozmaite programy wzmocnienia systemu holistycznego zarządzania ryzykiem w sektorze rolnym.

Bez wątpienia instrumenty zarządzania ryzykiem w rolnictwie powinny być łącznie analizowane, optymalizowane i komponowane w stosowne strategie. W pierwszym rzędzie odnosi się to do ubezpieczeń oraz do narzędzi redukcji ryzyka cenowego. Od razu pojawia się tu jednak szereg problemów metodologicznych i informacyjnych. Po pierwsze, ubezpieczenia operują poziomami pokrycia, a więc w modelach stają się zmiennymi obciążeniami. W przypadku ubezpieczeń przychodów, które są iloczynem produktów i odpowiadających im cen, prowadzi to do niegaussowskich ich rozkładów. Tym samym podważana może być sensowność stosowania najprostszej techniki portfelowej, tj. podejścia średnia – wariancja. Po drugie, połączenie w jednej strategii opcji sprzedaży z ubezpieczeniami skutkuje jeszcze większą skośnością rozkładów przychodów. Po trzecie, w ubezpieczeniach przychodów rozkłady łączne plonów i cen muszą być jakoś korygowane przez stopień skorelowania. Jeśli korelacja ta jest silnie ujemna, co równoznaczne jest z pojawieniem się tzw. *natural hedge*; może maleć wtedy popyt na ubezpieczenia i kontrakty futures oraz opcyjne.

H.K. Coble, R.G. Heifner i M. Zuniga, dalej oznaczeni akronimem CHZ, jako jedni z pierwszych badaczy zajęli się optymalizacją kontraktów hedgingowych stosowanych łącznie z ubezpieczeniami upraw (Coble i in., 2000). Warto zatem przybliżyć ich metodologię. Zaczniemy od opisu zachowania rolnika wyspecjalizowanego w uprawie kukurydzy na ziarno, odznaczającego się awersją do ryzyka. Producent ten w momencie planowania uprawy zamierza zmaksymalizować użyteczność oczekiwaną von Neumanna-Morgensterna w całym okresie aż do zbioru. Kategorią maksymalizowaną jest majątek W w końcu sezonu. Funkcja użyteczności ma standardowe własności: jest ściśle rosnąca, wklęsła i dwukrotnie różniczkowalna. Początkowo CHZ założyli, że ceny kukurydzy

i jej plony będą miały dwumianowe rozkłady normalne. Później ten nierealistyczny warunek uchylili, stosując symulację numeryczną.

W przypadku ubezpieczeń punktem wyjścia jest prosty produkt chroniący tylko plon. Oznaczmy zatem przez y_g plon gwarantowany, który jest odsetkiem plonu oczekiwanego. Jeśli plon rzeczywisty spadnie poniżej gwarantowanego, różnica w części jest pokrywana przez asekuratora. Oznacza to, że rolnik monitoruje te dwa plony oraz relacje między nimi:

$$\begin{aligned} & y_g \text{ jeśli } y < y_g, \text{ i} \\ & y \text{ jeśli } y \geq y_g. \end{aligned}$$

Stąd majątek w końcu sezonu zależy od tego, czy rolnik otrzymał odszkodowanie:

$$\begin{aligned} & \text{jeśli } y < y_g, W_L = W_0 + A[p_1 y - C - R(y_g) + h(p_0 - p_1) + (p_g(y_g - y))]; \\ & \text{w przeciwnym razie, } W_H = W_0 + A[p_1 y - C - R(y_g) + h(p_0 - p_1)], \end{aligned}$$

gdzie: W_h i W_L – majątek końcowy, gdy plon rzeczywisty jest wyższy lub niższy od gwarantowanego; W_0 – majątek początkowy; A – areał uprawiany; p_0 – cena kukurydzy oczekiwana w momencie rozpoczynania uprawy; p_1 – cena kukurydzy zebranej; C – koszty produkcji zdeterminowane; $R(y_g)$ – składka ubezpieczeniowa jako funkcja plonu gwarantowanego; h – wielkość zbioru kukurydzy będącej przedmiotem hedgingu.

Plon rzeczywisty y ma podporę $[y, \bar{y}]$, a p_1 – $[p, \bar{p}]$. Przy dwumianowym rozkładzie normalnym połączona dystrybuanta ma postać $F(y, p)$, ze średnimi wartościami $[\mu_y, \mu_{p_1}]$ i odchyleniami standardowymi $[\sigma_y, \sigma_{p_1}]$. Z kolei p oznacza korelację między plonem a ceną.

Funkcją celu rolnika jest zoptymalizowanie poziomu hedgingu, a więc następującej funkcji:

$$\text{Max}_h L = \int_{\underline{p}}^{\bar{p}} \int_{\underline{y}}^{y_g} U(W_L) f(y, p_1) dy dp_1 + \int_{\underline{p}}^{\bar{p}} \int_{y_g}^{\bar{y}} U(W_H) f(y, p_1) dy dp_1.$$

Pierwsza całka to użyteczność oczekiwana dla plonu pewnego, druga zaś to użyteczność, gdy plon jest zmienną losową.

Po podzieleniu przez A i przy założeniu, że wszystkie pochodne istnieją, otrzymujemy poniższy warunek pierwszego rzędu istnienia maksimum:

$$L_h = \int_{\underline{p}}^{\bar{p}} \int_{\underline{y}}^{y_g} U'(W_L) (p_0 - p_1) f(y, p_1) dy dp_1 - \int_{\underline{p}}^{\bar{p}} \int_{y_g}^{\bar{y}} U'(W_H) (p_0 - p_1) f(y, p_1) dy dp_1.$$

Stosując teraz regułę Leibniza, CHZ prezentują formalny wpływ plonu gwarantowanego y_g na optymalną wielkość hedgingu h :

$$\frac{\partial h}{\partial y_g} = \frac{L_{hyg}}{L_{hh}} = -\frac{1}{L_{hh}} \left[\int_{\underline{p}}^{\bar{p}} \int_{\underline{y}}^{y_g} U''(W_L) \left(p_0 - \frac{\partial R(y_g)}{\partial y_g} \right) (p_0 - p_1) f(y, p_1) dy dp_1 - \int_{\underline{p}}^{\bar{p}} \int_{y_g}^{\bar{y}} U''(W_H) \left(\frac{\partial R(y_g)}{\partial y_g} \right) (p_0 - p_1) f(y, p_1) dy dp_1 \right],$$

gdzie: $L_{HH} = \partial^2 L / \partial h^2 < 0$.

Znak wyrażenia $\partial R(y_g) / \partial y_g$ jest dodatni, jeśli składka ubezpieczeniowa rośnie wraz z poziomem pokrycia. $U''(W_L)$ jest dodatnia, tak jak $(p_0 - p_1)$, dla $y < y_g$. Z kolei ujemna korelacja implikuje $p_1 > p_0$. Człon $(p_0 - \partial R(y_g) / \partial y_g)$ traktowany jest jako stała i oznacza różnicę stopy zmian oczekiwanego odszkodowania (p_0) oraz składki ubezpieczeniowej ($\partial R(y_g) / \partial y_g$), gdy zmienia się y_g . Dla składek poprawnych aktuarialnie stopy zmian muszą być równe.

CHZ analizują dwa produkty ubezpieczeniowe chroniące plony oraz dwa przeznaczone do stabilizowania przychodów. W przypadku plonów najprostszym instrumentem jest ten zorientowany na łagodzenie skutków wystąpienia wielu ryzyk, gdy plon rzeczywisty spada poniżej plonu gwarantowanego, a wycena szkód odbywa się za pomocą cen ustalanych w momencie zawierania umowy. Funkcjonowanie tego produktu przedstawia poniższe równanie:

$$NI_{MPCI} = \delta f_0 * \text{Max}[\gamma y_0 - y_1, 0] - R_{MPCI},$$

gdzie: NI – opłacalność netto zakupu ubezpieczenia; δ – odsetek wybranej maksymalnej ceny; f_0 – cena przed rozpoczęciem uprawy ustalana na podstawie ceny futures w miesiącu zbioru; γ – wybrany poziom pokrycia ochroną; y_0, y_1 – oczekiwany plon w momencie rozpoczęcia uprawy i plon osiągnięty w momencie zbioru; R – składka ubezpieczeniowa. Produkt ten wdrożyła amerykańska agencja rządowa RMA (Risk Management Agency).

Drugim ubezpieczeniem plonów był MVP (the Market Value Protection), który również chroni przed wieloma ryzykami. Wdrożony został przez sektor prywatny. Jego główną cechą jest dopuszczalność wyższej wartości strat, jeśli ceny ziemiopłodu wzrosną w okresie uprawy. W tym przypadku opis rentowności wygląda następująco:

$$NI_{MVP} = 0,95 * \text{Max}[f_0, f_1,] * \text{Max}[\gamma y_0 - y_1, 0] R_{MVP},$$

przy czym f oznacza oczekiwaną cenę maksymalną wiosną, a f_1 – taką samą cenę, ale oczekiwaną w momencie zbioru kukurydzy.

Pierwszy rodzaj ubezpieczenia przychodu to w istocie produkt syntetyczny, tj. odzwierciedlający kluczowe cechy trzech instrumentów oferowanych w drugiej połowie lat 90. ubiegłego wieku przez RMA. Oznaczono go przez RI a stosowne równanie obliczania opłacalności jego nabycia ma postać:

$$NI_{RI} = \text{Max}[\gamma f_0 y_0 - f_1 y_1, 0] - R_{RI}.$$

Drugie analizowane ubezpieczenia przychodu to kombinacja *RI* oraz *MVP*, co oddaje kolejne równanie ekonomiczności jego zakupu:

$$NI_{CRC} = \text{Max}[0, 95\gamma \text{Max}[f_0, f_1,] y_0 - f_1 y_1, 0] - R_{CRC}.$$

W fazie modelowania kontraktów hedgingowych CHZ operowali kontraktami futures oraz opcją sprzedaży. Opłacalność ich nabycia oznaczono przez *NF*. Dla futures stosowna formuła wygląda następująco:

$$NF_F = \alpha_F y_0 (f_0 y_0 - f_1) - R_F,$$

gdzie: α_F – wskaźnik (%) zabezpieczenia przed ryzykiem cenowym plonu oczekiwanego; R_F – koszty ochrony zawierające prowizje oraz oprocentowanie.

Dla opcji sprzedaży natomiast mamy:

$$NF_P = \alpha_P y_0 * \text{Max}(\gamma f_0 - f_1, 0) - R_P,$$

przy czym: α_P – wskaźnik opcyjny, tj. % pokrycia ochroną plonu oczekiwanego; γ – cena wykonania w stosunku do ceny futures; R_P – koszt składający się ze składki, prowizji i oprocentowania kapitału zainwestowanego.

Obydwa wskaźniki pokrycia w ramach transakcji terminowych zostały zoptymalizowane za pomocą aproksymacji kwadratowej, która oceniała ich wpływ na oczekiwaną użyteczność.

CHZ wybrali cztery typowe farmy zajmujące się uprawą kukurydzy w stanach: Illinois, a więc z Pasa Kukurydzy, gdzie ryzyko plonów jest relatywnie niskie, ale wysoka jest ujemna korelacja między plonami a cenami kukurydzy; Kansas – tu ryzyko produkcyjne jest relatywnie wysokie a ww. korelacja jest również wyraźnie negatywna; Nebraska, w którym reprezentatywna farma korzysta z nawodnień, co znacząco redukuje ryzyko produkcyjne, a powyższa korelacja jest niska; Karolina Północna: w tym przypadku zmienność plonów jest wysoka, ale ich skorelowanie z cenami niskie.

Scenariuszem bazowym za każdym razem był brak stosowania instrumentów zarządzania ryzykiem. Do oceny zmian oczekiwanej użyteczności zastosowano ekwiwalent pewności, który pozwala wyrazić je w pieniądzu. Miara powyższa pokazuje, jak zmienia się początkowy majątek równy 300 tys. USD farmy w areale 500 akrów w ślad za zmianami względnej awersji do ryzyka, którą przyjęto na poziomie 2 oraz 4.

Pierwsza część modelowania CHZ koncentrowała się na optymalizacji poziomu hedgingu przy braku jakiegokolwiek ubezpieczenia. Uzyskane wyniki zestawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Optymalny hedging w uprawie kukurydzy w warunkach braku jej ubezpieczenia

Reprezentatywna farma w stanie:	Relatywna awersja = 2		Relatywna awersja = 4	
	Optymalny hedging w %	Zmiana ekwiwalentu pewności w USD	Optymalny hedging w %	Zmiana ekwiwalentu pewności w USD
Illinois	22	0,14	22	0,91
Kansas	0	0,00	0	0,00
Nebraska	55	2,31	61	6,01
Karolina Północna	32	0,48	35	0,65

Źródło: opracowano na podstawie: Coble i in., 2000.

Od razu zauważmy ogromne zróżnicowanie optymalnego hedgingu, tj. od jego braku w ogóle w farmie z Kansas, co dowodzi, iż popyt na to zabezpieczenie jest ujemnie skorelowany z wysokim ryzykiem plonu i wysokim jego ujemnym skorelowaniem z ceną, do wskaźnika 61% w Nebrasce, a więc w farmie nawadniającej. W przypadku farmy z Kansas oczywiście zadziałał mechanizm *natural hedge*. To, co bez wątplenia rzuca się w oczy, to relatywnie niskie przyrosty ekwiwalentu pewności z racji stosowania kontraktów terminowych. Podstawową przyczyną takiego stanu rzeczy jest powstawanie kosztów transakcyjnych.

Wprowadzenie do analizy ubezpieczeń zaowocowało interesującymi wnioskami o ich komplementarności lub substytucyjności względem transakcji terminowych, a więc wpływie na optymalny poziom hedgingu. Po drugie, ubezpieczenie przychodów generalnie obniżało popyt na produkty redukujące ryzyko cenowe. To w ogóle nie powinno zaskakiwać, gdyż te ubezpieczenia mają wmontowany mechanizm pohamowywania powyższego ryzyka. Należy z tego wnioskować, że między ubezpieczeniami przychodów a hedgingiem występują relacje nieliniowe, skutkujące pojawieniem się substytucji między tymi instrumentami zarządzania ryzykiem, bardzo wyraźnymi po przekroczeniu poziomu pokrycia równego 70%.

Finansowe spojrzenie na zarządzanie ryzykiem w gospodarstwach rolnych

Użyteczność oczekiwana jest również punktem wyjścia analizy decyzji podejmowanych przez rolników dotyczących wyboru instrumentów i strategii zarządzania ryzykiem. Bardzo interesująco problem ten naświetlają B.J. Sherrick i in. (Sherrick i in., 2004). Badacze ci przyjęli, że producent rolny dysponuje jakimiś aktywami, A , które przynoszą mu stochastyczny średni zwrot (rentowność), \bar{r}_A , charakteryzujący się wariancją σ_A^2 , odzwierciedlającą ryzyko struk-

turalne i ekonomiczne. Aktywa powyższe finansowane są długiem, D , oraz kapitałem własnym, E . Zachodzi przy tym znany warunek bilansowy: $A = D + E$. Przy założeniu, że koszt długu jest stały i wynosi r_D , zwrot (rentowność) z kapitału własnego obliczymy następująco:

$$\bar{r}_E = \bar{r}_A \left(\frac{A}{E} \right) - r_D \left(\frac{D}{E} \right),$$

natomiast jego wariancja wynosi:

$$\sigma_E^2 = \left(\frac{A}{E} \right)^2 \sigma_A^2$$

Analizowany rolnik dąży do maksymalizacji wartości swojego majątku w końcu danego okresu, co jest równorządne z maksymalizacją ekwiwalentu pewności (ang. *certainty equivalent*, CE). Ten ostatni oznacza po prostu gwarantowaną kwotę pieniędzy, którą rolnik traktowałby jako równie pożądaną jak aktyw ryzykowny. Jeśli rolnik taki wykazuje awersję do ryzyka, a tak tu przyjęto, wartość liczbową CE będzie jednak niższa od wartości aktywu ryzykownego. Po tym wyjaśnieniu możemy teraz podać formułę maksymalizowanej funkcji celu przez rolnika:

$$W_{CE} = \bar{W} - \lambda \sigma_W^2$$

gdzie:

W_{CE} – ekwiwalent pewności majątku obciążonego ryzykiem w końcu okresu; \bar{W} – średnia wartość majątku; σ_W^2 – wariancja W ; λ – nastawienie do ryzyka (połowa wskaźnika awersji do ryzyka w mierze Arrowa-Pratta).

Maksymalizowanie parametru W_{CE} w istocie jest tożsame z maksymalizowaniem ekwiwalentu pewności zwrotu z kapitału własnego:

$$r_{CE} = \bar{r}_E - \lambda \sigma_E^2,$$

co dalej może być uogólnione w następujący sposób:

$$r_{CE} = \bar{r}_A \left(\frac{A}{E} \right) - r_D \left(\frac{D}{E} \right) - \lambda \left(\frac{A}{E} \right)^2 \sigma_A^2.$$

Dla kompletności modelu potrzebujemy jeszcze wprowadzenia ubezpieczenia. Założono, że będzie to stała płatność, P_i , związana z ubezpieczeniem tylko upraw. W ślad za zakupem produktu ubezpieczeniowego i -tego zmieni się teraz ren-

towność aktywów, oznaczona obecnie jako \bar{r}_{Ai} , oraz jej wariancja (σ_{Ai}^2). Oczywiście, zmaleje także rentowność kapitału własnego, o iloraz P_i/E . Stąd po ubezpieczeniu upraw ekwiwalent pewności rentowności tegoż kapitału będzie równy:

$$r_{CE,i} = \bar{r}_{Ai} \left(\frac{A}{E} \right) - r_D \left(\frac{D}{E} \right) - \frac{P_i}{E} - \lambda \left(\frac{A}{E} \right)^2 \sigma_{Ai}^2.$$

Najkorzystniejsze dla rolnika byłoby, gdyby składka wyjściowa za ubezpieczenie (ang. *reservation premium*) zrównywała jego użyteczność z sytuacją bez ubezpieczenia. Składkę tą oznaczono przez P_i^* , a wyznaczono ją w poniższy sposób:

$$\bar{r}_A \left(\frac{A}{E} \right) - r_D \left(\frac{D}{E} \right) - \lambda \left(\frac{A}{E} \right)^2 \sigma_A^2 = \bar{r}_{Ai} \left(\frac{A}{E} \right) - r_D \left(\frac{D}{E} \right) - \frac{P_i^*}{E} - \lambda \left(\frac{A}{E} \right)^2 \sigma_{Ai}^2.$$

Po rozwiązaniu powyższego równania dostajemy:

$$P_i^* = A(\bar{r}_{Ai} - \bar{r}_A) - \lambda A \left(\frac{A}{E} \right) (\sigma_{Ai}^2 - \sigma_A^2).$$

Przy założeniu, że wariancja rentowności aktywów po ubezpieczeniu upraw będzie niższa w porównaniu do braku takiej ochrony, prawdziwe są także następujące nierówności:

$$\frac{\partial P_i^*}{\partial E} < 0,$$

$$\frac{\partial P_i^*}{\partial \bar{r}_{Ai}} > 0, \quad i$$

$$\frac{\partial P_i^*}{\partial \sigma_{Ai}^2} < 0.$$

Uogólniając powyższe rozważania, możemy stwierdzić, że:

1. Im większy nastąpił wzrost (spadek) średniej efektywności ubezpieczenia, mierzonej różnicą $\bar{r}_{Ai} - \bar{r}_A$, tym większa (mniejsza) będzie gotowość jego zakupu przez rolnika.
2. Im bardziej (mniej) zmniejszyła się różnica między wariancjami aktywów, tj. $\sigma_{Ai}^2 - \sigma_A^2$, tym większą (mniejszą) chęć zakupu ubezpieczenia wykazywać będą producenci rolni.

Interesującego rozszerzenia modelu teoretycznego Sherricka i in. dokonali Velandia i in. (Velandia, i in., 2009). Autorzy ci zamiast wyjściowej składki P_i^* , operują wyjściowym kosztem nabycia ochrony ubezpieczeniowej, C_j^* . Sposób wyznaczania tego ostatniego parametru jest natomiast identyczny jak u Sherricka i in., jeśli pominiemy to, że obecnie preferencje rolnika względem ryzyka oznaczono przez p . Nowum polega tu jednak na wprowadzeniu jednoznacznej reguły decyzyjnej odnośnie ewentualnego zakupu polisy. Oznaczając zatem przez \hat{C}^D różnicę między C_j^* a kosztem faktycznie poniesionym na ubezpieczenie, decyzja ta będzie racjonalna, jeśli \hat{C}^D będzie większe od zera. Niestety, \hat{C}^D jest ukrytą zmienną nieobserwowalną, ale można natomiast rejestrować faktyczne decyzje (Y_j) podejmowane przez rolników. Mamy wobec tego taką oto sytuację:

$$Y_j = \begin{cases} 1 & \text{gd}y \hat{C}^D > 0 \\ 0, & \text{gd}y \hat{C}^D \leq 0, \end{cases}$$

gdzie:

$Y_j = 1$ oznaczać będzie zakup polisy; $Y_j = 0$ to rezygnacja z zakupu.

Tym samym mamy teraz przejście od rozważań teoretycznych do konstrukcji modeli empirycznych opisujących różne determinanty nabywania ubezpieczeń rolnych lub rezygnowania z nich na rzecz innych instrumentów zarządzania ryzykiem.

Ubezpieczenia od wielu ryzyk

Wielość źródeł i rodzajów ryzyka w rolnictwie powoduje, że także istnieje duża liczba pojedynczych instrumentów jego pohamowywania i redukowania, a możliwość tworzenia z nich kombinacji i strategii zwiększa się wręcz w sposób multiplikatywny. W konsekwencji trudno jest także badać relacje między instrumentami oraz ich skuteczność/efektywność w kontekście nastawień i percepcji ryzyka u rolników oraz innych jego charakterystyk społeczno-demograficznych, zróżnicowania warunków funkcjonowania gospodarstw oraz ich otoczenia. Warto bliżej przyjrzeć się, jak zależności te analizowali Tudor i in. Przywołana dopiero co czwórka agroekonomistów amerykańskich skonstruowała kwestionariusz ankiety, którą następnie wysłano elektronicznie do 2 tys. farm z Illinois, uprawiających kukurydzę na ziarno, soję i pszenicę, zwrotnie otrzymując 459 dokumentów nadających się do dalszego przetwarzania. Farmerzy każdorazowo mogli wskazywać stosowane instrumenty zarządzania ryzykiem, mając do dyspozycji 18 ich rodzajów.

Farmerzy w tym momencie byli też proszeni o określenie ich efektywności za pomocą pięciostopniowej skali Likerta, przy czym przez 1 oznaczono „nieefektywny”, zaś 5 odpowiadało stwierdzeniu „bardzo efektywny”. Jedną z części ankiety poświęcono była charakterystyce rolników, gospodarstw i samookreślenia nastawienia do ryzyka.

Zastosowane przez Tudora i in. podejście metodyczne składało się z analizy klastrowej jednokierunkowej analizy wariancji, χ^2 testu niezależności i wielomianowej regresji logitowej, której celem było ustalenie zależności między instrumentami zarządzania ryzykiem, postrzeganą ich efektywnością, nastawieniem rolnika do ryzyka i pozostałymi jego cechami społeczno-demograficznymi oraz charakterystykami gospodarstw. Zmienną zależną w modelu regresji była przynależność farmy do jednej z czterech grup pod względem zmiennej liczby używanych instrumentów.

Grupę 1 określono akronimem MHTU (umiarkowanie wysoka liczba instrumentów, tj., średnio 10,1); klaster 2 – LRU (niska liczba narzędzi – 2,9); klaster 3 – HTU (wysoka liczba instrumentów – 12), w analizie regresji była to grupa referencyjna; klaster 4 – MLTU (umiarkowanie niska liczba narzędzi – 6,5). Przeciętnie biorąc, farmy w grupie HTU prowadzone były przez osoby młodsze niż w LTU oraz MLTU, o krótszym stażu pracy w rolnictwie. HTU to średnio większe farmy pod względem arealu i przychodów niż dwie ww. grupy, ale z drugiej strony legitymujące się wyższym odsetkiem użytków dzierżawionych, częściej zarządzane przez mężczyzn, co najmniej z licencjatem, preferujących ryzyko, częściej stosujących hedging oraz opcje.

Z punktu widzenia efektywności ankietowani farmerzy podawali trzy najskuteczniejsze instrumenty: indywidualne ubezpieczenia przychodów (średnio 3,8 punktu), kontrakty forward (3,9 punktu) oraz oszczędności i rezerwy finansowe (3,8 punktu). Z kolei trzy najmniej efektywne instrumenty to: ubezpieczenia katastroficzne (1,8 punktu), grupowe ubezpieczenia przychodów (2,6 punktu), zakontraktowanie linii kredytowej (2,2 punktu). Farmerzy, którzy postrzegali dane narzędzie jako bardziej efektywne, intensywniej z niego korzystali. Stąd nie zaskakuje, że w grupie HTU respondenci prawie wszędzie przyznawali wyższy rating efektywnościowy instrumentom niż w klastrze LTU.

Warto nieco więcej uwagi poświęcić nastawieniu badanych przez Tudora i in. farmerom wobec ryzyka. Posłużmy się znów podziałem na klastry oraz standardową klasyfikacją nastawień, tzn. awersja, neutralność i lubienie ryzyka. Zdziwiająco mało było przy tym osób z awersją: od 5,1 (klaster 3) do 16,3% (klaster 1). Farmerzy neutralni to odpowiednio: od 59 (klaster 3) do 68,4% (klaster 4). Wreszcie ryzykanci; tu najmniej było w klastrze 4 (20,3%), a najwięcej w klastrze 3 (35,9%). To wyniki zdecydowanie odbiegające od ustaleń innych badaczy, pokazu-

jące jak złożonym problemem jest oddanie bezpośrednio nieobserwowalnej cechy, jaką są preferencje względem ryzyka. Być może dzieje się tak, bo rolnicy mają kłopot z rozumieniem strategii zarządzania ryzykiem w konwencji portfelowej, tzn. relacji między ryzykiem a zwrotem (rentownością).

Po oszacowaniu regresji logitowej okazało się, że wiek farmera oraz wielkość przychodów farmy najsilniej determinowały jej przydzielenie do jednego z czterech klastrów pod względem liczby stosowanych narzędzi zarządzania ryzykiem. Wraz z wiekiem liczba ta malała, natomiast rosła gdy przesunięto się do wyższych przychodów. Największe różnice między klastrami uwidaczniały się przy tym pod względem hedgingu i postrzeganej jego efektywności; w klastrze 3 (HTU) aż prawie 99% farm stosowało ten instrument, podczas gdy w pierwszym – tylko 2, w drugim – 9,2, a w czwartym 6,9%. Zgodnie z wcześniej podanymi zależnościami w grupie HTU hedging uznawano za najbardziej efektywny. Preferowały go większe gospodarstwa zarządzane przez młodszych kierowników. To do nich powinna być też w pierwszym rzędzie kierowana oferta rządowych programów edukacyjnych w zakresie zarządzania ryzykiem. Ich podstawą mogą być dwie dosyć dobrze potwierdzone rekomendacje:

1. Przeciętne koszty stale hedgingu mogą być zauważalnie zredukowane, gdy rośnie produkcja/przychody.
2. Kierownicy gospodarstw, którzy potrafią generować wyższe dochody, średnio biorąc lepiej zarządzają też ryzykiem.

Porównania efektywności różnych produktów ubezpieczeniowych, a więc głównie ich potencjału redukcji ryzyka, są trudną kwestią. Pokazują to wyraźnie badania X. Denga i in., którzy oceniali grupowe plany ryzyka (*Group Risk Plan, GRP*) na tle ubezpieczeń od wszystkich ryzyk (*the Multiple Peril Crop Insurance, MPCI*) (Deng i in. 2007). Zazwyczaj przyjmuje się, że te pierwsze mogą być tańsze niż drugie. GRP obciążone są jednak jedną podstawową słabością: występuje w nich ryzyko bazowe. Wynika ono z braku doskonałego skorelowania plonów konkretnego gospodarstwa z plonami z pewnego rejonu. Jego wielkość jest pochodną przede wszystkim zróżnicowania topografii terenu, jakości gleb, stabilności mikroklimatu oraz infrastruktury gospodarstw, a w szczególności posiadania możliwości nawadniania upraw. Skutkiem istnienia ryzyka bazowego jest to, że rolnik nie otrzyma odszkodowania, nawet w przypadku strat plonu, jeśli w danym rejonie straty te nie wystąpiły albo nie przekroczyły wcześniej ustalonego limitu. Może się jednak zdarzyć i tak, że rolnik uzyska rekompensatę, chociaż nie poniósł szkód, bo spadł plon w rejonie. Rolnik, rozważający wybór jednego z dwóch ww. instrumentów, konfrontowany jest zatem z następującą wymiennością: wyższe ryzyko bazowe vs. wyższa składka ubezpieczeniowa (MPCI).

Deng i in. centralną osią swoich rozważań uczynili założenie, że zdecydowana większość porównań GRP i MPCCI operowała składkami ubezpieczeniowymi prawidłowymi aktuarialnie. To prowadziło z reguły do wniosku o większej efektywności i opłacalności dla rolników nabycia MPCCI. Badacze tacy abstrahowali jednak od faktu, że rzeczywiste, rynkowe składki ubezpieczeniowe płacone przez rolników mogą być nawet trzykrotnie wyższe niż aktuarialne. Różnica ta prowadzi nas do pojęcia klina (*a wedge*). W ujęciu bardziej precyzyjnym chodzi o różnicę między kosztem składki a oczekiwanym odszkodowaniem z produktu ubezpieczeniowego. Dodatnia (ujemna) wartość klina oznacza, że koszt ów jest większy (mniejszy) niż spodziewana rekompensata. Oczywiście, dominują kliny dodatnie, gdyż zebrane przez ubezpieczycieli składki muszą im wystarczyć do sfinansowania pewnego zysku, utworzenia rezerw i pokrycia kosztów administracyjnych oraz operacyjnych. Dodatkowo zakłady, kalkulując składki brutto, uwzględniają rozmiary negatywnej selekcji i hazardu moralnego związane z danym produktem ochronnym. Z reguły te następstwa asymetrii informacji są większe w przypadku MPCCI niż GRP. To implikuje najczęstsze wyższe kliny w tych pierwszych. Problemem staje się wówczas sytuacja, gdy klin nie jest w pełni pokryty subsydiem rządowym, co redukuje popyt ze strony rolników na konkretny produkt ochronny.

W powyższym kontekście Deng i in. zbadali wpływ trzech poniższych schematów ustalania składek ubezpieczeniowych na zmiany ekwiwalentu pewności przychodów (CER) GRP i MPCCI w porównaniu do samoubezpieczenia się rolnika:

- (1) poprawnej aktuarialnie,
- (2) niesubsydiowanej rynkowej,
- (3) obniżonej z racji wsparcia subsydiami rządowymi.

Dane źródłowe pochodziły natomiast z 1282 farm z Georgii i 198 z Karoliny Południowej, zajmujących się uprawą bawełny, i 265 farm wyspecjalizowanych w uprawie soi, także zlokalizowanych na terenie Karoliny Południowej. Po wykonaniu stosownych obliczeń okazało się, że:

- a) średnie stopy rynkowych składek ubezpieczeniowych były wszędzie wyższe dla obydwu produktów ochronnych, ale zdecydowanie głównie w przypadku MPCCI (od 38 do 286%), w stosunku do składek uczciwych aktuarialnie. Jest to jednoznaczny dowód na występowanie ww. klina.
- b) subsydiowanie wyraźnie wprawdzie redukuje stopy składek dla obydwu instrumentów ubezpieczeniowych w stosunku do stóp rynkowych, ale nie zawsze to występowało, gdy porównywano je z poprawnymi aktuarialnie dla MPCCI.

- c) dla stawek uczciwych aktuarialnie, jak w większości poprzednich badań, korzystniejszym dla rolnika byłoby, tj. bardziej zwiększałoby jego CER w stosunku do samoubezpieczenia się, skorzystanie z MPCCI niż z GRP.
- d) w przypadku aktualnych stawek rynkowych z reguły przewagę zyskiwały ubezpieczenia GRP. Szczególnie wyraźnie to było widoczne dla wysokich poziomów ochrony w MPCCI; dla najwyższego prawnie dopuszczalnego, tj. 85%, MPCCI we wszystkich wariantach oznaczało wręcz spadek CER w porównaniu do samoubezpieczenia się rolnika.
- e) subsydiowanie wprowadza pewne zmiany w relatywnej efektywności GRP i MPCCI, jednak częściej dla rolników uprawiających bawełnę korzystniejsze byłoby nabycie polis GRP niż MPCCI, szczególnie gdyby zdecydowali się na najwyższy poziom ochrony w tym drugim produkcie. W pewnych hrabstwach z Georgii i Karoliny Południowej zakup polis chroniących od wszystkich ryzyk wręcz oznaczałby spadek CER w porównaniu do strategii samoubezpieczenia się. Inaczej sytuacja wyglądała jednak u farmerów nastawionych na uprawę soi, gdzie bardziej efektywnym rozwiązaniem okazał się instrument MPCCI.

Do niekompletności rynków ubezpieczeniowych oraz podziału ryzyk na ubezpieczalne i nieubezpieczalne nawiązał także O. Mahul, konkretyzując ogólne rozważania na przykładzie rolnictwa USA, wyróżniając przy tym ryzyko produkcyjne, jako dające się transferować na zewnątrz, oraz ryzyko cenowe nie dające się w ten sposób pohamować (Mahul, 2000). Praca ta jest ważna również z tego powodu, że dosyć dobrze odzwierciedla istotę polskiego systemu ubezpieczenia upraw. Może być także potraktowana jako wstęp do ubezpieczenia przychodów rolniczych.

Mahul przyjmuje, że producent cechuje się standardowo awersją do ryzyka, a jego przychód opisuje indeks, zmienna symptomatyczna, \tilde{y} , dający się ubezpieczyć oraz ryzyko zlokalizowane w otoczeniu (tzw. *background risk*), $\tilde{\varepsilon}$, które jest nieubezpieczalne lub nie można go uniknąć. Jest ono integralną częścią kontekstu, w którym podejmuje się decyzje. Obydwa parametry oznaczone w powyższy sposób są zmiennymi losowymi, a strukturę stochastyczną między ryzykiem indeksu a ryzykiem przychodu oddaje deterministyczna funkcja tego ostatniego, $R(\tilde{y}, \tilde{\varepsilon})$, przy czym ε jest niezależne od \tilde{y} i $E(\tilde{\varepsilon})=0$. Podpory dystrybuant \tilde{y} i $\tilde{\varepsilon}$ zawarte są odpowiednio w przedziałach $[0, y_{\max}]$ i $[\varepsilon_{\min}, \varepsilon_{\max}]$ z $y_{\max} > 0$ oraz $\varepsilon_{\min} \leq 0 \leq \varepsilon_{\max}$. Funkcja przychodu jest ponadto ściśle monotoniczna względem ryzyka otoczenia, a więc wyższe wartości ε prowadzą do wyższych przychodów, co oznacza, że pierwsza pochodna przychodu względem ε jest większa

od zera, tj. $R_e > 0$. Indeks wartości rzeczywistej y może odnosić się zarówno do plonu indywidualnego, jak i z pewnego rejonu.

Kontrakt ubezpieczeniowy w powyższym kontekście jest zależny tylko od indeksu, natomiast ryzyko otoczenia, rzecz jasna przekładające się na ryzyko przychodu, jest źródłem jego niezupełności w sensie matematycznym i niekompletności w konwencji ekonomiki ubezpieczeń. Kontrakt ten opisuje zatem dwójka $[I(\cdot), P]$, gdzie P jest składką ubezpieczeniową a $I(y)$ nieujemną funkcją odszkodowania daną poniższym wzorem:

$$I(y) \geq \text{dla wszystkich } y.$$

Producent z majątkiem początkowym π_0 dąży jednak do maksymalizacji oczekiwanej użyteczności końcowego jego stanu. Preferencje producenta opisuje rosnąca i wklęsła funkcja użyteczności u , a więc mająca własności: $u' > 0$ i $u'' < 0$. Zakupi on ubezpieczenia $[I(\cdot), P]$, jeśli: $Eu[\pi_0 + R(\tilde{y}, \tilde{\varepsilon}) + I(\tilde{y}) - P] \geq Eu[\pi_0 + R(\tilde{y}, \hat{\varepsilon})]$. Jest to zarazem warunek uczestnictwa producenta w rynku ubezpieczeniowym.

Z kolei zakład ubezpieczeniowy dysponuje majątkiem początkowym w_0 , ale także dąży do zmaksymalizowania użyteczności oczekiwanej jego stanu w końcu okresu. Użyteczność tą Mahul oznaczył jako funkcję v , przy czym zachodzi, że $v' > 0$ i $v'' \leq 0$. Asekurator ponosi pewne koszty ryzyka, wynikające z wypukłej funkcji podatków, ewentualnego bankructwa, zawierania transakcji i asymetrii informacji między jego menadżerami a właścicielami. Koszty te zbiorczo określono jako administracyjne i oznaczono przez c . Matematycznie są wypukłą funkcją względem odszkodowania:

$$c(0) = c_0 \geq 0, c'(I) \geq 0 \text{ i } c''(I) \geq 0 \text{ dla wszystkich } I.$$

Towarzystwo ubezpieczeniowe zaoferuje polisę $[I(\cdot), P]$, jeśli:

$$Ev\{w_0 + P - I(\tilde{y}) - c[I(\tilde{y})]\} \geq v(w_0).$$

Z drugiej strony jest to warunek uczestnictwa towarzystwa w rynku ubezpieczeniowym.

Jeśli łącznie spełnione będą wszystkie ww. warunki oraz oczekiwana użyteczność asekuratora będzie wielkością stałą, możemy teraz zapisać funkcję celu producenta rolnego:

$$\max_{I(\cdot), P} Eu[\pi_0 + R(\tilde{y}, \tilde{\varepsilon}) + I(\tilde{y}) - P].$$

Rozwiązanie tak sformułowanego problemu maksymalizacyjnego Mahul dokonuje w dwóch krokach. Najpierw parametr P traktuje jako dany i stosuje wtedy teorię optymalnej kontroli. Potem P jest wybierane. Syntetycznie rozwiązanie optymalne wyrażono za pomocą twierdzenia pierwszego: rozwiązanie optymalne, $I^*(x)$, problemu maksymalizacyjnego producenta, gdy P jest stałe, przyjmuje następującą formę: (i) jeśli przychody rosną wraz ze wzrostem ubezpieczalnego indeksu, tj. $R_y(y, \varepsilon) > 0$ dla wszystkich y i ε , to istnieje taka krytyczna wartość indeksu, $\hat{y} \in [0, y_{\max}]$, że:

$$I^*(y) \begin{cases} > 0 & \text{dla } y < \hat{y} \\ = 0 & \text{w sytuacji przeciwnej;} \end{cases}$$

(ii) jeśli przychody maleją wraz ze wzrostem ubezpieczalnego indeksu, tzn. $R_y(y, \varepsilon) < 0$ dla wszystkich y i ε , to istnieje taka krytyczna wartość indeksu $\hat{y} \in [0, y_{\max}]$, że zachodzi:

$$I^*(y) \begin{cases} > 0 & \text{dla } y > \hat{y} \\ = 0 & \text{w sytuacji przeciwnej.} \end{cases}$$

Twierdzenie pierwsze Mahul uzupełnia dosyć rozbudowanymi od strony formalnej rozważaniami dotyczącymi krańcowego pokrycia/zakresu ochrony ubezpieczeniowej, odnoszącymi się do obydwu jego członów. Zaczyna się od takiego oto wyrażenia:

$$I^{*'}(y) = \frac{E[R_y(y, \tilde{\varepsilon})u''(\pi)|\tilde{y} = \tilde{y}]}{\Sigma} \text{ dla wszystkich } y \text{ takich, że } I^*(y) > 0,$$

gdzie: $\Sigma \equiv -E[u''(\tilde{\pi})/\tilde{y} = y] + \frac{c''}{1+c'} E[u'(\tilde{\pi})/\tilde{y} = y] + (1+c') A_v(w) E[u'(\tilde{\pi})/\tilde{y} = y]$, $\pi = \pi_0 + R(y, \varepsilon) + I^*(y) - P$, $w = w_0 + P - I^*(y) - c(I^*(y))$, c' i c'' są określane dla $I^*(y)$, a $A_v(w) = -v''(w)/v'(w)$ jest miarą absolutnej awersji do ryzyka zakładu ubezpieczeniowego.

Następnie wyrażenie powyższe przeformułuje dla wszystkich y , dla których $I^*(y) > 0$ do następującej postaci:

$$I^{*'}(y) = ER_y(y, \tilde{\varepsilon}) \left[1 + \text{cov} \left(\frac{R_y(y, \tilde{\varepsilon})}{ER_y(y, \varepsilon)}, \frac{u''(\tilde{\pi})}{E[u''(\tilde{\pi})|\tilde{y} = y]} / \tilde{y} = y \right) \right] \frac{E[u''(\tilde{\pi})|\tilde{y} = y]}{\Sigma}.$$

Pierwszy człon po prawej stronie oznacza oczekiwany przychód krańcowy w zależności od rzeczywistej realizacji indeksu. W nawiasie zwykłym mamy natomiast warunkową kowariancję, która zależy z kolei od pochodnej przychodu krańcowego względem ε , tj. $R_y(y, \varepsilon)$, oraz od znaku trzeciej pochodnej funkcji użyteczności producenta. W ślad za H. Lelandem (praca z 1972 r.) Mahul wprowadza teraz pojęcie „zasada rosnącej niepewności” (*the principle of increasing uncertainty*). Ogólnie rzecz biorąc, chodzi w niej o to, że jeśli wyższe wartości indeksu prowadzą do wyższego oczekiwanego przychodu, to równocześnie jednak rośnie ryzykowność tego drugiego. Matematycznie mamy natomiast, że $R_y(y, \varepsilon)R_{y\varepsilon}(y, \varepsilon) > 0$ dla wszystkich y oraz ε . Dalej z tego wynika, że jeśli przychód rośnie (maleje) wraz ze wzrostem indeksu, wtedy większe ε owocuje wyższym (niższym) przychodem krańcowym względem indeksu. To implikuje w konsekwencji, że $R_y(y, \varepsilon)/ER_y(y, \varepsilon)$ jest rosnącą funkcją ε .

Drugi człon w nawiasie zwykłym oddaje wyżej wspomnianą zależność kowariancji od znaku trzeciej potęgi funkcji użyteczności posiadacza polisy. Tym razem Mahul odwołuje się do prac M. Kimballa (lata 1990 i 1993), który wprowadził pojęcia zachowań rozważnych, nieostrożnych i nierozważnych. Pierwsze występuje, gdy wspomniany człon jest stale dodatni, drugi – jeśli jest stale ujemny. Wreszcie, nierozważność, to sytuacja, gdy człon osiąga wartość zero. Całość tej części swojej analizy Mahul rekapitułuje twierdzeniem drugim: jeśli spełniona jest zasada rosnącej niepewności, tj. $R_y(y, \varepsilon)R_{y\varepsilon}(y, \varepsilon) > 0$ dla wszystkich y i ε a ponadto posiadacz polisy jest osobą rozważną, tzn. $u''' > 0$, to optymalne krańcowe pokrycie ochroną ubezpieczeniową, w wymiarze bezwzględny, jest niższe niż oczekiwany krańcowy przychód zależny od realizacji indeksu, również w ujęciu wartości bezwzględnej. Stąd mamy:

$$\left| I''(y) \right| < \left| I''(y, \tilde{\varepsilon}) \right| \text{ dla wszystkich } y \text{ takich, że } I^*(y) > 0.$$

Z twierdzenia tego wyznaczyć można niższą (wyższą) granicę dla wartości nachylenia funkcji optymalnego odszkodowania, kiedy przychód rośnie (maleje) w ślad za rosnącym ubezpieczalnym indeksem.

Nawiązując następnie do niekompletności rynków ubezpieczeniowych, Mahul wprowadza termin „pełne ubezpieczenie”, rozumiejąc przez nie sytuację, w której posiadacz polisy uzyskuje pełną ochronę przed ryzykiem związanym z indeksem. Precyzyjniej problem odzwierciedla jednak w twierdzeniu trzecim: optymalny kontrakt ubezpieczeniowy daje pełne ubezpieczenie wtedy i tylko wtedy, gdy składka ubezpieczeniowa jest poprawna aktuarialnie, tzn. zachodzi, że $c'(I) = 0$ dla wszystkich I .

Konkretyzacji scharakteryzowanego powyżej modelu Mahul dokonuje, odwołując się do amerykańskich ubezpieczeń przychodów w produkcji roślinnej z mniej więcej połowy lat 90. ub. wieku. Jako indeks przyjmuje plon indywidualny lub z rejonu, natomiast *background risk* są ceny ziemiopłodów. Zgodnie z tym farmer konfrontowany jest z połączonym ryzykiem produkcyjnym i cenowym. Plon y jest tu egzogeniczną zmienną losową. Z kolei ryzyko cenowe w warunkach rynku konkurencyjnego wynika ze zmian popytu i/lub podaży. Sama zaś cena ziemiopłodu w równowadze jest funkcją deterministyczną $h(\cdot, \cdot)$ taką, że jej losowy charakter oddaje zapis $\tilde{p} = h(\tilde{y}, \tilde{\varepsilon})$, gdzie $h_y > 0$ i $\tilde{\varepsilon}$ jest niepewnym szokiem popytowym. Przychód, oczywiście, także ma charakter losowy: $R(\tilde{y}, \tilde{\varepsilon}) \equiv \tilde{p}y = h(\tilde{y}, \tilde{\varepsilon})\tilde{y}$. Wpływ indywidualny podaży na cenę produktu przejawia się dopiero w podaży zagregowanej. Stąd relacje między losowym plonem indywidualnym, \tilde{y} , a losowym plonem agregatowym, \tilde{Y} , wyrażone są deterministyczną funkcją $g_1(\cdot, \cdot)$ taką, że $\tilde{y} = g_1(\tilde{Y}, \tilde{\varepsilon}_1)$, przy czym $\tilde{\varepsilon}_1$ jest niezależne od \tilde{Y} . Ten ostatni oznacza systematyczny składnik losowego plonu indywidualnego, natomiast $\tilde{\varepsilon}$ jest komponentem ryzyka specyficznego dla konkretnego gospodarstwa. W tym kontekście Mahul uznaje, że odpowiednią miarą reakcji na szoki będzie pseudoelastyczność, nazywana również superelastycznością. W przypadku plonu indywidualnego jej ustalenie polega na jego odniesieniu do plonu agregatowego, uzyskując: $\eta_1(Y, e_1) = \partial \ln g_1(Y, e_1) / \partial \ln Y$. Innymi słowy, pseudoelastyczność mierzy wrażliwość plonu indywidualnego na zmienność plonu agregatowego. Z reguły przyjmuje ona wartości dodatnie, bo straty plonów wynikają głównie z pojawienia się niekorzystnej pogody w pewnym rejonie. Z kolei relacje między \tilde{Y} a \tilde{p} opisuje funkcja deterministyczna $g_2(\cdot, \cdot)$ taka, że $\tilde{p} = g_2(\tilde{Y}, \tilde{\varepsilon}_2)$, przy czym $\tilde{\varepsilon}_2$ jest również niezależne od Y . Możemy określić pseudoelastyczność agregatywnej produkcji względem ceny: $\eta_2(Y, e_2) = [\partial \ln g_2(Y, e_2) / \partial \ln Y]^{-1}$. Jest ona ujemna, bo najprawdopodobniej agregatowa podaż maleje przy spadku ceny. W końcu dochodzimy do wyrażenia na elastyczność plonu indywidualnego względem ceny:

$$\eta(y, \varepsilon) = \frac{\partial \ln y}{\partial \ln p} = \eta_1(Y, e_1)\eta_2(Y, e_2).$$

Stąd możemy teraz wyprowadzić wzór na reakcję przychodu krańcowego na zmianę plonu indywidualnego:

$$R_y(y, \varepsilon) = h(y, \varepsilon) \left[1 + \frac{1}{\eta(y, \varepsilon)} \right].$$

Widzimy, że przychód krańcowy rośnie lub maleje wraz ze zmianami y w zależności od tego, czy elastyczność cenowa popytu η jest elastyczna, tj. $\eta(y, \varepsilon) \leq -1$ dla wszystkich y i ε , lub nieelastyczna, tzn. $-1 < \eta(y, \varepsilon) \leq 0$ dla wszystkich y oraz ε .

Mahul bardzo szczegółowo analizuje amerykański program the U.S. Multiple Peril Crop Insurance (MPCI), w którym farmerzy mogli wybierać poziom ochrony plonu w granicach 50-75% oraz ceny w zakresie 30-100% ceny rynkowej. Funkcja odszkodowań miała przy tym następująca postać:

$$I^{mpci}(y) = s \max(\hat{y} - y, 0),$$

gdzie: \hat{y} – plon gwarantowany; y – plon rzeczywisty; s – wybrana cena produktu.

Według Mahula MPCI dawał farmerom jedynie ochronę w zakresie ilości, ale nie wartości, gdyż cena produktu w istocie nie była zabezpieczona. Stąd parametr $\tilde{\varepsilon}$ traktuje on jako ryzyko nieubezpieczalne. W ślad za tym istotnie modyfikuje wcześniejszą formułę na optymalne pokrycie krańcowe ochroną ubezpieczeniową. Ma ona obecnie następującą postać:

$$I^*(y) = -ER_y(y, \tilde{\varepsilon}) \left[1 + \text{cov} \left(\frac{R_y(y, \tilde{\varepsilon})}{ER_y(y, \tilde{\varepsilon})}, \frac{u''(\tilde{\pi})}{E[u''(\tilde{\pi})/\tilde{y} = y]} \middle| \tilde{y} = y \right) \right],$$

dla wszystkich $y: I^*(y) > 0$. Gdy jako punkt odniesienia przyjmiemy cenę pewną (bez niepewności) p , to dla $R(\tilde{y}, \tilde{\varepsilon}) = p\tilde{y}$. Wtedy optymalne pokrycie redukuje się do $I^*(y) = -p$ dla wszystkich $y: I^*(y) > 0$. Innymi słowy, optymalnie wybrana cena ziemiopłodu równa jest jego nielosowej cenie, a decyzja cenowa podejmowana jest niezależnie od decyzji produkcyjnej.

Gdy jednak łącznie analizuje się ryzyko produkcyjne i cenowe, to okazuje się, że MPCI nie jest kontraktem efektywnym. Jeśli bowiem elastyczność cenowa popytu jest większa niż -1, producent nie jest w stanie zredukować zmienności przychodu i w konsekwencji może całkowicie zrezygnować z zakupu polisy, niezależnie od stopy jej subsydiowania. Staje się to bardziej zrozumiałe, gdy bliżej przyjrzymy się wyrażeniu na elastyczność cenową plo-

nu/produktu indywidualnego. Gdy elastyczność η_2 równa się -1 , plon indywidualny raczej słabo reaguje na zmienność plonu agregatowego i przy elastyczności η_1 zawartej w przedziale $]0, 1[$, rolnik nie uczestniczy w MPCİ. Jeśli z kolei η jest mniejsze niż -1 , wybór cen powinien być dokonywany w oparciu o oczekiwany przychód warunkowany plonem faktycznie osiągniętym. Inaczej mówiąc, wybór ceny powinien być funkcją uzyskanego plonu indywidualnego. Istnieje tu duże odstępstwo porównań w czasie, co w sposób samoistny zniechęca do ubezpieczania się.

Ciekawy jest fragment analizy Mahula, w której zastanawia się nad skutkami dla programu typu MPCİ całkowitego pominięcia niepewności popytu. Wtedy mamy: $ER(y, \tilde{\varepsilon}) = R(y, 0)$ dla wszystkich y . Dalej z tego wynika, że $R(y, 0) = h(y, 0)y$. Stąd optymalne pokrycie krańcowe równa się: $I^*(y) = -R_y(y, 0)$ dla wszystkich $y: I^*(y) > 0$. W tym kontekście uprawniony jest wniosek pierwszy: jeśli składka ubezpieczeniowa jest proporcjonalna do oczekiwanego odszkodowania i elastyczność cenowa popytu jest mniejsza od -1 oraz spełniana jest zasada rosnącej niepewności H. Leylanda, tzn. $R_y > 0$ i $R_{ye} > 0$, to rozważny producent rolny reaguje na to przez obniżenie wybieranej optymalnej ceny produktu.

Ważne i ciekawe są implikacje z niego płynące:

1. Gdy popyt jest elastyczny i spełniana jest zasada rosnącej niepewności, wzrost plonu indywidualnego zwiększa przychód oczekiwany, ale też i jego zmienność (ryzyko). Pojawienie się niepewności popytu (ryzyka cenowego) zwiększa krańcową użyteczność przychodu dla rozważnego rolnika, i to tym bardziej, im mniejsza jest różnica między plonem gwarantowanym a plonem rzeczywistym. Z drugiej jednak strony rolnik taki jest zachęcany do wybierania niższej ceny, bo to ułatwia mu przejście ze stanu majątku dającego mu niższą użyteczność krańcową do stanu wyższej użyteczności.
2. Niezależność ryzyka produkcyjnego i cenowego prowadzi do tego, że gdy pojawi się to drugie, rozważny rolnik wybierze niższą ceną niż cena oczekiwana. W tym momencie Mahul odwołuje się do pracy B. Ramaswaniego i R. Terry'ego z 1992 roku. Badacze ci udowodnili, że w modelu z dwoma stanami obecności ryzyka cenowego redukuje się optymalny poziom ubezpieczenia, jeśli spełniana jest zasada rosnącej niepewności a absolutna awersja do ryzyka jest stała lub malejąca względem majątku. Wniosek pierwszy Mahula ma jednak charakter bardziej ogólny, bo odnosi się do wielu stanów a kategoria „rozważni/ostrożności” jest mniej rygorystyczna niż awersja do ryzyka.

Ostatni problem, którym zajmuje się Mahul w swoim artykule, to wpływ dopłat bezpośrednich na wybór optymalnej ceny w kontraktach MPCİ. Jeśli ce-

na ta nie jest zmienną losową, czynnik ten nie wpływa na optymalny kontrakt, tzn. cena optymalna równa się cenie nielosowej. Gdy jednak maleje awersja do ryzyka w ślad za rosnącym majątkiem, optymalna gwarancja plonów zmienia się w tym samym kierunku. Jeśli cena i plon są wielkościami losowymi a popyt jest elastyczny, wpływ dopłat na cenę optymalną wynika z ich oddziaływania na wartość bezwzględną pochodnej funkcji odszkodowania krańcowego względem majątku początkowego rolnika. Znak tej pochodnej jest zgodny ze znakiem kowariancji warunkowej:

$$\text{cov} \left[\frac{R(y, \tilde{\varepsilon})}{ER(y, \tilde{\varepsilon})}, \frac{\partial}{\partial \pi_0} \frac{u''(\tilde{\pi})}{E[u''(\tilde{\pi}) / \tilde{y} = y]} \Big| \tilde{y} = y \right],$$

przy czym $\pi = \pi_0 + py + I^*(y) - P$.

Z powyższego wynika, że dopłaty bezpośrednio będą zachęcać rolnika do wzrostu (spadku) wybieranej ceny ziemiopłodu, jeśli warunkowa kowariancja jest dodatnia (ujemna). Jak pamiętamy, pierwszy człon wyrażenia na kowariancję rośnie wraz z ε , gdy $R_y > 0$ i $R_{y\varepsilon} > 0$. Stąd ostateczny znak kowariancji zależy od znaku drugiego jej członu po zmianie ε . Mamy zatem:

$$\frac{\partial^2}{\partial \pi_0 \partial \varepsilon} \left[\frac{u''(\pi)}{E[u''(\tilde{\pi}) / \tilde{y} = y]} \right] = R_\varepsilon(y, \varepsilon) \left\{ \frac{-u'''(\pi) E[u'''(\tilde{\pi}) / \tilde{y} = y]}{\{E[u''(\tilde{\pi}) / \tilde{y} = y]\}^2} + \frac{u''''(\pi)}{E[u''(\tilde{\pi}) / \tilde{y} = y]} \right\}.$$

Teraz uwagę Mahul koncentruje na zależnościach między wzrostem π_0 a ilorazem $u'''(\pi) / E[u''(\tilde{\pi}) / \tilde{y} = y]$. Wyróżnia dwa efekty zawarte w nawiasie klamrowym po prawej stronie równania:

- (1) pierwszy człon ogólnie zawsze przyjmuje wartość ujemną, niezależną od awersji rolnika względem ryzyka. Działa on podobnie jak znany w mikroekonomii efekt majątkowy, tzn. zachęca producenta rolnego do większej ekspozycji na ryzyko poprzez wybieranie niższej ceny w kontrakcie.
- (2) drugi człon zależy od znaku czwartej pochodnej funkcji użyteczności rolnika. Wiąże się on ze zmniejszeniem całkowitej ekspozycji na ryzyko, co M. Kimball w 1992 roku określił terminem „*a temperance*”, a więc „umiarem”/ „wstrzemięźliwością”.

Agent ekonomiczny odznaczający się umiarkowaniem to taki, który na nieuniknione ryzyko reaguje przez zmniejszenie ekspozycji na inne ryzyka, nawet jeśli są one niezależne statystycznie od tego pierwszego. Wzrost π_0 zwiększa lub zmniejsza oddziaływanie ε na krańcową użyteczność rolnika w zależności od

czwartej potęgi funkcji użyteczności. Gdy $u'''' < 0$, mamy do czynienia z umiarem, natomiast $u'''' \geq 0$ to sytuacja nieumiarkowana. W pierwszym przypadku rolnik jest zachęcany do wybierania wyższej ceny, w drugim zaś do decydowania się na niższą. Chodzi przy tym o to, żeby przesunąć się ze stanu niższej (wyższej) użyteczności krańcowej do stanu, w którym jest ona wyższa (niższa). Połączenie tych dwóch efektów powoduje, że wpływ dopłat na optymalną wybraną cenę jest ujemny (rolnik nieumiarkowany) bądź niejednoznaczny (rolnik powściągliwy). Umiarkowanie wydaje się mimo to wrażliwym założeniem, bo jest kluczowym warunkiem pojawienia się malejącej absolutnej rozważgi (*decreasing absolute prudence*, DAP), tzn. $P_a(\pi) = -u''''(\pi)/u''(\pi)$, wraz ze spadkiem π . Oznacza to, że motyw oszczędności ostrożnościowych traci na znaczeniu dla rolników bogatszych. Stąd Mahul wnioskuje, że dopłaty oddziałują pozytywnie na optymalną cenę, jeśli rolnik jest wystarczająco umiarkowany, tj. jego indeks absolutnego umiaru, $T_a(\pi) = -u''''(\pi)/u''''(\pi)$, spełnia następujący warunek:

$$T_a(\pi) \geq -\frac{E[u''''(\tilde{\pi})|\tilde{y}=y]}{E[u''(\tilde{\pi})|\tilde{y}=y]} \text{ dla wszystkich } \pi \text{ oraz } y.$$

Całość powyższych zależności zawarto w twierdzeniu czwartym: jeżeli składka ubezpieczeniowa jest proporcjonalna do odszkodowania i elastyczność cenowa popytu jest niższa od -1 oraz obowiązuje zasada rosnącej niepewności, tj. $R_y > 0$ i $R_{y_e} > 0$, to dopłaty bezpośrednie dla rolnika z awersją do ryzyka i rozważnego będą zachęcały do: (i) wybierania wyższych optymalnych cen, gdy jest on wystarczająco umiarkowany; (ii) redukcji tej ceny, jeśli jest nieumiarkowany.

Trzeba do tego jeszcze dodać, że jeśli preferencje rolnika opisuje kwadratowa funkcja użyteczności lub wykazuje on stałą absolutną awersję do ryzyka a kowariancja warunkowa ma wartości zero, to dopłaty bezpośrednie nie wpływają w ogóle na wybór optymalnej ceny.

Całość swojej analizy Mahul kończy wnioskiem drugim, w którym na początku przyjmuje te same założenia co w twierdzeniu czwartym. Wniosek ten orzeka, że jeśli rolnik odznacza się awersją do ryzyka i jest ostrożny a jego funkcja użyteczności wykazuje malejące absolutne umiarkowanie, tzn. $T_a(\pi)$ - maleje w ślad za π , natomiast malejącą absolutną ostrożność w sensie S. Rossa z 1981 r., tj. istnieje skalar δ taki, że:

$$T_a(\pi) \geq \delta \geq P_a(\pi') \text{ dla wszystkich } \pi, \pi' \in [\pi_{\min}, \pi_{\max}],$$

gdzie: π_{\min} i π_{\max} – najniższy i najwyższy poziom majątku końcowego rolnika, to dopłaty zachęcać go będą do wybierania wyższej ceny optymalnej. Warto jeszcze tu zauważyć, że DAP implikuje, iż bogatsi rolnicy chętniej zaakceptują wyższe ryzyko. W rzeczywistości sprawa znacznie się jednak komplikuje, bo m.in. różne funkcje użyteczności cechują się różnymi poziomami i przebiegami ostrożności, umiarkowania czy też jego braku oraz awersji do ryzyka.

Ubezpieczenia tradycyjne a kontrakty indeksowe

Rolnicy na ogół nieźle sobie radzą z ryzykami pojedynczymi, nieskorelowanymi wzajemnie. Problemy natomiast stwarzają im szoki agregatowe w postaci ryzyk skorelowanych, a więc katastroficznych i systemowych, którymi mogą być m.in. dotkliwe susze i powodzie. To może poważnie zagrażać ich konsumpcji oraz inwestycjom. Nie może przeto zaskakiwać, że sporo producentów rolnych wybiera przez to strategie o niskiej ekspozycji na ryzyko, ale z drugiej strony też niskoopłacalne, co przy powtarzaniu się szoków pogodowych, produkcyjnych i dochodowych oznacza ukształtowanie się równowagi na niskim poziomie i swoiste zamknięcie ich w pułapce biedy i ubóstwa. Problem na tym się nie kończy, gdyż taka orientacja z reguły utrudnia dostęp do formalnego kredytu a takie gospodarstwa, paradoksalnie, przez banki traktowane są jako wysoce ryzykowne i generują dla nich znaczne koszty transakcyjne (Jensen i in., 2014). Interesującym remedium dla takiego skomplikowanego położenia mają być ubezpieczenia indeksowe. Tyle teoria. Rzeczywistość jest zdecydowanie bardziej złożona.

Indeksy mają nadawać się w szczególności do rekompensowania szkód spowodowanych przez zmaterializowanie się ww. szoków agregatowych, a więc powinny być traktowane jako uzupełnienie ubezpieczeń tradycyjnych od ryzyk nazwanych i od wielu ryzyk. Łącznie taki mix produktów ochronnych powinien zwiększać zdolność gospodarstw domowych rolników do wygładzania ich konsumpcji w czasie oraz ich aktywność inwestycyjną, częściej wspieraną też kredytami (Morsink i in., 2016).

Tym potencjalnym korzyściom płynącym z indeksów koniecznie trzeba przeciwstawić ich podstawowy mankament, tj. wbudowanie w nie ryzyka bazowego. Jego źródłem jest niedoskonałe skorelowanie ich aktywatorów, powszechnie nazywanego triggerami, a szkodami (Clarke, 2016). W konsekwencji nabywca indeksu może otrzymać rekompensatę, nie ponosząc wcale szkód, i na odwrót. Mechanizm taki powoduje, że oferent takiego kontraktu naraża się na ryzyko utraty reputacji. W ślad za tym musi się liczyć z szybkim spadkiem popytu (Jensen i in., 2018). Żeby się przed takim zagrożeniem uchronić, oferenci kontraktów indeksowych powinni bardzo starannie je monitorować. Niestety, wymóg ten często jest

lekceważony. Prześledźmy wobec tego propozycję skonstruowania prostego narzędzia monitorowania autorstwa K. Morsinka, D.J. Clarke'a i S. Mapfuno (Morsink i in., 2016). Co warto podkreślić, jego stosowanie nie wymaga posiadania zaawansowanych kompetencji ubezpieczeniowych.

Na samym wstępie Morsink i in. podkreślają luźne podejście badaczy, ale jeszcze bardziej sektora ubezpieczeniowego, do rozumienia pojęcia „ryzyka bazowego”. W związku z tym proponują jako pierwszy jego podział na: downside basis risk, czyli sytuację poniesienia szkód i nieotrzymania odszkodowań, oraz upside basis risk, tj. uzyskanie rekompensat bez uprzedniego zarejestrowania strat. Rozróżnienie to jest ważne z punktu widzenia wiarygodności (*reliability*) indeksów, której ocena wymaga z kolei ustosunkowania się do celów, jakie dzięki nim chce się osiągnąć. Są to z reguły ich efektywność hedgingowa, tzn. zdolność redukcji ryzyka, które zabezpiecza interesy ich nabywców, oraz rekompensowanie im skutków materializacji się tylko ryzyk wyszczególnionych w stosownym kontrakcie, co ma fundamentalne znaczenie dla ich oferentów (Bavre i in., 2016). W ten sposób docieramy do kolejnego ważnego podziału ryzyka bazowego na: 1. Ryzyko bazowe związane z ubezpieczanym ryzykiem (an insured peril basis risk); 2. Ryzyko bazowe odnoszące się do wygładzenia/stabilizowania produkcji (a production smoothing basis risk) (Clarke, 2016).

Pierwszy rodzaj ma ogromne znaczenie dla nabywców indeksów o bardzo niskim poziomie ogólnego wykształcenia i kompetencjach ubezpieczeniowych. Nie trzeba nikogo specjalnie przekonywać, że może to wprost przesądzić o zainteresowaniu indeksem i gotowości odnowienia stosownych polis. Minimalizowanie tego zagrożenia w praktyce może być trudne, szczególnie w odniesieniu do ryzyk kumulujących się w czasie (np. susza), gdyż wtedy nie jest łatwo precyzyjnie ustalić ich źródła i oddzielić je od błędów w zarządzaniu nimi. Do tego dochodzi jeszcze przestrzenne/geograficzne ryzyko bazowe (a spatial basis risk). Polega ono na wpływie oddalenia ubezpieczanego gospodarstwa od stacji meteorologicznej, w której mierzy się parametry pogodowe aktywizujące indeksy.

Drugi typ ryzyka bazowego sprowadza się do tego, czy oferent indeksu zaproponował faktycznie produkt, który chroni przed negatywnymi skutkami spadku produkcji rolniczej spowodowanej zapisanymi w polisie ryzykami. Tylko wtedy, gdy ograniczy się to ryzyko bazowe, indeks wniesie swój pozytywny wkład w wygładzanie produkcji i później konsumpcji gospodarstwa domowego rodziny rolniczej. Należy z tego wnioskować, że sensowne jest także rozróżnienie między „a downside production smoothing basis risk” i „a downside insured peril basis risk” (Morsink i in., 2016).

W powyższym kontekście jest oczywistym, że wiarygodność zobowiązań zawartych w indeksach zasadniczo zależy od naszej precyzji zmierzenia szkód i

parametrów definiujących triggery. W przypadku szkód do dyspozycji mamy ich klasyfikację oraz metody statystyczne. Klasyfikacja to nic innego niż odtwarzanie przez rolników przeszłego kształtowania się produkcji z lat „dobrych” lub „złych”. W zasadzie to podejście powinno być stosowane jedynie do sytuacji braku solidnych danych historycznych. Gdy już mamy takowe, priorytet powinien być przyznawany narzędziom statystycznym (Morsink i in., 2016). Problem na tym się jednakże nie kończy. Fazą kolejną powinno bowiem być ustalenie korelacji między zgłaszanymi przez rolników roszczeniami a stratami rzeczywistymi. Procedura ta powinna być stosowana w odniesieniu do całego portfela kontraktów indeksowych ich oferenta, a nie pojedynczych produktów. Jeśli uda mu się precyzyjnie połączyć zmienność w czasie i przestrzeni, łagodzi się nieco wymóg, iż powinno się dysponować odpowiednio długimi szeregami danych historycznych. Dodatkowo każdorazowo trzeba jeszcze dokładnie rozgraniczyć, czy straty (szkody) dotyczą aktywów gospodarstw, ich produkcji, przychodów tudzież wydatków. W ślad za tym można też skonstruować kolejny podział ryzyka bazowego, tj. mającego w swej nazwie ww. kategorii ekonomiczne. Jeśli dopuści się ich wyrażenie w jednostkach ilościowych i/lub wartościowych, to pojawia się osiem rodzajów ryzyka bazowego.

Kolejny problem do rozstrzygnięcia w projektowaniu kontraktów indeksowych to sposób odnoszenia strat (Clarke, 2016; Jensen i in., 2018). Ogólnie można je wyceniać w pieniądzu albo poprzestać na jakiś miarach ilościowych. W efekcie odpowiednio relatywizuje się też roszczenia rolników. Cały czas należy jednak pamiętać, że posługiwanie się cenami produktów rolnych obciążone jest czasową autokorelacją oraz przestrzennym skorelowaniem błędów. Z kolei agregowanie strat produkcyjnych dla pewnych regionów z reguły przesłania straty ponoszone przez poszczególnych rolników, szczególnie gdy nie funkcjonuje żaden mechanizm lokalnego pokrywania szkód z tytułu urzeczywistniania się ryzyk specyficznych tj. nieskorelowanych. Innymi słowy, uśrednianie szkód ekstremalnych może skutecznie zaniżać aktualny poziom ryzyka bazowego. Zawsze sygnałem alarmowym powinny być niskie korelacje między roszczeniami rolników a stratami rzeczywistymi.

Wbrew powszechnie przyjmowanemu pogładowi, jakoby ubezpieczenia indeksowe zasadniczo wolne były od hazardu moralnego, także i w nich zagrożenie to istnieje (Morsink i in., 2016). Oczywiście, jest ono mniejsze w przypadku an insured peril basis risk niż w a production smoothing basis risk. Jak pamiętamy, w sytuacji pierwszej porównuje się roszczenia szkodowe ze stratami powodowanymi przez określone ryzyka jednostkowe. Jeśli te ostatnie jednak się kumulują, to trudno jest rozstrzygnąć, czy szkody rzeczywiście wynikają tylko z ryzyka wyspecyfikowanego w kontrakcie, czy też są następstwem błę-

dów popełnionych przez rolników lub niewystarczającej prewencji. W drugim przypadku sytuacja jest prosta, gdyż roszczenia odszkodowawcze odnosi się wprost do spadku produkcji rolniczej. Wszystko to, co powyżej napisano, w żaden sposób nie podważa ogólnego konsensusu, że hazard moralny bezdyskusyjnie jest mniejszym problemem w kontraktach indeksowych niż w ubezpieczeniach od wielu ryzyk.

Monitorowanie wiarygodności/solidności ubezpieczeń indeksowych musi odbywać się, jak to już wskazywano, za pomocą narzędzi prostych, łatwo zrozumiałych i niewymagających posiadania zaawansowanych kompetencji z obszaru zarządzania ryzykiem i finansami. Jest przy tym sprawą oczywistą, że większym wyzwaniem jest tu a downside basis risk niż an upside basis risk [Côté i in., 2016; Jensen i in., 2018]. To pierwsze może skutkować wręcz pogorszeniem się kondycji finansowej gospodarstwa rolnego po nabyciu indeksu w stosunku do wariantu rezygnacji z takowego, bo przecież trzeba było wydać własne pieniądze, nic nie otrzymując w zamian. Oznacza to, że miary typu współczynniki korelacji Pearsona są tu mało przydatne, gdyż jednakowo traktują obydwa rodzaje ww. ryzyka bazowego. Jeszcze większe wymogi odnośnie narzędzi monitorowania efektywności indeksów wiążą się z istnieniem ryzyka katastroficznego, a więc rzadkiego, ale równocześnie o dużym potencjale szkodowym. Stąd też fundamentalnego znaczenia nabiera poziom strat uznawanych za spowodowane urzeczywistnieniem się ryzyka katastroficznego.

W powyższym kontekście Morsink i in., proponują dwie relacje do oceny wiarygodności indeksów:

1. Prawdopodobieństwo pojawienia się katastroficznego ryzyka bazowego (the probability of catastrophic basis risk). To nic innego niż częstość nieotrzymania rekompensat finansowych za szkody katastroficzne. Można ją ustalić za pomocą metod klasyfikacyjnych i/lub statystycznych.
2. Wskaźnik efektywności katastroficznej (the catastrophic performance ratio). Jego interpretacja jest następująca: ile przeciętnie rolnik otrzymał rekompensat finansowych, gdy wystąpiło zdarzenie katastroficzne, w stosunku do zapłaconych składek? Wskaźnik ten wylicza się statystycznie (Morsink i in., 2016).

Wprost do ujęcia C. Golliera z 2003 roku nawiązują Ch. Hott i J. Regner (Hott, Regner, 2021). Tych dwoje badaczy niemieckich skonstruowało dwuokresowy model rolnika zajmującego się tylko uprawami towarowymi. Ziemniaki mogą być w nim tylko konsumowane lub przechowywane. W okresie pierwszym rolnik dysponuje majątkiem w postaci ziemniaku $Y_1 = 1$, którego część może pozostawić (zaoszczędzić) jako odsetek s , przeznaczyć na zakup ubezpieczenia $p(i)$ albo skonsumować $(1-s-p(i))$. W okresie drugim natomiast zbiór ziemniaku wynosi $Y_2 = 1$, a ucieleśniony w ten sposób majątek dodat-

kowo powiększony zostanie przez zapasy (oszczędności) z okresu pierwszego. Nasz rolnik musi się jednak liczyć z możliwością poniesienia strat ($0 < l < 1$), a ogólna jego ekspozycja na ryzyko opisana jest nierównością $0 < \pi < 0,5$. Prawdopodobieństwo to, rzecz jasna, zwiększa zagrożenie w postaci ryzyka katastroficznego (NatCat), tj, $0 < \pi_c < 0,5$. Gdy ryzyko to faktycznie się zmaterializuje, to Hott i Regner stosowne prawdopodobieństwo oznaczyli przez π_h , a sytuację przeciwną jako π_l . Mamy wobec tego:

$$\pi = \pi_c \pi_h + (1 - \pi_c) \pi_l + \pi_c \Delta.$$

Praca Hotta i Regner jest bardzo interesująca, gdyż porównują oni wprost ubezpieczenia tradycyjne, oparte o indywidualną rejestrację szkód, z ubezpieczeniami indeksowymi. W pierwszych uzyskuje się rekompensatę i_L , gdy wystąpi szkoda. W drugich natomiast rekompensata i zależna jest od wystąpienia NatCat, ale nie wprost od doznanych szkód indywidualnych. Dalej ubezpieczenia tradycyjne występować będą jako L, a indeksy jako I. Nasz rolnik będzie starał się zmaksymalizować swoją użyteczność oczekiwaną przez wybranie optymalnej wielkości oszczędności S_L oraz pokrycia ochroną ubezpieczeniową $i_{L,I}$. Hott i Regner wybrali funkcję logarymiczną do pomiaru użyteczności ($U[X] = \ln[X]$), przy czym producent jest neutralny pod tym względem w okresie pierwszym i drugim, co oznacza, iż stopa dyskontowa jest równa jedności.

Najpierw przybliżmy modelowanie tradycyjnych ubezpieczeń, w których prawdopodobieństwo wypłaty odszkodowań, po wcześniejszym wystąpieniu odpowiednich szkód, oznaczmy przez p . Jak wiemy, w kontraktach tego typu wystąpić jeszcze mogą narzuty $\lambda \geq 0$ asekuratorów na składki poprawne aktualnie, przy czym $(1 + \lambda)\pi < 1$. W ślad za tym składka za nabycie ochrony ubezpieczeniowej i_L (dla $l \geq i_L \geq 0$) wyniesie: $p(i_L) = (1 + \lambda)\pi i_L$. Analizowany producent będzie maksymalizował użyteczność oczekiwaną:

$$EU_L = \ln[1 - s_L - (1 + \lambda)\pi i_L] + \pi \ln[1 + s_L - l + i_L] + (1 - \pi) \ln[1 + s_L],$$

wybierając optymalne oszczędności i optymalne pokrycie i_L .

Zapiszmy dalej dwa warunki pierwszego rzędu istnienia maksimum:

$$\frac{\partial EU_L}{\partial s_L} = \frac{1}{1 - s_L - (1 + \lambda)\pi i_L} + \frac{\pi}{1 + s_L - l + i_L} + \frac{1 - \pi}{1 + s_L} = 0$$

i

$$\frac{\partial EU_L}{\partial i_L} = \frac{(1 + \lambda)\pi}{1 - s_L - (1 + \lambda)\pi i_L} + \frac{\pi}{1 + s_L - l + i_L} = 0.$$

Stąd mamy:

$$s_L = \frac{\pi\lambda}{1-\pi(1+\lambda)} - l \frac{\pi(1-\pi)(1+\lambda)}{2[1-\pi(1+\lambda)]}$$

$$i_L = l - \frac{\lambda}{2[1-\pi(1+\lambda)]} \left[\frac{2}{1+\lambda} - l\pi \right].$$

Widzimy, że prawdopodobieństwo π ma ujemny, a strata l – pozytywny wpływ na poziom pokrycia i_L . Co oczywiste, oszczędności i ubezpieczenia są w pewnym zakresie substytutami. To m. in. implikuje, że podrożenie ubezpieczeń, równoznaczne z wyższymi narzutami asekuratorów λ , redukuje popyt ubezpieczeniowy a z drugiej strony motywuje rolników do powiększania oszczędności. Dla $\alpha = 0$ rolnik mógłby wręcz zdecydować się na pełne pokrycie ($i_L = 1$), a połowę środków na ten cel mógłby uzyskać przez zaciągnięcie kredytu ($s_L = -\pi l / 2$). Z kolei dla przypadku $\lambda > l(1-\pi) / [2 - l(1-\pi)]$ oszczędności są dodatnie, natomiast dla:

$$\lambda \geq -\frac{1-l(1-3\pi/2)}{l\pi} + \frac{1}{l\pi} \sqrt{(1-l(1-3\pi/2))^2 + 2l^2\pi(1-\pi)}$$

otrzymujemy, iż rolnik całkowicie zrezygnuje z ubezpieczenia, bo i_L nie może być przecież ujemne. Oznacza to, że dla $i_L = 0$ optymalne oszczędności będą równe:

$$s_L \geq -\frac{1-l(1-\pi/2)}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{\left(1-l\left(1-\frac{\pi}{2}\right)\right)^2 + 2\pi l} > 0.$$

Jak pamiętamy, ubezpieczenia indeksowe są aktywowane, gdy wystąpi NatCat. W celu uproszczenia analizy Hott i Regner przyjęli, że oferenci tych produktów nie będą stosowali żadnych narzutów, a więc koszt ich nabycia (składka ubezpieczeniowa) wyniesie $\pi_c i_l$. Zapiszmy znów problem maksymalizacyjny naszego rolnika:

$$EU_l = \ln[1-s_l - \pi_c i_l] + \pi_c \pi_h \ln[1+s_l - l + i_l] + \pi_c (1-\pi_h) \ln[1+s_l + i_l] \\ + (1-\pi_c) \pi_l \ln[1+s_l - l] + (1-\pi_l) \ln[1+s_l],$$

a jego rozwiązanie nastąpi przez wybranie optymalnych wartości dla parametrów s_l oraz i_l . Problem się jednak komplikuje, gdyż w okresie drugim mamy do czynienia z czterema sytuacjami: 1) nie wystąpi ubezpieczona szkoda; 2) szkody nie ma, ale wypłaca się rekompensatę; 3) szkoda wprawdzie ma miejsce, ale nie wypłaca się odszkodowań; 4) nie pojawia się ani szkoda, ani nie są wypłacane odszkodowania. Stąd dwa warunki pierwszego rzędu istnienia maksimum mają taką oto postać:

$$\frac{\partial EU_l}{\partial s_l} = \frac{1}{1-s_l-\pi_c i_l} + \frac{\pi_c \pi_h}{1+s_l-l+i_l} + \frac{\pi_c(1-\pi_h)}{1+s_l+i_l} + \frac{(1-\pi_c)\pi_l}{1+s_l-l} + \frac{(1-\pi_c)(1-\pi_l)}{1+s_l} = 0$$

$$i$$

$$\frac{\partial EU_l}{\partial i_l} = \frac{\pi_c}{1-s_l-\pi_c i_l} + \frac{\pi_c \pi_h}{1+s_l-l+i_l} + \frac{\pi_c(1-\pi_h)}{1+s_l+i_l} = 0.$$

Mając warunek drugi, możemy też zmodyfikować warunek pierwszy:

$$\frac{1}{1-s_l-\pi_c i_l} = \frac{\pi_l}{1+s_l-l} + \frac{1-\pi_l}{1+s_l+s_l}.$$

Warunek drugi możemy jeszcze zapisać inaczej:

$$\frac{1}{1-s_l-\pi_c i_l} = \frac{\pi_l + \Delta}{1+s_l-l+i_l} + \frac{1-\pi_l-\Delta}{1+s_l+i_l}.$$

Widzimy, że optymalny popyt na ubezpieczenia indeksowe i zależy pozytywnie od parametru Δ . Dla $\Delta \leq 0$ popyt byłby zerowy a oszczędności maksymalne. Z kolei $\Delta = 1$, co implikuje $\pi_h = 1, \pi_l = 0, \pi_c = \pi$, ubezpieczenie powinno być pełne ($i_l = 1$), ale oszczędności wyniosą w ślad za tym $s_l = -\pi l / 2$. Te ostatnie są równe oszczędnościom w ubezpieczeniach tradycyjnych dla $\lambda = 0$ i $i_l = 1$. Jasno z tego wynika, że dla $\Delta = 1$ i $\lambda = 0$ obydwa rodzaje ubezpieczeń przynoszą identyczne rezultaty.

Prawdopodobieństwo π_c negatywnie oddziałuje na oszczędności, ale pozytywnie na zainteresowanie ubezpieczeniami indeksowymi. Logicznie z tego otrzymujemy, że niższy parametr π_c spowoduje wzrost prawdopodobieństwa

pojawienia się nieubezpieczonych szkód, ale równocześnie spadnie wtedy prawdopodobieństwo, iż wypłacane będą rekompensaty bez ich ponoszenia. W konsekwencji powinny powiększyć się oszczędności, a to zwrótnie zredukować będzie popyt na kontrakty indeksowe.

Bardzo ciekawe są rozważania Hotta i Regner dotyczące warunków, w których użyteczność z nabycia indeksów, tj. EU_I będzie wyższa niż z ubezpieczeń tradycyjnych, czyli EU_L . Zaczniemy od zbadania wpływu narzutu asekuratorów, które redukują popyt na ubezpieczenia tradycyjne. W tym celu dokonajmy następującego różniczkowania cząstkowego:

$$\frac{\partial EU_L}{\partial \lambda} = \frac{\pi i_L}{1-s_L-(1+\lambda)\pi i_L} + \frac{dEU_L}{ds_L} \frac{ds_L}{d\lambda} + \frac{dEU_L}{di_L} \frac{di_L}{d\lambda} \leq 0.$$

Wiedząc, że dla $i_L > 0$ $dEU_L/ds_L = dEU_L/di_L$, negatywny wpływ na użyteczność oczekiwaną staje się oczywisty. Innymi słowy, wraz ze wzrostem λ , przy innych warunkach stałych, użyteczność oczekiwana indeksów powinna przekraczać tą dla polis tradycyjnych.

Jak pamiętamy, prawdopodobieństwo π składa się z prawdopodobieństw π_c , π_i oraz Δ , ale to ostatnie dotyczy tylko indeksów. Zróżniczkujmy cząstkowo zatem użyteczność EU względem Δ :

$$\begin{aligned} \frac{\partial EU_I}{\partial \Delta} &= \frac{dEU_I}{ds_I} \frac{ds_I}{d\Delta} + \frac{dEU_I}{di_I} \frac{di_I}{d\Delta} \\ &+ \pi_c (1-\pi_c) \{ \ln[1+s_I-l+i_I] - \ln[1+s_I+i_I] - \ln[1+s_I-l] + \ln[1+s] \}. \end{aligned}$$

Ponieważ w efekcie otrzymujemy, że $dEU_I/ds_I = dEU_I/di_I = 0$, to parametr Δ musi dodatkowo wpływać na użyteczność, jeśli spełniony jest następujący warunek:

$$\begin{aligned} \ln[1+s_I-l+i_I] - \ln[1+s_I+i_I] &> \ln[1+s_I-l] - \ln[1+s_I] \\ \Rightarrow \ln \left[1 - \frac{l}{1+s_I+i_I} \right] &> \ln \left[1 - \frac{l}{1+s_I} \right]. \end{aligned}$$

Nierówność ta wymaga, że $i_I > 0$, co jest równoznaczne z tym, że wyższe Δ zredukować będzie ryzyko bazowe zawarte w indeksie.

Przeanalizujmy teraz wpływ prawdopodobieństwa π_c na użyteczność oczekiwaną, wykonując kolejne różniczkowanie cząstkowe:

$$\begin{aligned} \frac{\partial EU_l}{\partial \pi_c} &= \frac{dEU_l}{ds_l} \frac{ds_l}{d\pi_c} + \frac{dEU_l}{di_l} \frac{di_l}{d\pi_c} - \frac{i_l}{1-s_l-\pi_c i_l} \\ &(\pi + (1-2\pi_c)\Delta) \{ \ln[1+s_l-l+i_l] - \ln[1+s_l-l] \} \\ &+ (1-\pi - (1-2\pi_c)\Delta) \{ \ln[1+s_l+i_l] - \ln[1+s_l] \}. \end{aligned}$$

Ponownie dostajemy, że $dEU_l/ds_l = dEU_l/di_l = 0$. Oznacza to dalej, że π_c będzie zwiększało użyteczność oczekiwaną indeksu, gdy:

$$\begin{aligned} &(\pi - \pi_c \Delta) \left(\frac{i_l}{1+s_l-l} - \ln \left[1 + \frac{i_l}{1+s_l-l} \right] \right) + \\ &(1-\pi + \pi_c \Delta) \left(\frac{i_l}{1+s_l} - \ln \left[1 + \frac{i_l}{1+s_l} \right] \right) < \\ &(1-\pi_c) \Delta \left(\ln \left[1 + \frac{i_l}{1+s_l-l} \right] - \ln \left[1 + \frac{i_l}{1+s_l} \right] \right). \end{aligned}$$

Warunek ten jest spełniony dla $l > 0$ i niskich wartości π_c , czyli zależy dodatnio od prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka katastroficznego. Oznacza to, że niskie progi aktywacji indeksów wraz z wysokim powyższym prawdopodobieństwem zwiększają ich użyteczność i popyt na nie. W podobnym kierunku oddziałuje też parametr Δ . Wynika z tego, że w rzeczywistości między wysokim poziomem π ; a wysokim Δ wystąpić może wymiennosc (substytucyjność).

Wiemy również, że parametry π oraz l mają ujemny wpływ na obydwa rodzaje ubezpieczeń. Jednak dla ekstremalnych wartości ww. parametrów efekty te są identyczne w obydwu analizowanych kontraktach. Natomiast dla wartości pośrednich wyższe prawdopodobieństwo π czynić będzie indeksy bardziej atrakcyjne, jeżeli:

$$\begin{aligned} \frac{\partial EU_L}{\partial \pi} &= -\frac{(1+\lambda)i_L}{1-s_L-(1+\lambda)\pi i_L} + \ln \left[1 - \frac{l-i_L}{1+s_L} \right] \\ &< \pi_c \ln \left[1 - \frac{l}{1+s_l+i_l} \right] + (1-\pi_c) \ln \left[1 - \frac{l}{1+s_l} \right] = \frac{\partial EU_l}{\partial \pi}. \end{aligned}$$

Przewaga indeksów będzie jeszcze rosła, gdy narzuty λ będą coraz większe. Ten sam efekt będziemy również uzyskiwać, jeśli Δ będzie malało. Ogólnie zatem wpływ π na różnicę użyteczności nie jest jasny i zależy od kształtowania się λ i Δ . To samo odnosi się do parametru l , który zwiększał będzie atrakcyjność indeksów, jeśli:

$$\frac{\partial EU_L}{\partial l} = -\frac{\pi}{1+s_L-l+i_L}$$

Integralną częścią analizy Hotta i Regner jest symulacja przydatności kontraktów indeksowych w rolnictwie niemieckim. Dokonano tego na przykładzie uprawy pszenicy ozimej w 224 powiatach „rolniczych”, bazując na szeregach czasowych z lat 1999-2019, co umożliwiło przetworzenie łącznie 4704 obserwacji. Na podstawie przeglądu literatury stwierdzono, że dla pszenicy kluczowy jest przebieg pogody wiosną i latem. Wiosną najważniejsze są opady, latem zaś temperatury. Z kolei radiacja może oddziaływać na plony zarówno pozytywnie, jak i negatywnie. Podstawową metodą szacowania zależności była zwykła metoda najmniejszych kwadratów, w której zmienną zależną były odchylenia plonów od średniej i trendu. Zmiennymi niezależnymi z kolei były:

- średnie temperatury powietrza wiosną i latem,
- okresy trwania upałów wiosną i latem,
- radiacja w wyżej podanych porach,
- opady atmosferyczne wiosną i latem.

Całość rozważań Hotta i Regner można podsumować trzema wnioskami.

1. Ubezpieczenia indeksowe mogą zwiększać dobrobyt rolnika z awersją do ryzyka w stosunku do ubezpieczeń tradycyjnych, jeśli prawdopodobieństwo wystąpienia szkód katastroficznych jest wyższe niż prawdopodobieństwo ich braku i to pierwsze rośnie. Stąd relatywna efektywność indeksów silnie zależy od zastosowanego w nich parametru pogodowego i aktywatora (triggera) samego indeksu.
2. Z czterech parametrów pogodowych średnia temperatura powietrza latem w najwyższym stopniu determinowała plony pszenicy. Oznacza to, że w przypadku pojedynczych umów indeksowych najwyższy potencjał wartościotwórczy dla rolników zawiera indeks oparty o temperaturę właśnie.
3. W przypadku uprawy pszenicy w Niemczech okazało się, że z czterech analizowanych charakterystyk pogodowych średnia temperatura powietrza latem, przewyższająca o 1,1° Celsjusza średnią z trendu, skutkowałaby najwyższą oczekiwaną użytecznością dla rolników z racji nabywania prostego kontraktu indeksowego.

Ubezpieczenia plonów vs. ubezpieczenia przychodów

W miarę rozwoju ubezpieczeń upraw producenci rolni wprawdzie uzyskują większą liczbę dostępnych produktów ochronnych, ale niepomiernie komplikuje się ich proces decyzyjny, gdyż każdorazowo muszą uwzględnić szereg,

często przeciwstawnych czynników, oraz zważyć nieuchronne koszty (wydatek na zakup polisy) i niepewne korzyści (wielorako uwarunkowane odszkodowanie i redukcja ryzyka). Interesująco problem powyższy przedstawiają X.Du i inni, dalej DHF, ograniczając się co prawda do wyboru między ubezpieczeniem plonów przed ryzykiem produkcyjnym oraz ubezpieczeniem przychodów, i to w warunkach USA (Du i in., 2014). Zauważmy od razu jednak, że w tytule artykułu tej trójki ekonomistów rolnych znajduje się człon „*a natural resource theory*”. Zasoby te obejmują: jakość gleb, długość okresu wegetacji, opady atmosferyczne, lokalizację oraz odległość gospodarstwa od centrum produkcyjnego danego ziemiopłodu (kukurydza na ziarno, pszenica, soja).

Punktem wyjścia modelu DHF jest rzeczywista realizacja stochastycznej kategorii podlegającej ewentualnemu ubezpieczeniu U , którą jest tu plon oraz przychód, a jej wartość średnią oznaczoną przez \bar{U} . Jeśli rolnik wybierze poziom ochrony ubezpieczeniowej, ϕ , wtedy odszkodowanie będzie równe $\max[\phi\bar{U}-U, 0]$. Przyjmując standardowo, że $E[\cdot]$ będzie operatorem wartości oczekiwanej, wtedy aktuarialnie poprawna składka ubezpieczeniowa wyniesie: $E[\max(\phi\bar{U}-U, 0)]$. Jeśli stopa subsydiowania, s , ubezpieczenia byłaby proporcjonalna do składki, wówczas kwotę całkowitą subsydium można wyliczyć następująco: $\text{subsydium} = sE[\max(\phi\bar{U}-U, 0)]$. Od razu wynika z tego, że rolnik za polisę zapłaci tylko: $(1-s)E[\max(\phi\bar{U}-U, 0)]$. Samo zaś wsparcie budżetowe trafia bezpośrednio do asekuratora. Gdyby jeszcze okazało się, że subsydia zmieniają się proporcjonalnie do U , ich kwota trafiająca do sektora ubezpieczeń rolnych rosłaby wraz ze wzrostem cen otrzymywanych przez producentów rolnych.

Najpierw DHF zajęli się ubezpieczeniem plonów. Przez p oznaczyli cenę ubezpieczanego ziemiopłodu, $\mu(v)$ – średni plon, a $\phi\mu(v)$ jest plonem gwarantowanym, przy czym $\phi \in [0, 1]$. Kluczowy w modelu jest parametr v – wektor warunków glebowo-klimatyczno-ekonomicznych, które łącznie określono jako zasoby naturalne, a które w istocie można też zredukować do stochastycznej technologii zgodnej z konwencją zaproponowaną przez E.R. Justa i R.D. Popego w 1979 roku. Opisuje ją następująca funkcja plonu stochastycznego:

$$y = \mu(v) + \sigma(v)\varepsilon,$$

gdzie: ε ma dystrybuantę $G(\varepsilon): [\underline{\varepsilon}, \bar{\varepsilon}] \rightarrow [0, 1]$ taką, że istnieje funkcja gęstości $g(\varepsilon)$ w zapisanej powyżej dziedzinie, a $E[\varepsilon]=0$. Wyrażenie $\sigma(v)$ jest tu czynnikiem skalującym, zależnym od ww. zasobów naturalnych.

Niech teraz $\psi(v) \equiv (\phi-1)/\tau(v) < 0$, przy czym $\tau(v) = \sigma(v)/\mu(v)$ oznaczać będzie współczynnik zmienności. Po jego zróżniczkowaniu względem v otrzymujemy:

$$\begin{aligned}\tau(v) &= [\mu(v)\sigma_v(v) - \mu_v(v)\sigma(v)] / [\mu(v)]^2 \\ &= \frac{\text{sign}}{d \ln[\sigma(v)] / dv - d \ln[\mu(v)] / dv}.\end{aligned}$$

Jeśli współczynnik zmienności rośnie wraz ze wzrostem v , wtedy wartość $\psi(v)$ jest mniej ujemna. Teraz można też inaczej zapisać odszkodowanie:

$$\begin{aligned}h(\varepsilon) &\equiv p \max[\phi\mu(v) - y, 0] \\ &\equiv p\sigma(v) \max[\psi(v) - \varepsilon, 0].\end{aligned}$$

Oznaczając z kolei $w \equiv E[h(\varepsilon)]$, oczekiwane odszkodowanie wyniesie:

$$\begin{aligned}w &= p\sigma(v) E\{\max[\psi(v) - \varepsilon, 0]\} \\ &= p\psi(v)\sigma(v)G[\psi(v)] \\ &\quad - p\sigma(v) \int_{\varepsilon}^{\psi(v)} \varepsilon dG(\varepsilon).\end{aligned}$$

Po scałkowaniu częściami uzyskujemy $\int_{\varepsilon}^{\psi(v)} \varepsilon dG(\varepsilon) = \psi(v)G[\psi(v)] - \int_{\varepsilon}^{\psi(v)} G(\varepsilon)d\varepsilon$, a w ostateczności:

$$\begin{aligned}w &= p\sigma(v)J[\psi(v)], \\ J[\psi(v)] &= \int_{\varepsilon}^{\psi(v)} G(\varepsilon)d\varepsilon.\end{aligned}$$

Dla polisy poprawnej aktuarialnie, oczywiście, nadal obowiązuje zasada, że składka całkowita jest równa oczekiwanemu odszkodowaniu.

Bardzo ważny jest fragment artykułu DHF poświęcony kwestiom budżetowym funkcjonowania ubezpieczeń upraw. Jeśli rząd dysponuje kwotą B funduszy na ten cel, to oczekiwany koszt z tego tytułu równy jest: $B \equiv sw \equiv sp\sigma(v)J[\psi(v)]$. Prawdziwa jest wtedy również następująca tożsamość:

$$\begin{aligned}\ln(s) &\equiv \ln(B/p) - \ln[\sigma(v)] \\ &\quad - \ln(J[\psi(v)]),\end{aligned}$$

którą można także zapisać w sposób uwikłany jako: $H[\phi, \ln(s), B, v] = 0$. Wynika z tego, że rolnik może wybrać kombinację $(\phi, s) \in K$, w zbiorze wariantów zaproponowanych przez polityków. Jeśli rolnik ten zachowuje się neutralnie wobec ryzyka, może dążyć do maksymalizowania transferu subsydiów związanych z ubezpieczeniami:

$$\max_{(\phi, s) \in K} sp\sigma(v)J[\psi(v)],$$

przy warunku: $(\phi, s) \in K$,

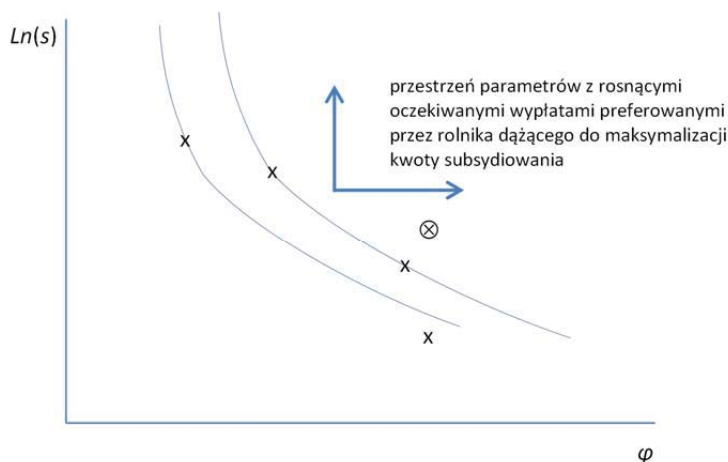
gdzie zapis $|v$ oznacza, że para $(\phi, s) \in K$ jest wybierana w zależności od kształtowania się v .

Zbiór K można również przedstawić graficznie w układzie dwuwymiarowym, tzn. nanosząc na osi odciętych dopuszczalne przez władze publiczne poziomy pokrycia (ϕ), a na osi rzędnych – logarytm naturalny stopy subsydiowania ($\ln(s)$), uzyskując tzw. efektywny plan/schemat rządowy (*the Effective Government Schedule*, EGS). Na rysunku 15 są to punkty \times lub \otimes . Znajdujemy na nim również krzywe obojętności możliwego transferu (*the possible transfer indifference curves*, TIC), czyli linie stałego transferu zgodne z formułą uwikłaną $H[\phi, \ln(s), B, v] = 0$. Oczywiście, w konsekwencji wcześniej przyjętego założenia, iż rolnik jest neutralny wobec ryzyka będzie on preferował TIC bardziej oddalone od początku układu współrzędnych. Sprawą nie mniej ważną jest jednak również kształt TIC. Potrzebne jest zatem określenie pierwszej i drugiej pochodnej ($\ln(s)$) względem ϕ , korzystając z tożsamości na alokację funduszy budżetowych B :

$$\left. \frac{d \ln(s)}{d \phi} \right| = - \frac{1}{\tau(v)} \frac{d \ln[J(\psi)]}{d \psi} < 0;$$

$$\left. \frac{d^2 \ln(s)}{d \phi^2} \right| = - \frac{1}{[\tau(v)]^2} \frac{d^2 \ln[J(\psi)]}{d \psi^2}.$$

Rysunek 15. Preferencje rolnika neutralnego wobec ryzyka dotyczące pokrycia ubezpieczeniowego ϕ i stopy subsydiowania polisy ($\ln(s)$)



Źródło: przedstawiono na podstawie: Du i in., 2014.

Funkcja $J(\psi)$ jest logarytmicznie-wklęsła (*log-concave*) względem w punkcie ψ , ilekroć $d^2 \ln[J(\psi)]/d\psi^2 < 0$ w swojej dziedzinie, tzn. ilekroć $g(\psi) \int_{\varepsilon}^{\psi} G(\varepsilon) d\varepsilon < [G(\psi)]^2$.

DHF analizowali dokładniej tylko dwa rodzaje indywidualnych ubezpieczeń przychodów: 1) z wyłączeniem ceny ziemiopłodów z momentu jego zbioru (*the revenue protection with harvest price exclusion*, RPHPE), 2) bazującego na tych cenach (*a harvest price protection provision*, RP). W przypadku pierwszym cena przyjmowana jest w oparciu o notowania na rynkach transakcji terminowych. Składki ubezpieczeniowe są w nich niższe niż w drugim. Trzeba jednak dodać, że podczas testowania odporności wyników analiz empirycznych, DHF wykonali obliczenia również dla grupowych ubezpieczeń przychodów. Generalnie uzyskali potwierdzenie konkluzji, że przy korzystnych warunkach glebowych i klimatycznych farmerzy chętniej nabywali ubezpieczenia przychodów niż samych tylko plonów. Im farma była przy tym położona bliżej centrum produkcji danego ziemioproduktu, tym chętniej rolnicy kupowali indywidualne polisy chroniące ich przychody niż grupowe.

Całość swojej teorii ubezpieczeń upraw oraz reguł decyzyjnych, którymi kierować się powinni rolnicy w rozstrzygnięciu wyboru między polisami chroniącymi ich przychody lub tylko plony, DHF ujęli w postaci pięciu twierdzeń.

Twierdzenie 1: jeśli $J(\psi)$ jest logarytmicznie wklęsła względem ψ , to TIC jest malejąca i wypukła.

Twierdzenie 2: przyjmijmy, że $J(\psi)$ jest logarytmicznie wklęsła względem ψ . Wzrost v wówczas równoważy poprzez $[d \ln(s)/d\phi]$ bardziej ujemne (względnie dodatnie) nachylenia TIC, ilekroć współczynnik zmienności $\tau(v)$ jest malejący (lub rosnący) względem v . Jeśli $\tau_v(v) \leq (0 \text{ lub } \geq 0)$, wtedy większa (lub mniejsza) wartość ϕ i mniejsza (lub większa) wartość $\ln(s)$ zostanie wybrana dla danego EGS.

Twierdzenie 3: jeśli ceny i plony są niezależne, to rolnik dążący do zmaksymalizowania proporcjonalnego subsydium ubezpieczeniowego preferować będzie ubezpieczenie przychodu z odszkodowaniem $\max[\phi \bar{p} \bar{y} - py, 0]$ zamiast ubezpieczenia plonu z odszkodowaniem $\bar{p} \max[\phi \bar{y} - y, 0]$, przy czym \bar{p} oznacza wybraną oczekiwaną cenę ziemioproduktu.

Twierdzenie 4: jeśli dowolny rozkład przychodu jest taki, że $\text{cov}(p, y) < 0$, to oczekiwane odszkodowanie w kontrakcie RPHPE jest większe niż wtedy, gdy oczekiwany przychód został poprawnie ustalony.

Twierdzenie 5: pokrycie ochroną ubezpieczeniową w kontrakcie RPHPE rośnie, gdy maleje kowariancja między ceną ziemiopłodu a jego plonem.

Na końcu warto przytoczyć jeszcze trzy konkluzje generalne z analizy empirycznej przeprowadzonej przez DHF, gdy zasoby/warunki naturalne są bardziej sprzyjające, ryzyko plonów jest mniejsze a rolnicy dążą do maksymalizacji kwoty subsydium ubezpieczeniowego:

- (1) rolnicy wybierają wyższy poziom ochrony ubezpieczeniowej, co wynika z interakcji między stochastyczną technologią a ww. zasobami;
- (2) preferowane jest ubezpieczanie przychodów zamiast plonów;
- (3) zainteresowanie ubezpieczeniem przychodów rośnie w lokalizacjach bardziej produktywnych.

Zależności druga i trzecia są objaśniane czynnikami lokalizacyjnymi, ujemną korelacją między plonami a cenami ziemiopłodów (tzw. *the natural hedging*) oraz pewnymi cechami samych kontraktów ubezpieczających przychody.

Ubezpieczenia przychodów, indywidualne i grupowe, są dużym wyzwaniem dla ich optymalizacji i praktycznych wdrożeń, gdyż pojawia się tu połączone ryzyko cenowe oraz plonów (Mahul, Wright, 2003). W przypadku programów ochrony grupowej, jak zwykle, mamy jeszcze do czynienia z ryzykiem bazowym, którego źródłem są różnice między cenami i plonami z pewnego rejonu a cenami i plonami występującymi w konkretnych gospodarstwach. Problem, w porównaniu do ubezpieczeń pojedynczych ryzyk i ich pakietów, komplikuje się, że w grupowych ubezpieczeniach przychodów ryzyko bazowe ma dwa komponenty: z tytułu różnic cen i z racji różnego kształtowania się plonów.

Złożoność optymalizowania ubezpieczeń przychodów rolniczych zostanie pokazana na podstawie przywołanego powyżej artykułu O. Mahula oraz B.D. Wrighta. Uwagę skoncentruje się głównie jednak na ubezpieczeniach na poziomie tylko gospodarstw i uprawiających wyłącznie jedną roślinę. Model bazuje na funkcji użyteczności oczekiwanej, u , von Neumanna-Morgensterna, monotonicznie rosnącej i wklęsłej. Rolnik charakteryzuje się zatem awersją do ryzyka, natomiast zakład ubezpieczeniowy jest względem niego neutralny. Kontrakt optymalizuje się przy założeniu, że rynki ubezpieczeniowe i finansowe są niekompletne. Stochastyczny przychód rolnika, R , jest deterministyczną funkcją wektora nieujemnych zmiennych losowych $\tilde{x} = (\tilde{x}_1, \tilde{x}_2, \dots, \tilde{x}_i, \dots, \tilde{x}_n)$ o połączonej dystrybucji zdefiniowanej na podporze $X \equiv [0, \tilde{x}_1] \times \dots \times [0, \tilde{x}_n]$, gdzie $\tilde{x}_i > 0$ dla $i = 1, \dots, n$. Stąd przychód zrealizowany, $R(x)$, dla $x = (x_1, \dots, x_n) \in R$, jest niemalejący dla każdego argumentu, co zapisano następująco:

$$R_i(x) \equiv \partial R(x) / \partial x_i \geq 0 \text{ dla wszystkich } x \in X, \text{ dla } i = 1, \dots, n.$$

Odszkodowanie jest także zdeterminowane wektorem nieujemnych zmiennych losowych $\tilde{z} = (\tilde{z}_1, \tilde{z}_2, \dots, \tilde{z}_n)$, których połączona dystrybuanta zdefiniowana jest na podporze $Z \equiv [0, \tilde{z}_1] \times \dots \times [0, \tilde{z}_n]$, przyczym $\tilde{z}_i > 0$ dla wszystkich $i = 1, \dots, n$, oraz jest skorelowane z \tilde{x}_i . Kontrakt/polisa ubezpieczeniowy jest zatem dwójką $[I(\cdot), Q]$, gdzie $I(z)$ jest kwotą otrzymywaną przez rolnika jako odszkodowanie, gdy zajdą zdarzenia opisane przez wektor z , natomiast Q jest płaconą przez rolnika składką ubezpieczeniową. Założono ponadto, że funkcja egzekwownego odszkodowania musi być nieujemna:

$$I(z) \geq 0 \text{ dla wszystkich } z \in Z,$$

a składka jest skalkulowana w sposób poprawny aktuarialnie:

$$Q = c[EI(\tilde{z})],$$

przy czym $c(0) = 0, c'(e) \geq 1$ dla wszystkich $e \geq 0$.

Jak zwykle, E oznacza operator wartości oczekiwanej. Koszty transakcyjne są tu proporcjonalne do rozszczenia, a więc $c(e) = (1 + \gamma)e$, gdzie γ jest narzutem na składkę stosowanym przez ubezpieczyciela. Przyjęto również, że straty będą doskonale obserwowalne. Stąd optymalny kontrakt ubezpieczeniowy można zapisać następująco:

$$\max_{I(\cdot), Q} Eu[R(\tilde{x}) + I(\tilde{z}) - Q],$$

przy czym spełnione są ograniczenia w postaci egzekwownego odszkodowania i składki poprawnej aktuarialnie.

Z dowodu przeprowadzonego przez Mahula i Wrighta jasno wynika, że rozwiązaniem powyżej sformułowanego problemu optymalizacyjnego jest pełne ubezpieczenie od wszystkich ryzyk poniżej przychodu aktywującego wypłatę odszkodowania, $R \geq 0$, takiego, że optymalne wartości odszkodowania $I^*(x) = \max(\hat{R} - R(x), 0)$. Oznacza to, że funkcja $I^*(\cdot)$ jest najtańszym sposobem podziału ryzyka dla wstępnie ustalonego poziomu ochrony. Co nie mniej ważne, optymalność powyższa implikuje, że dla rolnika lepszym rozwiązaniem będzie ubezpieczenie całości, a przynajmniej istotnej części, przychodu gospodarstwa powyżej jego udziału własnego niż zawieranie oddzielnych kontraktów na poszczególne składowe przychodu agregatowego.

Jak już sygnalizowano, optymalizowanie kontraktu grupowego ubezpieczenia przychodów jest o wiele bardziej złożone niż na poziomie pojedynczych gospodarstw. Samo optymalne odszkodowanie zależy wtedy nie tylko od ilości plonów i cen w rejonie, ale także od ich oddzielnego kształtowania się. Ogólnie rzecz biorąc, uzyskiwane tu estymatory nie są doskonałe. Jak zwykle w ubezpieczeniach grupowych, miarą ryzyka bazowego są wskaźniki β , które oddają korelacje między plonami i cenami z rejonu oraz z konkretnych gospodarstw. Dużą rolę odgrywają tu również zachowania prewencyjne samych rolników. W tych warunkach fundamentalne wręcz znaczenie ma postać analityczna funkcji użyteczności. Mahul i Wright udowadniają, że rozwiązanie problemu maksymalizującego użyteczność rolnika uzyskali tylko dla funkcji kwadratowej. Przy przyjęciu jeszcze innych dodatkowych rygorystycznych założeń, tj. polisy nie zawierają żadnych ograniczeń co do plonów i przychodów a instrumenty finansowe hedgingu (kontrakty futures i opcje) dostępne są po cenach poprawnych aktuarialnie, można odtworzyć optymalność ubezpieczenia grupowego, tworząc kombinację ubezpieczenia plonów, przychodów i kontraktorów futures. Te ostatnie w niektórych wariantach nie są jednak konieczne. Oczywiście, trzeba mieć świadomość, że konstruowanie takich kombinacji może przekraczać kompetencje większości rolników, nawet w krajach wysoko rozwiniętych.

Latem 2021 roku nasze MRiRW rozpoczęło prace legislacyjne, które mają pozwolić na wprowadzenie do krajowego instrumentarium zarządzania ryzykiem ubezpieczeń przychodów rolniczych. Produkt ten dostępny jest już od wielu lat w Kanadzie i USA. Prześledźmy krótko, jak był on wdrażany do rolnictwa Stanów Zjednoczonych. Pierwsze dyskusje na temat ubezpieczenia przychodów prowadzono wprawdzie już w roku 1983, ale formalną podstawą rozpoczęcia działań legislacyjnych stało się dopiero przyjęcie The Federal Crop Insurance Reform Act of 1994, który przewidywał, iż produkt ten zastąpi tzw. The deficiency payments, tj. stałe płatności wyrównawcze, gdy ceny produktów rolnych spadały poniżej ustalonego poziomu (Hennessy i in., 1997). W ślad za tym wykonano kilka prac studialnych, z których wynikało, że: 1. Ubezpieczenia przychodów były porównywalne z the deficiency payments pod względem wspierania dochodów rolniczych, ale zdecydowanie tańsze były dla budżetu; 2. Zagrożenie hazardem moralnym w ubezpieczeniach było umiarkowane, jeżeli pokrycie ubezpieczeniem nie przekraczało poziomu 80% przychodu gwarantowanego (Hennessy i in., 1997).

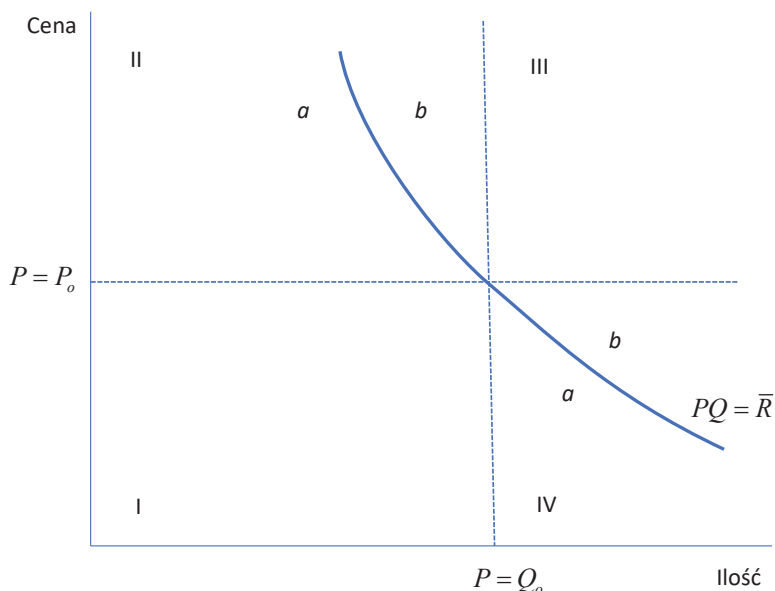
Przeanalizujemy teraz w wielkim skrócie, tzn. pomijając dowody twierdzeń, to bardzo zaawansowane studium teoretyczno-symulacyjne Hennessy'ego i in. Trójka tych badaczy zaczyna od prostej funkcji odszkodowania w ubezpieczeniu przychodów:

$$\max[0, \bar{R} - \text{przychód rzeczywisty}],$$

gdzie: \bar{R} – stały minimalny przychód gwarantowany.

Następnie ubezpieczenie to porównano z oddzielnym ubezpieczeniem plonu i ceny posiłkując się rysunkiem 16.

Rysunek 16. Ubezpieczenie przychodów a ubezpieczenie plonu i ceny



Źródło: opracowano na podstawie: Hennessy i in., 1997.

Oznaczamy zatem przez P cenę ziemiopłodu, a przez Q jego ilość. Jak poprzednio, \bar{R} będzie nadal przychodem gwarantowanym. Z kolei hiperbola $PQ = \bar{R}$ jest linią stałego przychodu. Przyjmując na przykład, $P = P_0$ i $Q = Q_0$, otrzymujemy $P_0Q_0 = \bar{R}$. Ceny i ilości produktu (plonu) dzielą nam płaszczyznę na cztery ćwiartki, a hiperbola $PQ = \bar{R}$ dodatkowo na dwie części. Tę część modelowania Hennessy i in. kończą takim oto twierdzeniem: ubezpieczenie przychodów na poziomie mniejszym lub równym \bar{R} jest zawsze tańsze niż oddzielne ubezpieczenie plonu i ceny.

W dalszej części Hennessy i in. zajęli się porównaniem ubezpieczenia pojedynczych ziemiopłodów z ubezpieczeniem jedną polisą dwóch upraw, co określili jako ubezpieczenie portfela. Zgodnie z tym przyjmijmy, że łączny areal gospodarstwa wynosi L jednostek ziemi. Przydzielmy z tego ilość A_1 pierwszej uprawie, która przynosi \bar{R}_1 przychodu. Pozostałą ziemię $L - A_1$, przeznaczamy

pod uprawę drugą. Oznaczmy jeszcze przez $C_1(A_1)$ i $C_2(L - A_1)$ łączne koszty produkcji obydwu ziemioplodów, a za pomocą symboli \bar{R}_1 i \bar{R}_2 ich przychody gwarantowane. To pozwoliło udowodnić dwa kolejne twierdzenia:

1. Ubezpieczenie przychodów portfela składającego się z dwóch upraw jest tańsze dla zakładu ubezpieczeniowego niż oddzielne ubezpieczenie roślin ten portfel tworzących, o ile nie zmieni się struktura zasiewów.
2. Ta sama zależność jest prawdziwa, gdy portfel złożony jest z n upraw.

Symulację Monte Carlo Hennessy i in. przeprowadzili na podstawie reprezentatywnej farmy z Iowa, która gospodarowała na 500 akrach, uprawiając tylko kukurydzę na ziarno i soję w proporcjach 50:50%. Jej wyniki zestawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Dochód rolniczy, ekwiwalent pewności i wydatki budżetowe w amerykańskich *the deficiency payments* i ubezpieczeniach przychodów (w tys. USD)

Opcja polityki	Oczekiwany dochód	Ekwiwalent pewności ¹⁾		Oczekiwane wydatki budżetowe
		niska awersja do ryzyka	wysoka awersja do ryzyka	
• the deficiency payments	83,9	79,9	64,4	73,7
• brak ww.	73,1	68,9	53,5	0
• ubezpieczenie indywidualne przychodów				
(1) pojedyncze uprawy				
a) pokrycie 100%	87,2	86,1	83,1	14,2
b) pokrycie 75%	76,1	73,2	64,3	3,0
(2) portfel				
(a) pokrycie 100%	85,8	84,6	81,6	12,7
(b) pokrycie 75%	75,2	72,1	62,5	2,1
Ubezpieczenie indeksowe (przychody w hrabstwie)				
(1) pojedyncze uprawy				
a) pokrycie 100%	84,1	81,3	70,3	11,1
b) pokrycie 75%	73,1	70,9	57,2	1,1
(2) portfel				
(a) pokrycie 100%	82,9	80,1	68,7	9,9
(b) pokrycie 75%	73,8	69,9	55,7	0,8

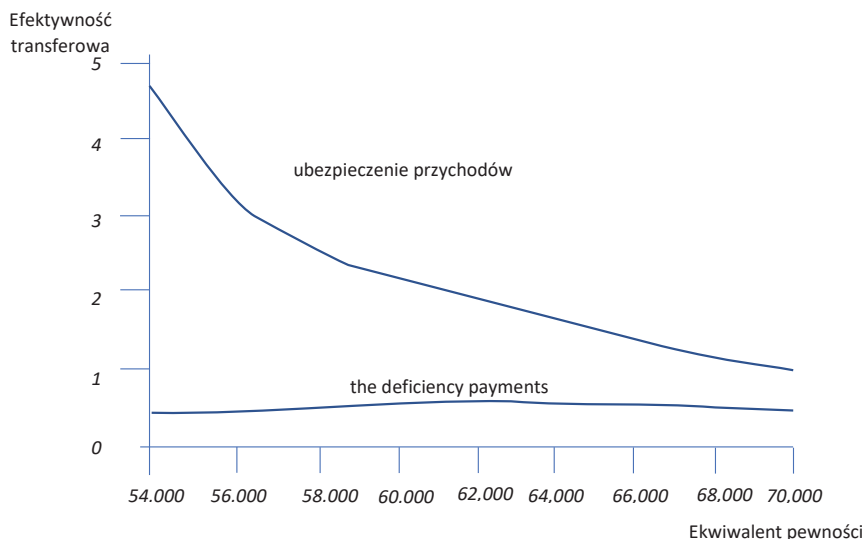
¹⁾ absolutna awersja do ryzyka wynosiła odpowiednio: 0.00001 i 0,00005.

Źródło: opracowano na podstawie: Hennessy i in., 1997.

Brak *deficiency payments* zgodnie z najprostszą intuicją spowodował spadek dochodu i ekwiwalentu pewności w porównaniu do opcji ich wypłacenia, ale dla budżetu oznaczałoby to brak jakichkolwiek wydatków. Pomińmy zatem te trywialne zależności, podobnie jak i oczywisty fakt, iż wyższa awersja do ryzyka z definicji musi przekładać się na spadek ekwiwalentu pewności. Skupmy się wobec tego na porównaniu *deficiency payments* z ubezpieczeniami przychodów. Rzecz jasna, większość wariantów ubezpieczeń, w których pokrywano by 100% przychodów gwarantowanych, skutkowałaby wzrostem dochodu i ekwiwalentu pewności ponad ich poziom w opcji *deficiency payments*. W wariantach ubezpieczenia indywidualnego wydatki budżetowe byłyby jednakże najwyższe. 100% pokrycia trzeba uznać za opcję jedynie hipotetyczną, gdyż nie byłoby tu w ogóle żadnego udziału własnego rolników w szkodach. To wprost prowadziło do takiego hazardu moralnego, że prawdopodobnie prywatni asekuratorzy nie chcieliby oferować takich polis. Sensowne zatem jest skoncentrowanie się na wariantach z pokryciem 75%. We wszystkich dochód i ekwiwalenty spadają, ale równocześnie to samo dzieje się z wydatkami budżetowymi, których reakcja jest przy tym nawet kilkukrotnie większe od powyższych spadków. Z punktu widzenia budżetu federalnego bezkonkurencyjne byłoby ubezpieczenie indeksowe. Niestety, w Polsce nie byłibyśmy ich w dającej się przewidzieć przyszłości wdrożyć, gdyż nie dysponujemy informacjami o przychodach na poziomie powiatów, nie wspominając już o gminach.

Swoje rozważania Hennesy i in. kończą porównaniem efektywności transferowej, rozumianej jako iloraz zmian ekwiwalentu pewności i zmian wydatków budżetowych, the *deficiency payments* i ubezpieczeń przychodów. W przypadku tych drugich efektywność ta generalnie rośnie, gdy maleje poziom pokrycia i rośnie awersja do ryzyka. Na rysunku 17 przedstawiono problem ten na przykładzie ubezpieczeń indeksowych dla portfela upraw i pokrycie 75%. Widzimy, że w całym przedziale zmienności ekwiwalentu pewności ubezpieczenia są efektywniejsze dystrybucyjnie. W zasadzie również dla innych kombinacji przychody – the *deficiency payments* zachowane zostały r powyższe zależności.

Rysunek 17. Efektywność transferowa ubezpieczeń przychodów i płatności wyrównawczych the deficiency payments



Źródło: opracowano na podstawie: Hennessy i in., 1997.

Wybrane problemy ubezpieczania zwierząt gospodarskich

Istnieje aż pięć szerokich przesłanek do zaangażowania się władz publicznych w obszarze utrzymania społecznie pożądanego stanu zdrowotności zwierząt gospodarskich, których źródłem jest zawodność rynków:

1. Niedostateczna konkurencja,
2. Istnienie dóbr publicznych,
3. Obecność efektów zewnętrznych,
4. Niekompletność rynków,
5. Asymetria informacji (Coble i in., 2006).

D.A. Summer i in. konkretyzują je dla chorób zwierząt, wymieniając trzy powody do ingerencji władz publicznych:

- (1) silna więź między chorobami zakaźnymi, dobrami publicznymi i efektami zewnętrznymi a motywacjami rolników do ich kontrolowania;
- (2) oddziaływania redystrybucyjne pojawienia się chorób, które z reguły są zdarzeniami czysto losowymi, pozostawiającymi mało przestrzeni dla pohamowywania niekorzystnych zachowań rolników;
- (3) choroby te niekiedy wręcz mogą zagrozić bezpieczeństwu narodowemu, a za to w pierwszym rzędzie odpowiadają przecież rządy (Summer i in., 2006).

Jako narzędzia interwencji stosuje się każdorazowo unikalną kombinację subsydiów i rekompensat dla rolników, podatków i opłat oraz regulacji prawno-administracyjnych. Trzeba je konstruować, biorąc pod uwagę, czy dana choroba podlega obowiązkowej kontroli i przymusowej likwidacji stad, czy też konkretny program ma charakter pomocowy. Choroby niezagrażające życiu ludzi są natomiast przedmiotem prywatnej kontroli, chociaż i one mogą być źródłem kosztów zewnętrznych. Rzecz jasna, w przypadku ubezpieczeń chodzi o to, by można było w ten sposób złagodzić ww. niedoskonałości rynków. Jak zawsze, problemem jest precyzyjne zaadresowanie interwencji w ubezpieczenia tak, by równocześnie udało się pohamować ryzyka skorelowane. Ta ostatnia okoliczność niepomnie komplikuje proces kalkulowania składek, który często jest dosyć odległy od ortodoksji aktuarialnej, gdyż trzeba w nim uwzględnić wiele czynników (Coble i in., 2006).

Ubezpieczenia przed ryzykiem wystąpienia chorób oraz innymi ryzykami spotykanymi w produkcji zwierzęcej a także interwencja publiczna w proces zarządzania nimi muszą cały czas uwzględniać motywacje rolników, by starali się oni przeciwdziałać wybuchowi choroby, stosując np. bioasekurację, oraz leczyć swoje zwierzęta i/lub uśmiercać je w razie potrzeby w sposób zgodny z przepisami prawa. Państwo z kolei musi analizować ewentualny wzrost kosztów u rolników i w akceptowalny sposób je im rekompensować, jednocześnie starając się w maksymalnym stopniu skrócić okres powrotu danego łańcucha żywnościowego do statusu wolnego od konkretnej choroby (Neumann, Keogh, 2006; Stephen, Epps, 2006; Wolf, 2006). Wszelako zawsze musimy pamiętać, że każda interwencja publiczna niesie ze sobą zagrożenie w postaci tzw. pochodnych efektów zewnętrznych, często znacznie przesuniętych w czasie. Po pierwsze, zmienia ona układ motywacyjny rolników i pozostałych uczestników łańcucha w celu podejmowania i realizowania inwestycji o charakterze prewencyjnym w zdrowie zwierząt. Przede wszystkim odnosi się to do wszelkich subsydiów budżetowych. Po drugie, niekiedy rządy pozwalają rolnikom na łączenie odszkodowań od ubezpieczycieli prywatnych z rekompensatami rządowymi a nawet regionalnymi. W literaturze sytuacje takie określa się jako „dorabianie na boku” („*a double dipping*”). To może, paradoksalnie, zmniejszać zainteresowanie ubezpieczeniami prywatnymi albo powodować tzw. niedoubezpieczenie. Po trzecie, rządy nie zawsze rekompensują rolnikom szkody pośrednie wywołane chorobami. Po czwarte, subsydia i rekompensaty budżetowe zmieniają ekspozycję gospodarstw rolnych na ryzyko oraz zaostrzają problem hazardu moralnego i osłabiają bodźce prywatnych asekuratorów do doskonalenia procedur wyceny i klasyfikacji transferowanych z rolnictwa ryzyk, czego wyrazem bywa tendencja do zawyżania stawek i składek, a z drugiej strony zaniżania odszkodowań.

Po piąte, dodatkowe inwestycje rolników w zapobieganie chorobom zwierząt są wypadkową ujemnych i sieciowych efektów zewnętrznych, a to może prowadzić do tego, że niektórzy z nich zachowują się jako gapowicze, tj. korzystają z inwestycji dokonanych przez ich sąsiadów (Producer, ..., 2017).

Oczywiście, efektywna interwencja publiczna, która prowadzi do zachowania pożądanego kondycji zdrowotnej zwierząt gospodarskich, ma kapitalne wręcz znaczenie dla ubezpieczalności innych ryzyk w produkcji zwierzęcej i zachowania statusu wolnego od chorób w łańcuchach żywnościowych z nią powiązanymi (Seitzinger i in., 2006; Pritchett i in., 2006; Grannis i in., 2006). Przeanalizujmy zatem głębiej kwestię ubezpieczalności ryzyk w tym dziale produkcji rolniczej.

Warto zacząć od tego, że ubezpieczenia prywatne zwierząt gospodarskich są zwykle drogie i najczęściej konstruowane są w oparciu o zasadę specjalizacji, a więc chronią tylko przed ryzykami nazwanymi (Green i in., 2006; Hart, 2006). Może to wynikać ze złożoności przebiegu choroby, ale też być pochodną braku odpowiedniego popytu, który wynika z kolei z asymetrii informacji i jej następstw w postaci negatywnej selekcji i hazardu moralnego. W przypadku jednak epidemii dochodzi bardzo ważny czynnik, tj. systemowość takiego ryzyka. Niebagatelną rolę odgrywa tu szybkość transmisji zakażeń. Do tego dochodzą jeszcze efekty międzyokresowe. Na poziomie konkretnego sektora produkcji zwierzęcej oraz przetwórstwa zależą one od szybkości ujawnienia ognisk choroby i możliwości wstecznego identyfikowania jej źródeł. W przypadku gospodarstw rolnych efekty te mogą manifestować się spadkiem otrzymywanych cen oraz czasem i nakładami finansowymi związanymi z odbudową stad lub całkowitą zmianą struktury produkcji. W przeciwieństwie jednak do np. suszy, która praktycznie nie jest kontrolowalna, niektórym chorobom zwierząt można zapobiegać poprzez profesjonalne zarządzanie, jeśli pominiemy przypadki bioterroryzmu.

Problem z ubezpieczalnością ryzyka chorób zwierząt i ich negatywnych skutków bierze się również z tego powodu, że w odniesieniu do ok. 1/4 chorób nie mamy pewności co do tego, jakie czynniki je wywołują (OIE, 2014). To powoduje, iż trudno jest precyzyjnie oszacować skalę i prawdopodobieństwo pojawienia i rozprzestrzeniania się choroby, a więc i wycenić ryzyko, co przekłada się na ogólnie wysokie składki ubezpieczeniowe (Meuwissen, i in., 2001).

Możliwość ubezpieczania ryzyka związanego z konkretną chorobą zwierząt, ale również kalkulowanie rekompensat budżetowych dla pokrzywdzonych rolników, w istotny sposób zależą od dostępu do wiarygodnych danych historycznych, w szczególności odnoszących się do ich śmiertelności oraz wartości i strat/szkód bezpośrednich oraz pośrednich. Oczywiście, znaczenie ma ilość danych oraz ich jakość. Ma to również ważne implikacje dla zakresu i głębokości ewentualnego subsydiowania ubezpieczeń (Green i in., 2006; van Asseldonk i in., 2006). Ubez-

pieczyciele prywatni bez nich z reguły napotykają poważne trudności w określeniu stawek i składek. W ślad za tym bardzo problematyczne jest też korzystanie przez nich z reasekuracji, która wręcz jest nieodzowna przy poważnych ryzykach. Ponadto, tak rząd, jak i prywatni asekuratorzy, każdorazowo muszą się liczyć z tzw. ryzykiem reliktowym/szczątkowym (*residual risk*). Termin ten bywa rozmaicie definiowany. Najczęściej jednak jest on różnicą między ryzykiem normalnym, tj. jego poziomem przed podjęciem jakichkolwiek działań zmniejszających prawdopodobieństwo jego wystąpienia oraz skutki jego materializacji się a efektami jego kontroli. W interesującej nas sytuacji będzie to ryzyko, które pozostało po interwencji samych rolników i władz publicznych. Wszyscy uczestnicy procesu zarządzania ryzykiem chorób zwierząt zainteresowani są również tym, jak funkcjonuje system śledzenia ruchu zwierząt oraz produktów zwierzęcych (*tracking system*).

Coble i inni bardzo interesująco podchodzą do sytuacji braku odpowiednich danych historycznych o prawdopodobieństwie wystąpienia chorób zwierząt oraz dotkliwości szkód z tym związanych, proponując pragmatycznie dwie drogi postępowania:

1. Zadawanie odpowiednio sformułowanych pytań producentom rolnym dotyczących przeszłego kształtowania się produkcji oraz jej spadków.
2. Badanie grupy ekspertów ubezpieczeniowych, szczególnie aktuariuszy i specjalistów od wyceny ryzyka i underwritingu, bazujące na aktualnej sytuacji, a odnoszące się do częstości i wielkości strat (Coble i in., 2006).

W przypadku drugiej metody można postępować dwojako: albo prowadzi się eksperyment tak długo, aż eksperci osiągną konsensus co do charakterystyk statystycznych danego ryzyka, albo każdy z nich w izolacji podaje swoje oszacowania. W obydwu metodach natomiast można zastosować dwie techniki szczegółowe:

- 1) podejście fraktalne, gdy osoby pytane mają przydzielać prawdopodobieństwa poszczególnym sytuacjom, mając do dyspozycji przedział $[0, 1]$;
- 2) technikę trzech punktów, w której pytający mają do dyspozycji przedziały procentowe szans realizacji się określonego zdarzenia, co w ostateczności powinno pozwolić sporządzić histogram, a na jego podstawie dystrybuantę zmiennej losowej. Oczywiście, cały czas pamiętamy, że uzyskujemy oceny subiektywne, ale z takimi mają bardzo często do czynienia w praktyce ubezpieczyciele.

Z tego, co powyżej przedstawiono, jasno wynika, że ubezpieczenia ryzyka chorób muszą być analizowane w ścisłym związku z budżetowymi rekompensatami powstałych w ten sposób szkód. Generalnie uważa się, iż rekompensaty te powinny zachęcać rolników do wczesnego ich uczestnictwa w systemach kontroli zdrowotności zwierząt oraz ujawniania zagrożeń w tym obszarze (van Asseldonk i in. 2006; Jansson i in., 2006). Pojawiają się jednak od razu dwa fun-

damentalne problemy: jakie straty powinny być rekompensowane?; jaką wartość zwierząt należy przyjmować. Odzwierciedlają one złożoność osiągnięcia zgodności motywacji między rolnikami a władzami publicznymi, tj. przyjęcia dodatkowych obowiązków i ponoszenia extra kosztów w zamian za rekompensatę. Rekompensaty zbyt wysokie zachęcać będą zazwyczaj do hazardu moralnego, jednak za niskie demotywować będą rolników do wczesnego ujawnienia zagrożeń zdrowotnych, a w skrajnych sytuacjach mogą wręcz prowadzić do prób sprzedaży pojedynczych chorych lub rannych zwierząt [Shaik i in., 2006].

Podsumowanie

Ze wszech miar bardzo pożądanym jest, aby do percepcji ryzyka przez rolników podchodzić w sposób systemowy, a więc odzwierciedlać występujące ich rodzaje, ewolucję zagrożeń oraz różnego typu interakcje między ryzykami elementarnymi. Musimy też próbować zintegrować dorobek teorii psychologicznych, antropologicznych i socjologicznych oraz interdyscyplinarnych, które lepiej nam wyjaśnią, dlaczego różni rolnicy rozmaicie traktują te same ryzyka obiektywne. Oczywiście, wciąż będziemy musieli zaakceptować częściowe jedynie rozpoznanie problemu, gdyż postrzeganie ryzyka przez producentów rolnych jest procesem dynamicznym, kształtowanym przez emocje, afekty, wcześniejsze ich doświadczenia, oddziaływanie grup społecznych, instytucji i kultury. Ta wielość tych determinant komplikuje m.in. podejmowanie przez nich decyzji ubezpieczeniowych i utrudnia przewidywanie ich reakcji na interwencje publiczne ukierunkowane na zwiększenie popytu na produkty ochronne, tym bardziej że ani teoria użyteczności oczekiwanej, ani m.in. teoria perspektywy nie dają tu jednoznacznych rekomendacji. Po części wynika to z tego, że badacze wciąż mają problemy ze stworzeniem neutralnych i wystandardyzowanych procedur identyfikacji nastawień rolników do ryzyka. Wciąż też wielu badaczy i polityków rolnych widzi ryzyko w rolnictwie jako układy sekwencyjne/łańcuchowe przyczyn i skutków. Tymczasem sami rolnicy na ryzyka patrzą jako na zjawiska wzajemnie powiązane, ewoluujące i dynamiczne. Wielu z nich dostrzega też prosty fakt, iż poszczególne instrumenty zarządzania ryzykiem tworzyć mogą nowe ryzyka. Potrzebujemy zatem widzieć ekspozycję na całość ryzyk gospodarstw rolnych, a więc w konwencji holistycznej. Na dzień dzisiejszy jedynie mapy kognitywne, które wprost wywodzą się z macierzy ryzyka, najlepiej nadają się do oddania cechy sieciowości ryzyk. Wprawdzie mają one swoje rozmaite ograniczenia i nigdy nie są kompletne i zakończone, ale z drugiej strony są nieocenionym narzędziem do projektowania i korygowania również interwencji publicznych w sferę zarządzania ryzykiem w rolnictwie, a w tym i dla prowadzenia w tym sektorze także polityki ubezpieczeniowej. Rzecz jasna, z pola widzenia nie powin-

niśmy tracić prostszych narzędzi analitycznych, czyli list i map ryzyka oraz ich macierzy, ale z czasem warto pokusić się też o metody daleko bardziej złożone, tj. rankingi i ratingi ryzyka.

We wszystkich typach ubezpieczeń majątkowych oraz systemach zarządzania ryzykiem w rolnictwie coraz większe znaczenie odgrywa awersja do niejednoznaczności. Jej istotą jest preferowanie przez ludzi i decydentów sytuacji, w których znane są prawdopodobieństwa wystąpienia poszczególnych wyników. Tymczasem w rolnictwie dominują rezultaty niepewne. W tym kontekście wciąż brakuje precyzyjnych narzędzi, które rozróżniałyby pojęcia: „ryzyko”, „niepewność” i „awersja do niejednoznaczności”. Ta ostatnia w rzeczywistości pozostaje w rozmaitych relacjach do awersji względem ryzyka. Wzrost tej ostatniej z reguły skutkuje większym popytem rolników na ubezpieczenia tradycyjne i indeksowe. Natomiast w przeciwnym kierunku może oddziaływać awersja do niejednoznaczności. Wciąż jednak mało wiemy na temat rozkładów rolników pod względem ich nastawień do niejednoznaczności. Standardowo operuje się tu dwoma grupami: rolnicy z awersją do niej oraz jednostki wobec niej neutralne. W rzeczywistości występują jeszcze rolnicy lubiący tę niejednoznaczność, chociaż nic bliższego nie wiemy, jaki stanowią oni odsetek populacji. Płyną z tego jednakże dwie rekomendacje dla polityki publicznej: 1) zanim wdroży się jakąś interwencję, najpierw trzeba dobrze oszacować rozkład preferencji rolników wobec ryzyka i względem niejednoznaczności; 2) warto wspierać budżetowo rozwój technologii zdalnych i mobilnych w zakresie gromadzenia i przetwarzania danych o szkodach, gdyż to ułatwia m.in. wypracowanie sobie poglądów rolników co do typów rozkładów plonów, przychodów i dochodów, szczególnie na ich krańcach (w tzw. grubych ogonach). Wciąż wiele jest do odkrycia także w obszarze zależności między obydwoma typami preferencji a samoubezpieczeniem się i samoochroną oraz konstrukcją kontraktów ubezpieczeniowych, które mogą implikować wzrost kosztów transferu ryzyka, niski popyt ubezpieczeniowy rolników oraz niedoubezpieczanie się. Formułowane niekiedy w tym kontekście wprowadzenie ubezpieczeń obowiązkowych nie jest jednak najlepszym rozwiązaniem. Ważniejszą rekomendacją dla polityki publicznej jest natomiast potrzeba kształtowania polityki ubezpieczeń rolnych, w której integrować się będzie narzędzia z obszaru zarządzania ryzykiem z ułatwieniami dostępu do kredytu, oszczędnościami i wewnętrznymi oraz zewnętrznymi ograniczeniami płynnościowymi.

Zawsze i wszędzie ubezpieczenia rolne powinny być analizowane w kontekście całego systemu zarządzania ryzykiem w gospodarstwach rolnych, nawet gdy nie ma ono sformalizowanej postaci, co jest powszechne w większości obiektów rodzinnych. Liczy się bowiem samo rozumienie jego filozofii, a więc

działania celowego, systemowego i odzwierciedlającego logikę wszelkich układów regulacji, co w sumie czyni to zarządzanie dynamicznym, stałym, powtarzalnym i okresowo rewidowanym, aktualizowanym i ocenianym. Wciąż w rolnictwie światowym dominuje tradycyjne zarządzanie ryzykiem, nazywane także ubezpieczeniowym, z racji jego koncentracji na stratach (*downside risk*). Jednak i wtedy trzeba pamiętać, że ekspozycja na ryzyko gospodarstw rolniczych podlega stałej ewolucji, a one same funkcjonują w rozmaitych łańcuchach żywnościowych, coraz bardziej przy tym usieciowionych, i to w skali globalnej. Potrzebujemy zatem także spekulatywnego podejścia do zarządzania ryzykiem w gospodarstwach rolnych, które uwzględnia również nadarzające się okazje i szanse o wymiarze strategicznym. Przy łączeniu produkcji roślinnej i zwierzęcej bardzo interesująco rysują się perspektywy dla *enterprise risk management* (ERM). Wszystkie natomiast gospodarstwa muszą rozumieć logikę zintegrowanego/holistycznego zarządzania ryzykiem. W ślad za tym trzeba opanować narzędzia identyfikowania poszczególnych źródeł ryzyka oraz ich agregowania, by móc zarządzać w sumie ryzykiem dochodowym oraz rozumieć relacje komplementarne i substytucyjne między ryzykami elementarnymi a także ich następstwa w postaci kumulacji i kaskadowości ryzyk i możliwość ich kompensowania się. W przeciwnym razie może się zdarzyć, że rolnik nabył polisę chroniącą jego plony, ale równocześnie wzrosło jego ryzyko dochodowe, co wynika głównie z prostego faktu istnienia bazowego/resztowego ryzyka ekonomicznego. By móc nim zarządzać, każdy rolnik musi dysponować rezerwami finansowymi i kredytowymi oraz w postaci pewnej nadwyżki potencjału produkcyjnego. Korzystanie zaś z samych ubezpieczeń i tak pozostanie decyzją trudną, w której trzeba uwzględnić ich poprawność aktuarialną, narzuty asekuratorów, stosowane przez nich jeszcze franszyzy i ograniczenia odpowiedzialności oraz dodatkowe warunki, które w pierwszym rzędzie mają hamować hazard moralny wśród rolników, poziom i charakter subsydiowania. Bardzo duże znaczenie odgrywa także szybkość oraz wysokość otrzymywanych odszkodowań. Każdy rolnik musi poza tym bardzo starannie rozważyć przed podjęciem decyzji ubezpieczeniowej proporcje między komponentami redukcji ryzyka a otrzymaniem transferu dochodowego z racji subsydiowania polis i zawartego w asymetrii informacji. Wbrew pozorom bardzo często trudniej jest wybrać ubezpieczenie indeksowe niż tradycyjne. W tym drugim przypadku lepszym rozwiązaniem może być wybranie ubezpieczenia przychodu niż nabycie oddzielnych polis dla ochrony przed ryzykiem produkcyjnym i cenowym. Dla polityki publicznej wynikają z tego dwie rekomendacje: 1) powinno się dążyć do zastępowania ubezpieczeń plonów i izolowanych instrumentów zarządzania ryzykiem ubezpieczeniami przychodów rolniczych; 2) rządy powinny działać równolegle nad poprawą

efektywności i funkcjonowania rynku kredytowego i ubezpieczeniowego, żeby rolnicy mieli stały i swobodny dostęp do formalnych instytucji finansowych.

Popyt rolników na ubezpieczenia upraw jest wielorako uwarunkowany. Większość badań pokazuje, że jest on pochodną ich opłacalności, percepcji i nastawień rolników względem ryzyka, dostępnych innych narzędzi zarządzania nim oraz nasilenia hazardu moralnego i negatywnej selekcji oraz schematów subsydiowania. Jeśli to ostatnie jest niewielkie, to z reguły trudno jest wygenerować większe zainteresowanie rolników zakupami polis, zwłaszcza gdy mają one charakter *all risks*. Co nie mniej ważne, występują tu rosnące koszty krańcowe przystępowania nowych rolników do programów ubezpieczeniowych, a tradycyjne ubezpieczenia, nawet subsydiowane, najczęściej są postrzegane jako zbyt drogie przez drobnych rolników, szczególnie że niespecjalnie nadają się one do ochrony przed ryzykami katastroficznymi i systemowymi, a te najbardziej negatywnie oddziałują na tą grupę producentów rolnych. Dla polityki publicznej płyną stąd dwie rekomendacje: 1) podnoszenie poziomu wykształcenia i kompetencji zarządczych rolników ułatwia zrozumienie przez nich istoty ubezpieczeń i zainteresowanie nimi, zwłaszcza gdy asekuratorzy potrafią zagwarantować wysoki poziom ochrony i zaufania do ich pracy oraz instytucji; 2) polityka ubezpieczeniowa musi być starannie projektowana i korygowana, by wzmacniała racjonalność decyzji ubezpieczeniowych rolników. Trzeba się także wystrzegać złudnych nadziei, że kontrakty indeksowe są jakimś cudownym remedium na niedoskonałości ubezpieczeń tradycyjnych. Indeksy mogą wręcz prowadzić do strat dobrobytu rolników, jeśli ich oferty stosują zbyt wysokie narzuty na wyceny poprawne aktuarialnie, a poza tym występuje w nich ryzyko bazowe. To pokazuje, jak dużym wyzwaniem jest precyzyjny rachunek kosztów i korzyści z ubezpieczenia się oraz oszacowanie zmian dobrobytu rolników. Ten ostatni zazwyczaj mierzy się za pomocą ekwiwalentu pewności, ale wiąże się z tym najczęściej niedoszacowanie korzyści z zakupu polis. W tym kontekście duże nadzieje wiąże się z subiektywnym dobrobytem (SWB). Koncepcja ta ma złagodzić pewne słabości stochastycznej dominacji i teorii użyteczności oczekiwanej oraz odzwierciedlić sumaryczny wpływ efektu *ex ante* poprawy dobrobytu w momencie zakupu polisy, a z drugiej strony wyrzuty sumienia, gdy *ex post* okaże się, iż niepotrzebnie wydaliśmy pieniądze na ubezpieczenia, nie otrzymując jednak nawet przez kilka lat żadnego odszkodowania. W tym momencie pojawia się ważna rekomendacja dla asekuratorów: trzeba umiejętnie zaprezentować potencjalnym klientom te korzyści *ex ante* (święty spokój, spokojna głowa i zdrowy sen) w porównaniu do uczucia żalu *ex post*, gdy nie otrzymało się rekompensaty. Dobra strategia marketingowa może wręcz zwiększać również

wśród rolników zainteresowanie produktami czysto komercyjnymi, co nie powinno być rzeczą obojętną dla finansów publicznych.

Do podejmowania decyzji, w tym także ubezpieczeniowych, w warunkach ryzyka i niepewności stosuje się różne narzędzia, zaczynając od względnie prostych jak na przykład stochastyczne dominacje pierwszego i drugiego rzędu, ale w przypadku modelowania syntetycznych kategorii wynikowych na poziomie całych gospodarstw trzeba sięgać po programowanie ryzyka. Historycznie rzecz biorąc programowanie to wywodzi się z programowania liniowego, chociaż większość podstawowych zależności w rolnictwie ma nieliniową naturę. W odpowiedzi na to pojawiły się różne koncepcje: parametryczne programowanie ryzyka, zasada ujawnionych preferencji, bezpośrednie szacowanie użyteczności oczekiwanej, programowanie użyteczności oczekiwanej, różne wersje deterministyczne i stochastyczne matematycznego programowania ryzyka/niepewności, wielocelowe i wielofazowe programowanie matematyczne do analizowania wpływu zmian klimatu i bioróżnorodności, a później programowanie dynamiczne, nazywane też nową teorią inwestycji lub koncepcją opcji realnych. Te ostatnie bardzo dobrze nadają się do modelowania strategii unikania ryzyka i modelowania ryzyka spekulatywnego, a więc są wsparciem decyzji i zarządzania ryzykiem strategicznym przez rolników. Wreszcie, najbardziej złożonym narzędziem w ramach programowania dynamicznego są dynamiczne modele symulacji probabilistycznej. Już w stochastycznej dominacji rzędu drugiego duże znaczenie odgrywa precyzja odzwierciedlenia awersji do ryzyka rolników. Problem ten jeszcze może zaostrzyć się w programowaniu ryzyka, gdzie w bloku aktywności trzeba ująć interesujące nas instrumenty zarządzania ryzykiem, przy czym ubezpieczenia pojawiają się tu w konwencji netto, czyli jako różnica między otrzymanymi odszkodowaniami a zapłaconymi składkami. Z kolei w bloku ograniczeń musimy umieścić nieprzekraczalne limity akceptowanego ryzyka/niepewności. Sprawą nietrywialną jest również wybór postaci funkcji użyteczności. Natomiast w objaśnianiu i przewidywaniu popytu ubezpieczeniowego poza absolutną i relatywną awersją niekiedy trzeba sięgnąć również po kategorie typu „absolutna rozwaga” i „powściągliwość”.

Nadbudową dla wielu modeli programowania ryzyka jest teoria portfela. Powszechnie się ją też stosuje do badania skuteczności i efektywności oraz optymalizacji instrumentów i strategii zarządzania ryzykiem, w tym ubezpieczeniowych, na poziomie gospodarstw rolniczych. Podejście portfelowe M.H. Markovitz zaproponował na gruncie finansów korporacyjnych, korzystając z dorobku w zakresie dywersyfikacji inwestycji. Poprzez dywersyfikację od razu zauważamy tu jego związek z dywersyfikacją upraw i produkcji jako jednej z kluczowych strategii wewnętrznych zarządzania ryzykiem w gospodarstwach rol-

nych. Cały czas musimy pamiętać jednak o tym, że analiza portfelowa jest tylko pewnym przybliżeniem użyteczności oczekiwanej. Jeśli mamy możliwość bezpośredniego oszacowania tej ostatniej, to powinniśmy preferować to rozwiązanie. Wprawdzie nowoczesna teoria portfelowa pozwala modelować całe gospodarstwa w perspektywie wieloletniej, ale i tak jej stosowanie w rolnictwie napotyka na pewne problemy (nieliniowość fizycznych procesów produkcji, występowanie bryłowości pewnych zasobów, ryzykowność i niepewność wyników produkcyjnych). Stąd też perspektywa portfelowa często w rolnictwie przegrywa z symulacją Monte Carlo i planowaniem finansowym, gdy chcemy optymalizować strukturę kapitałową gospodarstw. Teoria portfelowa obecnie jest konfrontowana z nowymi zjawiskami typu ujemne oprocentowanie aktywów rolnych od ryzyka i występowanie głęboko ujemnych realnych zwrotów z wielu innych aktywów finansowych. Często też ona zawodzi, gdy rolnicy kontrakty futures i opcyjne wykorzystują do celów spekulacyjnych, a nie do zabezpieczających. Wreszcie, podejście portfelowe może być kompletnie nieskuteczne, gdy wystąpi tzw. kombinatoryczna eksplozja, a więc mamy do czynienia jednocześnie z wieloma instrumentami zarządzania ryzykiem i musimy wyznaczyć portfel efektywny. Pewne możliwości oferuje tu bracketing, ale z kolei mogą się wtedy pojawić deformacje w zakresie precyzyjnego określenia preferencji rolników względem ryzyka. Ponadto w bracketingu może wystąpić niestabilność relacji komplementarności i substytucyjności między poszczególnymi narzędziami zarządzania ryzykiem. Celowe jest wtedy sięganie po analizę conjoint. Mimo wszystko z bracketingu powinni korzystać ubezpieczyciele, bo ułatwia on radzenie sobie z tzw. kanibalizmem produktowym. Nie możemy również lekceważyć tego zjawiska, gdy dla sektora rolnego konstruuje się holistyczny system zarządzania ryzykiem z bardzo dużą liczbą instrumentów i strategii. W tym kontekście nie powinniśmy też pomijać pewnego potencjału redukcji ryzyka produkcyjnego i cenowego zawartego w natural hedging, czyli występowaniu ujemnej korelacji między plonami i cenami. Bardzo wskazane jest również integrowanie narzędzi oceny decyzji ubezpieczeniowych i innych instrumentów zarządzania ryzykiem z modelami analizy finansowej gospodarstw rolnych, gdyż pozwala nam to przejść do modelowania ryzyka finansowego, bilansowania ryzyka na poziomie rolniczych gospodarstw domowych i determinant powiększania wartości ekonomicznej w rolnictwie.

Nastawienia rolników do ryzyka są wprawdzie jednym z głównych czynników wpływających na ich zainteresowanie nabyciem polis ubezpieczeniowych, ale z drugiej strony nie są one charakterystyką bezpośrednio obserwowalną. Stąd bierze się duży ich rozrzut w badaniach empirycznych. W dużym stopniu wynika to z faktu, iż większość rolników ma kłopoty z formułowaniem stra-

tegi zarządzania ryzykiem w konwencji portfelowej, czyli w układzie: ryzyko-zwrot. Mimo wszystko to jednak rolnicy młodzi lepiej rozumieją logikę portfelową i przeciętnie stosują też więcej instrumentów radzenia sobie z ryzykiem. Stąd wyłania się jednoznaczna rekomendacja dla polityki publicznej: oferta edukacyjno-szkoleniowa w pierwszym rządzie powinna być adresowana do tej grupy producentów. Jednak nawet młodzi rolnicy mają problemy z nabywaniem ubezpieczeń chroniących ich uprawy przed wieloma ryzykami. W Polsce produkt ten powszechnie nazywa się ubezpieczeniami pakietowymi. Jak to pokazał m.in. O. Mahul, są to złożone kontrakty. Z racji występowania w nich a background risk, ryzyka nieubezpieczalnego i niedającego się ubezpieczyć, są to kontrakty niezupełne w sensie matematycznym i niekompletne w rozumieniu ekonomiki ubezpieczeń. Jeśli modeluje się je w konwencji użyteczności oczekiwanej, to w podejściu zaawansowanym trzeba operować już trzecimi a nawet czwartymi pochodnymi funkcji użyteczności. W konsekwencji obok absolutnej i względnej awersji rolników do ryzyka trzeba posługiwać się często mało precyzyjnymi i trudnymi w pomiarze oraz interpretacji pojęciami typu: „rosnącej niepewności”, „zachowaniami rozważnymi, nierozważnymi lub nieostrożnymi”, żeby określić optymalne pokrycia ubezpieczeniowe i optymalne odszkodowania. Dalsza komplikacja pojawia, bo różne są relacje między produkcją poszczególnych gospodarstw a produkcją zagregowaną. W ślad za tym trzeba stosować zaawansowane narzędzia mierzenia pseudoelastyczności/superelastyczności do odzwierciedlania reakcji produkcji na szoki. Musimy też znaleźć formuły dla równoczesnego odzwierciedlania rozkładów ryzyka cenowego i produkcyjnego, a w konsekwencji pojawia się tu pojęcie „umiarkowania/wstrzemięźliwości”. Kolejne wyzwanie to relacje między dopłatami bezpośrednimi a ubezpieczeniami pakietowymi. Jak widać, problemów jest tu cała masa. Nie może zatem zaskakiwać, że w USA, kraju, który najwcześniej (koniec lat 30. ub. wieku) zaczął je stosować, na ogół uznaje się je za kontrakty nieefektywne. W ślad za tym stopniowo, od połowy lat 90. ub. stulecia, zaczęto je zastępować ubezpieczeniami przychodów. Oczywiście, można by taką samą rekomendację zaproponować również dla Polski, ale jedynie jako propozycję długookresową. Tymczasem skazani jesteśmy na pakiety, rozwiązanie drogie dla budżetu i mało przejrzyste dla rolników, chociaż w ostatnich latach chętnie przez nich nabywane.

Ubezpieczenia indeksowe mają być remedium na ryzyka katastroficzne i systemowe w rolnictwie, z którymi słabo radzą sobie tradycyjne ubezpieczenia, oparte o indywidualną rejestrację i wycenę szkód. Wiemy też, że dwa ww. ryzyka najbardziej negatywnie oddziałują na ubogie gospodarstwa domowe rolników i innych mieszkańców wsi. Z drugiej strony członkowie takich gospodarstw na ogół legitymują się niższym formalnym wykształceniem i niewielkimi kom-

petencjami praktycznymi w zakresie zarządzania ryzykiem i finansami. Tymczasem indeksy, na skutek występowania w nich wielorakiego ryzyka bazowego, mogą po ich zakupie i w przypadku braku odszkodowania wręcz doprowadzić do pogorszenia się sytuacji finansowej ludzi i tak już biednych. Dla oferentów indeksów oraz polityki publicznej, która zamierza je wspierać subsydiami rządowymi, płynie stąd jednoznaczna rekomendacja: produkty te trzeba starannie projektować, zrobić wszystko, żeby były jak najtańsze, oraz stale je monitorować i doskonalić. Monitoring musi przy tym być realizowany za pomocą narzędzi prostych, łatwo zrozumiałych przez nabywców indeksów, niewymagających zaawansowanych kompetencji, żeby cieszyły się one wysoką wiarygodnością. Rzecz jasna, to władze publiczne w pierwszym rządzie są odpowiedzialne za stworzenie i rozwój infrastruktury technicznej i instytucjonalnej, która jest niezbędna do rozpowszechnienia się na szerszą skalę indeksów. Oczywiście, dla rolnictwa w pierwszym rządzie chodzi o precyzyjny i systematyczny pomiar parametrów pogodowych. Ponieważ ubezpieczenia te, podobnie jak i tradycyjne, wchodzi w różne relacje z oszczędnościami i kredytami, rządy muszą stale dbać o zrównoważony rozwój rynków ubezpieczeniowych i finansowo-kredytowych.

Każda decyzja ubezpieczeniowa dla rolników jest sporym wyzwaniem, bo trzeba w ostateczności dojść do jakiegoś salda netto korzyści (spodziewane odszkodowanie) i kosztów (wydatek na zakup polisy plus dodatkowe obowiązki związane z prowadzeniem gospodarstwa). Do tego zazwyczaj dochodzi subsydium i trzeba zrobić wszystko z prywatnego punktu widzenia, żeby zmaksymalizować możliwość uzyskania tą drogą dodatkowego transferu dochodu. Decyzja znacząco się komplikuje, gdy rolnik może nabyć ubezpieczenia przychodu zamiast oddzielnej polisy chroniącej przed ryzykiem produkcyjnym i jakoś zabezpieczyć się przed ryzykiem cenowym. Jeszcze większym wyzwaniem jest rozstrzygnięcie, czy wybrać indywidualne ubezpieczenia przychodów, czy tańsze ubezpieczenia grupowe, o ile jest ono dostępne. W tym drugim przypadku dochodzi jeszcze ryzyko bazowe z racji występowania różnic cen i kształtowania się plonów. Większość analiz empiryczno-symulacyjnych udowadnia, że dla budżetu państwa najtańsze są grupowe ubezpieczenia przychodów. Niestety, w Polsce w dającej się przewidzieć przyszłości nie będzie można ich wdrożyć, gdyż nie mamy informacji o plonach na poziomie powiatów, nie mówiąc już o gminach. Z reguły ubezpieczenia przychodów są tańszym rozwiązaniem dla budżetu i efektywniejszym dla rolników niż oddzielne nabywanie polis chroniących plony i kontraktów zabezpieczających przed ryzykiem cenowym. Jednak ubezpieczenia przychodów są poważnym wyzwaniem w ich projektowaniu i wdrażaniu, a ich przewaga nad ubezpieczeniami plonów jest uwarunkowana spełnieniem kilku dość rygorystycznych zasad. Gdyby w Polsce na nie się zde-

cydowano, trzeba by kilku lat zgodnej współpracy asekuratorów, rolników, naukowców i administracji państwowej. Wdrożenie do praktyki musiano by poprzedzić szeroko zakrojonymi programami edukacyjno-szkoleniowymi wśród rolników. Fundamentalnym wyzwaniem jest też brak systematycznej ewidencji księgowej i brak podatku PIT w naszym rolnictwie.

Ubezpieczenia zwierząt gospodarskich stanowią margines w ubezpieczeniach rolnych, gdyż ich udział w zebranych składkach w większości krajów nie przekracza 2%. Wynika to z wielu przyczyn. Duża część zwierząt utrzymywana jest w pomieszczeniach zamkniętych, w których niekiedy warunki mikroklimatyczne są automatycznie kontrolowane i sterowane. W przypadku chorób zwalczanych z urzędu rolnicy otrzymują rekompensaty budżetowe za sztuki padłe lub ubijane i utylizowane z konieczności. Jeżeli są one zbyt wysokie, to rolnicy tracą motywację, by szukali ochrony u asekuratorów. Jeśli już mimo wszystko zakupią oni polisy, to często wybierają zbyt niski poziom ochrony; po prostu są wtedy niedoubezpieczeni. Z kolei asekuratorzy, wiedząc o takich rekompensatach, często zawyżają stawki i składki, a z drugiej strony redukują odszkodowania. Ogólnie ubezpieczenia zwierząt bywają drogie, gdyż problemem w nich bywa duże zagrożenie wystąpienia ryzyka systemowego. To na porządku dnia stawia kwestię ubezpieczalności niektórych ryzyk. Poza tym w ok. 1/4 chorób zwierząt nie do końca znamy ich etiologię. Wreszcie, w produkcji zwierzęcej istnieje także nieubezpieczalne ryzyko resztowe. Złożoną kwestią jest także zakres pokrywania przez rekompensaty budżetowe szkód następczych/pośrednich. To interesujące pole do rozwoju produktów typu a business interruption, ale są one złożone od strony aktuarialnej i dlatego spotyka się je tylko w kilku krajach świata. W tym kontekście podstawową rekomendacją dla polityki publicznej jest to, żeby rządy bardzo rozważnie wypłacały rekompensaty budżetowe dla hodowców, biorąc pod uwagę ww. ich negatywne oddziaływanie na ubezpieczenia.

Literatura

1. Ali E., Egbendewe, A.Y.G., Abdoulaye, T., Sarpong, D.B., Willingness to pay for weather index-based insurance in semi-subsistence agriculture: evidence from northern Togo agriculture. „Climate” Policy, vol. 20, 2020.
2. Araly D., Gollier C., Treich N., The effect of ambiguity aversion on insurance and self-protection, „Economic Journal”, no. 457, 2012.
3. Bavré B.J., Stoeffler Q., Carter M.R., Assessing index insurance: conceptual approach and empirical illustration from Burkina Fasso, January 2016.
4. Becker A.H., Bracht A., Katastrophen – und Wetterderivate – Finanzinnovationen auf der Basis von Naturkatastrophen und Wettererscheinung, Bank Verlag, Wien 1999.

5. Belissa T., Lensink R., Winkel A., Effects of Index Insurance on Demand and Supply of Credit: Evidence from Ethiopia, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 102, no. 5, 2020.
6. Berc P., Portfolio theory and demand for futures: The case of California cotton. „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 63, no 3, 1981.
7. Birtal P.S., Negi D.S., Hazrana J., Trade-off between risk and returns in farmers’ choice of crops? Evidence from India, „Agricultural Economics Research Review”, vol. 32, no. 1, 2019.
8. Blank C.S., Producers get Squeezed up the Farming Food Chain: A Theory of Crop Portfolio Composition and Land Use, „Review of Agricultural Economics”, vol. 23, no. 2, 2001.
9. Brecha A., Investment Decision and Negative Interest Rates, „Managerial Science”, vol. 66, no. 11, 2020.
10. Cabantous L., Ambiguity aversion in the field of insurance: insurers’ attitude to imprecise and conflicting probability estimates, „Theory Decisions”, vol. 62, 2007.
11. Cariappa A.G.A., Mahida P., Lal P., Chandel S.B., Correlates and impact of crop insurance in India: evidence from a nationally representative survey, „Agricultural Finance Review”, vol. 81, no. 2, 2021.
12. Carter M., Barret C., The economics of poverty traps and persistent poverty: An asset-based approach, „The Journal of Development Studies”, vol. 42, no. 2, 2006.
13. Clarke D.J. A theory of rational demand for index insurance, „American Economic Journal: Microeconomics”, vol. 8, no. 1, 2016.
14. Coble H.K., Heifner R.G., Zuniga M., Implication of Crop Yield and Revenue Insurance for Producer Hedging, „Journal of Agricultural and Resource Economics”, vol. 25, no. 2, 2000.
15. Coble H.K., Hanson R.T., Sempier H.S. Shaik S., Miller C.J., Investigation the Feasibility of Livestock Disease Insurance: a Case Study in US Agriculture, in: The Economics of Livestock Disease Insurance. Concepts, Issues and International Case Studies, Edited by S.R. Koontz, D.L. Hoage, D.D. Thilmany, J.W. Green, J.L. Grannis, CABI Publishing, Wallingford, Cambridge, 2006.
16. Cole S., Giné X., Tobacman J., Townsend R., Topalova P., Vickery J., Barriers to Household Risk Management: Evidence from India, „American Economic Journal: Applied Economics”, vol. 5, no. 1, 2013.
17. De Janvry A., Dequiedt V., Sadoulet E., The demand for insurance against common shocks, „Journal of Development Economics”, vol. 106, 2014.
18. Deng X., Barnett J.B., Vedenov V.D., Is there a viable market for area based crop insurance?, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 89, no. 2, 2007.
19. Du X., Hennesy A.D., Feng H., A natural Resource Theory of U.S. Crop Insurance Contract Choice. „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 96, no. 1, 2014.
20. Geman H., Agricultural Finance. From Crops to Land, Water and Infrastructure, Wiley, Chichester, 2015.
21. Graf von der Schulenburg M.J., Lohse U., Versicherungsökonomik: Ein Leitfaden für Studium und Praxis, VVW, Karlsruhe, 2014.
22. Grannis L.J., Green W.J., Bruch L.M., US Livestock Industry’s Views on Livestock Disease Insurance, in: The Economics of Livestock Disease Insurance. Concepts, Issues and

- International Case Studies, Edited by S.R. Koontz, D.L. Hoage, D.D. Thilmany, J.W. Green, J.L. Grannis, CABI Publishing, Wallingford, Cambridge, 2006.
23. Green W.J., Driscoll L.J., Bruch L.M., Data Requirements for Domestic Livestock Insurance, in: *The Economics of Livestock Disease Insurance. Concepts, Issues and International Case Studies*, Edited by S.R. Koontz, D.L. Hoage, D.D. Thilmany, J.W. Green, J.L. Grannis, CABI Publishing, Wallingford, Cambridge, 2006.
 24. Hardaker B.J., Gudbrand L., Anderson R.J., Hurine M.B.R., *Coping with Risk in Agriculture*, 3rd Edition, Applied Decision Analysis, CABI, Wallingford, 2015.
 25. Hart Ch., The Current State of US Federally Supported Livestock Insurance, in: *The Economics of Livestock Disease Insurance. Concepts, Issues and International Case Studies*, Edited by S.R. Koontz, D.L. Hoage, D.D. Thilmany, J.W. Green, J.L. Grannis, CABI Publishing, Wallingford, Cambridge, 2006.
 26. Henessy D.A., Babcock A.B., Hayes J.D., Budgetary and Producer Welfare Effects of Revenue Insurance, „*American Journal of Agricultural Economics*”, vol. 79, 1997.
 27. Hogarth R., Kunreuther H., How does ambiguity affect insurance decisions?, in: Dionne G. (ed.), *Contributions to insurance economics*, Kluwer Academic, Boston, 1992.
 28. Hölscher R., *Gestaltungsformen und Instrumente des industriellen Risikomanagements*, [w:] Scherenbeck, H. (Hrsg.): *Risk controlling in der Praxis*, Vahlen Verlag, Stuttgart., 2000.
 29. Hott Ch., Regner J., Climate Risks, Agriculture and the Value of Weather Index Insurance, Conference Paper (on line) 48th Seminar of the European Group of Risk and Insurance Economics, Virtual, Session E1: Weather Risk, September 16-18, 2021.
 30. Ifft J.E., Kuethe T., Morehart M., Does federal crop insurance lead to higher farm debt use? Evidence from the Agricultural Resource Management Survey (ARMS), „*Agricultural Finance Review*”, vol. 75, no. 3, 2015.
 31. Jansson T., Norell B., Rabinowicz E., Modelling the Impact Compulsory Foot and Mouth Disease Insurance in the European Union, in: *The Economics of Livestock Disease Insurance. Concepts, Issues and International Case Studies*, Edited by S.R. Koontz, D.L. Hoage, D.D. Thilmany, J.W. Green, J.L. Grannis, CABI Publishing, Wallingford, Cambridge, 2006.
 32. Jensen N.D., Barrett C.B., Mude A., Basis risk and the welfare gains from index insurance: Evidence from northern Kenya, MPRA, Paper No. 75026, München, September 2014.
 33. Jensen N.D., Mude A., Barrett C.B., How basis risk and spatiotemporal adverse selection influence demand for index insurance: evidence from northern Kenya, „*Food Policy*”, vol. 74, 2018.
 34. Just E.R., Carvin L., Quiggin J., Adverse Selection in Crop Insurance: Actuarial and Asymmetric Incentives, „*American Journal of Agricultural Economics*”, vol. 81, 1999.
 35. Kaminski J., Subjective Wealth and Satisfaction with Policy Reform Experience in Burkina Faso, „*Journal of African Economics*”, vol. 23, no. 4, 2014.
 36. Kraus H., Ebel U., *Risiko Wetter: Die Entstehung von Stürmen und anderen atmosphärischen Gefahren*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2003.
 37. Krueger A.B., Schkade A.A., The reliability subjective well-being measuring, „*Journal of Public Economics*”, vol. 92, no. 8-9, 2008.

38. Krueger A.B., Stone A.A., Progress in Measuring Subjective Well-Being, „Science”, vol. 346, 2014.
39. Luitel K., Hudson D., Knight T., Implication and evaluation of crop insurance choices for cotton farmers under the 2014 Farm Bill, „Journal of Agricultural and Applied Economics”, vol. 50, no. 4, 2018.
40. Lupton S., Meuwissen M., Ingrand S., Editorial introduction to the special issue risk management in agriculture, „Agricultural Systems”, vol. 178, February, 2020.
41. Mahul O., Optimum Insurance under Joint Yield and Price Risk, „The Journal of Risk and Insurance”, vol. 67, no. 1, 2000.
42. Mahul O., The Design of an Optimal Area Yield Crop Insurance Contract, „The Geneva Papers on Risk and Insurance Theory”, vol. 24, no. 2, 1999.
43. Mahul O., Wright D.B., Designing Optimal Crop Revenue Insurance, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 85, no. 3, 2003.
44. Meuwissen M.P.M., Hurine M.B.R., Hardaker B.J., Risk and risk management: an empirical analysis of Dutch livestock farmers, „Livestock Production Science”, vol. 69, 2001.
45. Miranda J.M., *Area-Yield Crop Insurance Reconsidered*, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 73, no. 2, 1991.
46. Mobarak A.M., Rosenzweig M., Selling Formal Insurance to the Informally Insured, Economic Growth Center Discussion Paper No. 1007, 2012.
47. Morsink K., Clarke J.D., Mapfuno S., How to Measure Whether Index Insurance Provides-Reliable Protection, Policy Research Working Paper 7744, World Group Bank, Washington, July 2016.
48. Moss B.Ch., Risk, Uncertainty and the Agricultural Firm. World Scientific Publishing, Hackensack, London, 2010.
49. Mußhoff O., Hirschauer N., Modernes Agrarmanagement. Betriebswirtschaftliche Analyse- und Planungsverfahren, 2. Auflage, Verlag Franz Vahlen, München, 2011.
50. Myers R.J., Hanson D.S., Pricing Commodity Options when the Underlying Futures Price Exhibits Time-Varying Volatility, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 75, 1993.
51. Neumann B.G., Keogh C.R., Managing the Risks and Impacts of Animal Diseases in the Australian Livestock Sector, in: The Economics of Livestock Disease Insurance. Concepts, Issues and International Case Studies, Edited by S.R. Koontz, D.L. Hoage, D.D. Thilmany, J.W. Green, J.L. Grannis, CABI Publishing, Wallingford, Cambridge, 2006.
52. OIE, Animal Health: A Multifaceted Challenge, 2014.
53. Ozdemir O., Valuation of self-insurance and self-protection under ambiguity: experimental evidence „Jena Economic Research Papers”, 2007.
54. Pannequin F., Corcos A., Montmarquette C., Are insurance and self-insurance substitutes? An experimental approach, „Journal of Economic Behavior and Organization”, vol. 168, 2019.
55. Pennings J.M.E., Garcia P., Measuring producers’ risk preferences: A global risk-attitudes construct, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 83, no. 4, 2001.
56. Poitras G., Hedging and crop insurance, „Journal of Futures Markets”, vol. 13, 1993.
57. Power G.J., Vedenov V.D., Hong W.S., The impact of the average crop revenue election (ACRE) program on the effectiveness of crop insurance, „Agricultural Finance Review”, vol. 69, no. 3, 2009.

58. Pritchett J., Thilmany D., Johnson K., Understanding Broader Economic Effects of Livestock Insurance and Health Management: Impacts of Disease Outbreak on Allied Industries, in: *The Economics of Livestock Disease Insurance. Concepts, Issues and International Case Studies*, Edited by S.R. Koontz, D.L. Hoage, D.D. Thilmany, J.W. Green, J.L. Grannis, CABI Publishing, Wallingford, Cambridge, 2006.
59. *Producer Incentives in Livestock Disease Management*, OECD, Paris, 2017.
60. Ranganathan T., Mishra A.K., Kumar A., *Crop Insurance and Food Security: Evidence from Rice Farmers in Eastern India*, Invited Paper prepared for presentation at the 2019 annual meeting of the Allied Social Sciences Association, Atlanta, GA, January 4-6, 2019.
61. Ravallion M., Himelein K., Beegle K., Can subjective questions on economic welfare be trusted? Evidence for Three Developing Countries, *World Bank Policy Research Working Paper No. 6726*, 2016.
62. Rejda G.F., McNamara M.J., *Principles of Risk Management and Insurance*. Pearson Education Limited, London, New York, 2017.
63. Robison J.L., Brake R.J., Application of Portfolio Theory to Farmer and Lender Behavior, „*American Journal of Agricultural Economics*”, vol. 61, no. 1, 1979.
64. Rücker U., Finite Risk Konzepte als Beispiel hybrider Instrumente der Risikofinanzierung, [w:] Schievenbeck H. (Hrsg.), *Risk Controlling in der Praxis*, Vahlen Verlag, Stuttgart, 2000.
65. Schaffnit-Chatterjee C., *Risk management in agriculture. Towards market solutions in the EU*. DB Research Management, Frankfurt am Main, 2010.
66. Schmitz B., *Wetterderivate als Instrument im Risikomanagement landwirtschaftlicher Betriebe*, Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, Bonn, 2007.
67. Seitzinger H.A., Paarlberg L.P., Lee G.J., Economic Impacts of Eradication Scrapie, Ovine Progressive Pneumonia and Johne’s Disease on US Sheep, Lamb, Sheep Meat and Lamb Meats Markets, in: *The Economics of Livestock Disease Insurance. Concepts, Issues and International Case Studies*, Edited by S.R. Koontz, D.L. Hoage, D.D. Thilmany, J.W. Green, J.L. Grannis, CABI Publishing, Wallingford, Cambridge, 2006.
68. Shaik S., Barnett J.B., Coble H.K., Miller C.J., Hanson T., Insurability Conditions and Livestock Disease Insurance, in: *The Economics of Livestock Disease Insurance. Concepts, Issues and International Case Studies*, Edited by S.R. Koontz, D.L. Hoage, D.D. Thilmany, J.W. Green, J.L. Grannis, CABI Publishing, Wallingford, Cambridge, 2006.
69. Sherrick B.J., Zanini F.C., Schnitkey D.G., Irwin H.S., Why do farmer fail?, „*American Journal of Agricultural Economics*”, vol. 86, 2004.
70. Snow A., Ambiguity aversion and propensities for self-insurance and self-protection, „*Journal of Risk and Uncertainty*”, vol. 42, 2011.
71. Stephen B., Epps T., *Livestock Industry Insurance: Canada*, in: *The Economics of Livestock Disease Insurance. Concepts, Issues and International Case Studies*, Edited by S.R. Koontz, D.L. Hoage, D.D. Thilmany, J.W. Green, J.L. Grannis, CABI Publishing, Wallingford, Cambridge, 2006.
72. Summer A.D., Bervejillo E.J., Jarvis L., *The Role of Public Policy in Controlling Animal Disease*, in: *The Economics of Livestock Disease Insurance. Concepts, Issues and Inter-*

- national Case Studies, Edited by S.R. Koontz, D.L. Hoage, D.D. Thilmany, J.W. Green, J.L. Grannis, CABI Publishing, Wallingford, Cambridge, 2006.
73. Tafere K., Barret Ch., Lentz E., Insuring well-being? Buyer's remorse and peace of mind effects from insurance, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 101, no. 3, 2019.
 74. Tomek G.U. Peterson H.H., Risk Management in Agricultural Markets: A Review, „The Journal of Futures Markets”, vol. 21, no. 10, 2001.
 75. Urban A.C.J., Eignung von Wetterindexversicherungen zur Risikoreduzierung in Ackerbaubetrieben, Der Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg, Halle, 2019.
 76. Van Asseldonk M., Jongeneel R., van Kooten C.G., Cordier J., Agricultural Risk Management in the European Union: A Proposal to Facilitate Precautionary Savings, „Eurochoices”, vol. 18, no. 2, 2019.
 77. Van Asseldonk M.P.A.M., Meuwissen M.P.M., Hurine M.B.R., Skees R.J., *Designing Epidemic Livestock Insurance*, in: The Economics of Livestock Disease Insurance. Concepts, Issues and International Case Studies, Edited by S.R. Koontz, D.L. Hoage, D.D. Thilmany, J.W. Green, J.L. Grannis, CABI Publishing, Wallingford, Cambridge, 2006.
 78. Van Asseldonk M.P.A.M., Meuwissen M.P.M., Hurine M.B.R., Wilkens E., Public and Private Schemes Indemnifying Epidemic Livestock Losses in the European Union: a Review, in: The Economics of Livestock Disease Insurance. Concepts, Issues and International Case Studies, Edited by S.R. Koontz, D.L. Hoage, D.D. Thilmany, J.W. Green, J.L. Grannis, CABI Publishing, Wallingford, Cambridge, 2006.
 79. Van Winsen F., de Mey Y., Lauwers L., van Passel S., Vancauteran M., Wauters E., Cognitive mapping: A method to elucidate and present farmers' risk perception, „Agricultural Systems”, vol. 122, November, 2013.
 80. Vedenov V.D., Power G.J., Risk Reducing Effectiveness of Revenue versus yield insurance in the presence of government payment, „Journal of Agricultural and Applied Economics”, vol. 42, no. 2, 2008.
 81. Velandia M., Rejesus M.R., Knight O.T., Sherrick J.B., Factors Affecting Farmers' Utilization of Agricultural Risk Management Tools: The Case of Crop Insurance, Forward Contracting and Spreading Sales, „Journal of Agricultural and Applied Economics”, vol. 41, no. 1, 2009.
 82. Wang H.H., Hanson D.S., Black R.J., Efficiency Costs of Subsidy Rules for Crop Insurance, „Journal of Agricultural and Resource Economics”, vol. 28, no. 1, 2003.
 83. Wang H.H., Hanson D.S., Myers R.J., Black R.J., The effects of crop yield insurance designs of farmer participation and welfare, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 80, 1998.
 84. Wang M., Ye T., Shi P., Factors Affecting Farmers' Crop Insurance Participation in China, „Canadian Journal of Agricultural Economics”, vol. 64, no. 3, 2016.
 85. Wolf A.Ch., Livestock Disease Eradication Programmes and Farm Incentives: the Case of Bovine Tuberculosis, in: The Economics of Livestock Disease Insurance. Concepts, Issues and International Case Studies, Edited by S.R. Koontz, D.L. Hoage, D.D. Thilmany, J.W. Green, J.L. Grannis, CABI Publishing, Wallingford, Cambridge, 2006.

3. Podejście Feasibility Study - możliwości wykorzystania do oceny projektów publicznych dotyczących systemów ubezpieczeń rolnych

Wprowadzenie

W przypadku projektów publicznych czy opartych na zasadach partnerstwa publiczno-prywatnego dużą rolę odgrywa wykonanie rzetelnego studium wykonalności (*feasibility studies, FS*). Współczesne zasady zarządzania publicznego, a wyższym ujęciu finansów publicznych, obejmują m.in. racjonalność gospodarowania środkami budżetowymi (por. Szot-Gabryś, 2011). Wdrażanie programów ubezpieczeń rolnych wymaga znaczących funduszy budżetowych. Wskazują na to dane statystyczne, chociażby z USA czy Kanady.

Celem opracowania jest przedstawienie podejścia FS we wdrażaniu programów ubezpieczeniowych w rolnictwie. Ilustracją będą przykłady FS, również spoza obszaru zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Wartością dodaną opracowania jest uwypuklenie zastosowania metody FS do projektów o charakterze legislacyjnym. W ostatniej części opracowania zidentyfikowano w obszarze produktów ubezpieczeniowych problemy aplikacyjne

Dylematy definicyjne i klasyfikacyjne dotyczące studiów wykonalności

Z analizy licznych definicji wypracowanych przez zarządzanie projektami (*Project Management, PM*), studium wykonalności (FS) umożliwia ocenę praktyczności projektu lub systemu. Podkreślają to liczne definicje autorstwa polskich teoretyków zarządzania projektami, np. Trocki i in. (2013, s. 204) utożsamiają FS z planem projektu. Portny (2013) wskazuje na istotną rolę FS w ocenie istotności i rentowności projektów, ale zawęża ją tylko do grupy projektów dużych. *Ergo*: FS tworzy uzasadnienie celu wykonywania projektu.

FS ma na celu obiektywne i racjonalne zidentyfikowanie mocnych i słabych stron istniejącego przedsiębiorstwa lub proponowanego przedsięwzięcia, szans i zagrożeń występujących w środowisku naturalnym, zasobów niezbędnych do jego realizacji, a ostatecznie również i perspektyw sukcesu. Najogólniej rzecz biorąc, z punktu widzenia podejścia FS dwa kryteria oceny wykonalności są istotne: wymagany koszt i wartość do osiągnięcia (Justis i Kreigsmann, 1979; Mingus, 2002; Georgakellos i Marcis, 2009; Trocki (red.), 2012; Trocki (red.), 2013; McLeod, 2021).

Do elementów składowych studium wykonalności jako dokumentów poprzedzającego prace wdrożeniowe zaliczyć należy (por. Ibidem):

- analizę tła ekonomiczno-społecznego,
- opis produktu/usługi, będącej efektem wdrożenia,
- sprawozdania księgowe,
- analizę operacji i zarządzania (w tym opis procesów biznesowych),
- badania i polityki marketingowe,
- dane finansowe (również z uwzględnieniem sprawozdawczości opartej ,
- wymogi prawne i zobowiązania podatkowe.

FS służy do oceny wykonalności potencjału sukcesu projektu i jest postrzegane jako kryterium wiarygodności dla dla potencjalnych inwestorów i instytucji finansowych (Feasibility Studies, 2021) FS musi być przygotowane w sposób obiektywny, bezstronny podejściem, aby dostarczyć informacji niezbędnych do podejmowania decyzji.

Przy analizie projektów uwzględnia się tetradę czynników, określanych od ich akronimów w języku angielskim jako *4P*, tj. *Plan, Processes, People, and Power* (Mesly, 2017). Zakłada się, że ryzyko jest zewnętrzne w stosunku do projektu (np. warunki pogodowe). Do czynników ryzyka należy zaliczyć (Ibidem)

- finanse i organizację, np. partnerstwo publiczno-prywatne (*Plans – Plany*),
- procesy środowiskowe i technologiczne (*Processess – Procesy*),
- czynniki marketingowe i społeczno-kulturowe (*People – Ludzie*),
- ustrój prawny, uwarunkowania polityczne (*Power – Władza*).

W FS bardzo często uwzględniane są tzw. punkty podatności: różnią się od czynników ryzyka tym, iż są wewnętrzne w projekcie i można je kontrolować lub w inny sposób wyeliminować. Ograniczenia FS obejmują ponadto standardowe ograniczenia dotyczące czasu, kosztów i norm jakości, które można obiektywnie określić i zmierzyć w całym cyklu życia projektu. W zależności od typu projektów, części studium mogą wystarczyć do sporządzenia studium wykonalności; na przykład mniejsze projekty mogą nie wymagać wyczerpującej oceny oddziaływania na środowisko (Feasibility studies..., 2015).

Zdaniem Portnego (2013), studium wykonalności można określić jako badanie formalne, zrealizowane w fazie planowania projektu. Ma ona na celu zdefiniować/oszacować prawdopodobieństwo sukcesu projektu lub osiągnięcia

ustalonego rezultatu (Portny 2013, s. 46). Inne podejście reprezentują Wirkus i in., zdaniem których FS daje odpowiedzi na następujące pytania:

Prawidłowo przeprowadzone Feasibility Study daje odpowiedzi na następujące pytania (Wirkus i in. 2012, s. 19):

- „Czy projekt może być wykonalny?”
- Czy istnieją ograniczenia?
- Jakiego rodzaju są to ograniczenia (np. natury legislacyjnej, finansowej, organizacyjnej, technicznej, rynkowej, prawnej), które uniemożliwiają wykonanie projektu?
- Czy projekt będzie miał charakter długookresowy, a koszty będą pokryte dochodem z prowadzonej działalności?
- Czy projekt jest finansowo i społecznie racjonalny? ”.

Studia wykonalności często są sporządzane dla organu zarządzającego, dlatego są uporządkowane, bezpośrednie i zazwyczaj bardziej odwołują się do metod ilościowych niż jakościowych (Phillips 2012, s. 65).

Poniżej dokonano pewnej syntezy dotychczasowych podejść definicyjnych dotyczących FS:

- Podejście FS wyraźnie nawiązuje do metodyki pokonywania problemów (*problem solving*), która jest też jedną z metod pracy naukowej (Harper-Smith 2012, s. 194).
- Podejście FS jest dedykowane szczególnie projektów inwestycyjnych (Stabryła 2006, s. 105). Dotyczy to przede wszystkim dużych przedsięwzięć inwestycyjnych w korporacjach (wykonywanych na potrzeby własne i dla klientów zewnętrznych) (Trocki i in., 2013).
- FS - jako metoda kompleksowa, gdyż obejmuje kategorię efektywności, wykonalności i celowości, przy czym badanie wykonalności jest jej trzonem (Trocki i in. 2012, s. 280).
- FS umożliwia porównywanie oczekiwanych strumieni przychodów, kosztów kapitałowych i ryzyka możliwego sposobu korzystania z wielkościami rynkowymi (Żróbek 2011, s. 22).
- Studium wykonalności stanowi najbardziej rozbudowaną, kompletną metodą oceny projektów, która służy sprawdzeniu, w jakim czasie, za pomocą jakich zasobów i w jakim zakresie przedsięwzięcie może być wykonane. Pomaga określić, dzięki analizie technicznej, ekonomicznej i finansowej (Szot-Gabrys 2011, s. 130). Trocki i in. (2013) dodają także „potencjalne zagrożenia i szanse w realizacji przedsięwzięcia, zdefiniować oczekiwane korzyści i

koszty oraz przedstawić warianty realizacji, aby stwierdzić, czy przedsięwzięcie jest wykonalne” (Trocki i in. 2013, s. 203).

- Wirkus i in. (2012) podkreśla znaczenie studium wykonalności w ocenie, czy dany projekt odpowiada tendencjom rynkowym i czy inwestor jest w odpowiedniej sytuacji finansowej. Umożliwia to finansowanie inwestycji z własnego budżetu lub z innych źródeł finansowania (Wirkus i in. 2012, s. 19).
- FS opiera się na projekcie wstępnym przedsięwzięcia, który stanowi trzon dokument dla opracowania ekspertyzy. FS należy traktować jako odrębny projekt analityczny, który zawiera prezentację planu technicznego. Można też utożsamiać FS z propozycją planowanej inwestycji (Stabryła, 2006, s. 105).

Struktura FS

Nie ma jednoznacznie akceptowalnej i przyjętej struktury FS. Elementem fakultatywnym jest wstępne studium wykonalności (tzw. *prefeasibility study*), które jest sporządzane przy projektach bardzo kosztowych, ale obciążonych też dużym ryzykiem. Możliwe jest także sporządzanie dokumentu, określanego w polskiej literaturze z zakresu zarządzania projektami (Project Management, PM) jako tzw. „przedopracowanie”, które definiuje możliwości inwestycyjne w wybranym obszarze przez dokonywanie oceny (Miedziński, 2012, s. 68). Do korzyści z opracowania FS należy wymienić (Ibidem, s. 68):

- zredukowanie ryzyko poniesienia dużych wydatków na to “główne”, kosztowne stadium wykonalności,
- możliwość wcześniejszej oceny projektu prostymi metodami.

W tabeli 1 przedstawiono strukturę studium wykonalności. Należy jednak zdawać sobie sprawę, że w odniesieniu do specyfiki projektów istnieją pewne dopuszczalne modyfikacje. Generalnie, opracowanie FS obejmuje następujące elementy (por. Felis, 2016, s. 42-57):

- genezę i historię projektu,
- analizę rynku,
- opis koncepcji marketingowej,
- zużycie surowców i innych nakładów,
- lokalizację i środowisko,
- rozwiązania techniczne projektu,
- stronę organizacyjną przedsięwzięcia,
- koszty ogólnozakładowe,
- zasoby ludzkie,

- harmonogram realizacji przedsięwzięcia,
- analizę finansową i ocenę projektu.

Felis (2016) uszczegółowił obszar oceny ekonomiczno-finansowej projektu, wyodrębniając szacunki i projekcje, które zostały zestawione w tabeli 1. Na szczególną uwagę zasługuje pogłębiona analiza projektu w szerszym kontekście społecznym.

Tabela 1. Ujęcie oceny ekonomiczno-finansowej w obrębie FS

Obszar oceny	Metodyka	Uwagi dotyczące oceny programów ubezpieczeń rolnych*
Analiza wskaźnikowa	Zyskowość, rentowność, płynność finansowa, produktywność, wypłacalność	Raczej w odniesieniu do kondycji firm ubezpieczeniowych, ewentualnie funduszy wzajemnościowych
Analiza prognozy rentowności	Określenie prognozy rentowności.	Zawężone do oceny np. sektorowych funduszy wzajemnościowych.
Ocena przedsięwzięcia	Wartość bieżąca netto, wewnętrzna stopa zwrotu, okres zwrotu, stopa zwrotu	Bardzo ograniczone zastosowane np. w przypadku funduszy wzajemnościowych.
Ocena oddziaływania projektu na otoczenia społeczno-gospodarcze	Ocena efektów zewnętrznych negatywnych i pozytywnych	Bardzo pożądanym obszarem analizy.

Uwaga: * według autora rozdziału.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Felis (2016).

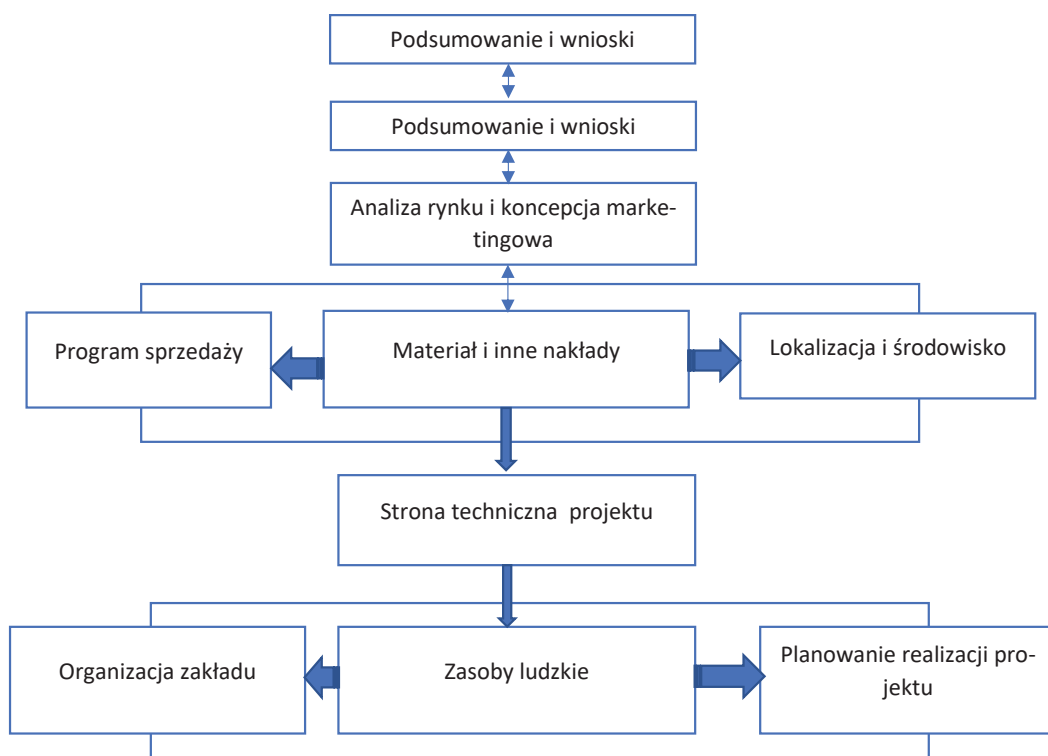
Na szczególną uwagę zasługuje bardzo dokładne i rzetelne przeprowadzenie analizy projektu z punktu widzenia oddziaływania na otoczenia społeczno-gospodarcze. Istotną rolę odgrywa ocena oddziaływania zmian regulacyjnych na ekonomikę sektora rolnego, a także jego otoczenie na obszarach wiejskich. Z punktu widzenia projektów finansowych bądź współfinansowanych ze środków UE ograniczona była dowolność metodyki. Struktura FS zależy od następujących czynników (Wirkus 2012, s. 20):

- typu, kategorii i wielkości przedsięwzięcia,
- stopnia dokładności danych przedsięwzięcia oraz procedur, które wykorzystywane w danej firmie

Model FS według W. Bahrensa i P.M. Hawranka, przedstawiony na rysunku 1, jest pewnym wyjątkiem jako niejako akceptowalny standard, w szcze-

gólności w stosunku do projektów realizowanych w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego (Trocki i in., 2013, s. 204). Studium wykonalności, będące też w istocie propozycją różnych wariantów przedsięwzięcia, powinno uwzględniać przejrzyste wnioski, które pozwolą podejmować decyzje dotyczącą realizacji inwestycji zgodnie z przedstawioną dokumentacją. Daje to możliwość wprowadzania niezbędnych poprawek i uzupełnień, a nawet „odłożenie realizacji do czasu zmiany niektórych warunków” lub nawet „przestanie jakichkolwiek dalszych prac nad przedsięwzięciem” (Wirkus i in. 2012, s. 19).

Rysunek 1. Struktura studium wykonalności – ujęcie Bahrensa i Hawranka



Źródło: adaptacja Trocki 2013, s. 207.

W ramce 1 przedstawiono elementy decydujące o wykonalności projektów, uwzględniane w studium. Wskazano także zalety i wady tego rodzaju opracowania. Bardzo często studium wykonalności i biznesplan mają zakres podobny, a także elementy wspólne. Studium wykonalności głównie określa możliwość realizacji przedsięwzięcia (Trocki i in. 2013, s. 204).

Ramka 1. Studium wykonalności – wykonalność według ujęcia TELOS

Na wykonalność projektu składa się pięć głównych elementów, określanych angielskim akronimem TELOS. O wykonalności projektu decyduje wykonalność:

- technologiczna i systemowa (*technology and system feasibility*),
- ekonomiczna (*economic feasibility*),
- prawna (*legal feasibility*),
- operacyjna (*operational feasibility*)
- czasowa (*schedule feasibility*).

Uwzględnia się także:

- wykonalność rynkowa i dotycząca nieruchomości (*market and real estate feasibility*),
- wykonalność zasobowa (*resource feasibility*) oraz
- wykonalność kulturowa (*cultural feasibility*) (Trocki 2012, s. 18].

Zalety:

- Kompleksowość - przygotowanie jednego dokumentu pozwala zmniejszyć ryzyko ominięcia istotnych aspektów projektu.
- Można wybrać najlepszy wariant wykonywania planowanego projektu, dlatego zalecane jest powołanie szerokiego zespołu, który angażuje wielu interesariuszy, do przygotowania dokumentacji.

Wady:

- złożoność,
- praco- i czasochłonność opracowywania — zwiększenie liczby pomijania analizy przedprojektowej w zarządzaniu projektami przez sponsorów .

Źródło: opracowanie własne na podstawie Trocki i in. (2013), Trocki (2012, s. 8)

Jak wynika z rysunku 2, podejście FS bazuje na wielu metodach i narzędziach analitycznych. Część z tych metod wykorzystywana jest do opracowania typu *Business Plan*. Projekty oparte na PPP wykorzystują też niektóre metody oceny efektywności, wypracowane chociażby przez dorobek finansów publicznych.

Rysunek 2. Studium wykonalności – metody i narzędzia vs. wyniki



Źródło: adaptacja Encyklopedia Zarządzania. Studium Wykonalności, https://mfiles.pl/pl/index.php/Studium_wykonalno%C5%9Bci

Wdrażanie programów ubezpieczeń rolnych – próba oceny

W tabeli 2 przedstawiono kluczowe problemy z punktu widzenia wdrożenia projektów z zakresu ubezpieczeń, a właściwie, szerzej, zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Dotyczą one nie tylko wąską pojętej ekonomiki gospodarstwa, ale także ich otoczenia ekonomiczno-społecznego (por. Ashan i in, 1982).

Tabela 2 . Uwarunkowania wdrożenia programów ubezpieczeń rolnych – perspektywa Polski

Problem	Uszczegółowienie problemu	Znaczenie z punktu widzenia polityki rolnej*
Powiązanie rynku ubezpieczeniowego z rynkiem kredytowym	Skuteczne zarządzanie ryzykiem w rolnictwie, a w tym stosowanie ubezpieczeń, wymaga, by również rynek kredytowy funkcjonował poprawnie. Niestety, z uwagi na działania polityczne, których celem jest utrudnianie egzekucji przeterminowanych kredytów z majątku rolników indywidualnych, banki ograniczają ich podaż. Nie wydaje się, by ubezpieczenie takich kredytów było właściwym rozwiązaniem.	Średnie
Brak kompleksowego ujęcia systemu zarządzania ryzykiem	W Polsce w istocie brakuje holistycznego systemu zarządzania ryzykiem. Mamy za to wiele cząstkowych rozwiązań i projektów, ale brakuje ośrodka, który by je integrował, doskonalił i rozwijał. Nie ma też ciągłości stosownej polityki w przypadku zmiany rządów.	Wysokie
Infrastruktura techniczno-instytucjonalna	Wdrożenie nowoczesnych produktów ubezpieczeniowych, a indeksów pogodowych w szczególności wymaga stworzenia odpowiedniej infrastruktury techniczno-instytucjonalnej do gromadzenia i udostępniania wiarygodnych informacji, a w tym teledetekcji. Realizuje się wprawdzie pewne przedsięwzięcia z tego obszaru, ale znów brakuje tu całościowej ich koordynacji i wizji, do której chcemy dążyć.	Średnie

Cd. tabeli 2

Dostępność narzędzi zarządzania ryzykiem	Instrumentarium zarządzania ryzykiem obejmuje narzędzia wewnątrzrolnicze oraz zlokalizowane poza tym sektorem. Do tych ostatnich należą ubezpieczenia oraz kontrakty zabezpieczające przed ryzykiem cenowym. Między powyższymi narzędziami istnieją przede wszystkim relacje komplementarności, ale też i substytucyjności. Przykładem tych drugich jest wypieranie przez subsydiowane ubezpieczenia rolne samoochrony i samoubezpieczeń wśród rolników. Kurs ten dodatkowo wzmacniany jest przez łatwy dostęp rolników do pomocy kłeskowej.	Średnie
Kapitał ludzki na wsi	Większość badań podkreśla, że jakość zarządzania ryzykiem i efektywność ubezpieczeń w rolnictwie bardzo silnie determinowane są wykształceniem i poziomem kompetencji producentów rolnych. Postęp w tej dziedzinie uzależniony jest m.in. od przeznaczenia odpowiednich funduszy budżetowych na wspieranie doradztwa rolniczego oraz sfery badań i wdrożeń innowacyjnych produktów ubezpieczeniowych. Niestety, pozycje te faktycznie lekceważone są w kolejnych budżetach na rzecz subsydiowania już obecnie oferowanych ubezpieczeń.	Wysokie
Europejski Zielony Ład jako wyzwanie	Przed rolnictwem polskim i unijnym stoi wyzwanie wdrożenia dwóch strategii: „od pola do stołu” i „wzmocnienia bioróżnorodności”, które są składowymi Europejskiego Zielonego Ładu. W krótkim okresie doprowadzą one do wzrostu ryzyka produkcyjnego, cenowego i dochodowego w naszym rolnictwie. Cały czas też rosnąć będzie ryzyko klimatyczne. Nie jesteśmy do tego dostatecznie przygotowani, jeśli jako punkt odniesienia przyjmiemy holistyczny system zarządzania ryzykiem i koncepcją solidarnego governance, szczególnie w odniesieniu do ryzyk katastroficznych.	Średnie
Uwzględnienie ryzyka dochodowego w systemie zarządzania ryzykiem	Ryzyko dochodowe integruje w sobie wiele ryzyk częściowych i powinno być centralnym punktem w systemie zarządzania ryzykiem w każdym rolnictwie. Jednym z proponowanych narzędzi jest unijny instrument IST (<i>an income stabilisation tool</i>). Prace nad nim można by sfinansować w ramach drugiego filaru UPR. Niestety, nie wiemy, czy środki te trafią do Polski, a jeśli nawet tak, to w jakiej wielkości, gdyż ich przekazanie uwarunkowane będzie przestrzeganiem przez Polskę zasad praworządności.	Wysokie

Cd. tabeli 2

Holizm koncepcji zarządzania ryzykiem	<p><u>Holistyczna koncepcja zarządzania ryzykiem jest bardzo wygodnym narzędziem, ale w dużym stopniu zorientowana jest na cele prowadzenia polityki rolnej i publicznej.</u> Potrzebne jest rozszerzenie o kilka obszarów. Po pierwsze, trzeba uwzględnić <u>cały rynek finansowy</u>, który wszędzie wykazuje rozmaite niedoskonałości i niekompletności. To one mogą generować ograniczenia w zakresie ryzyka i m.in. kredytowe, a te rozmaicie wpływają na funkcjonowanie, wzrost i inwestycje gospodarstw rolniczych. Po drugie, <u>ryzyko powinno się analizować w konwencji czystej i spekulatywnej</u>, a więc jako zagrożenie, ale i szansę. To wprost prowadzi nas do zarządzania strategicznego. Po trzecie, w rolnictwie całego świata dominującą formą są <u>gospodarstwa rodzinne</u>. W związku z tym ryzyko powinno być modelowane i bilansowane na poziomie całych gospodarstw domowych, ich konsumpcji i dobrobytu. Po czwarte, <u>gospodarstwa rolne funkcjonują w sieci branżowych łańcuchów żywnościowych</u>. Są one samoistnym źródłem ryzyka dla rolników, ale ci zwrótnie oddziałują też na ryzykowność łańcuchów.</p>	Średnie.
---------------------------------------	---	----------

Objaśnienie: * ocena autora rozdziału.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kulawik (2022).

Podjęcie FS a zarządzanie projektami publicznymi – wybrane problemy

W tabeli 3 zestawiono podstawowe charakterystyki dotyczące wiedzy i umiejętności dotyczące wykonawców zespołów projektowych. Należy podkreślić duże znaczenie fazy gromadzenia i analizy danych (por. ILO, 2005; World Bank, 2015).

Tabela 3. Fazy FS a wiedza i umiejętności wykonawców zespołów projektowych – adaptacja z obszaru mikroubezpieczeń zdrowotnych

Faza	Wiedza i umiejętności
Faza początkowa	<ul style="list-style-type: none">• Ogólna wiedza z zakresu zarządzania projektami, a także ubezpieczeń rolnych• Umiejętności analityczne• Umiejętność prowadzenia spotkań, słuchania innych i prowadzenia dialogu
Faza gromadzenia danych i ich analizy	<ul style="list-style-type: none">• Ocena kontekstu i dostępnych źródeł informacji• Ogólna wiedza na temat ubezpieczeń rolnych.• Umiejętność prowadzenia wywiadów, kwestionariuszy ankiet procesowych.• Umiejętność obsługi komputera potrzebna do wprowadzania danych Umiejętności matematyczne: obliczanie wskaźników, interpretacja wyników.• Umiejętność prowadzenia spotkań, słuchania innych i prowadzenia dialogu.• Kompetencje techniczne w ubezpieczeniach rolnych, w tym wiedza aktuarialna, zwłaszcza w zakresie naliczania składek oraz organizacji i funkcjonowania programu (zasady i procedury).• Ogólna wiedza z zakresu rachunkowości i finansów do sporządzania preliminarza budżetowego

Źródło: opracowanie własne na podstawie ILO (2005).

Według rekomendacji organizacji ILO (2005), FS może być istotne z punktu widzenia wdrażania projektów publicznych. FS ma na celu testowanie adekwatności projektowanego systemu ubezpieczeń, co oznacza odpowiednie szybkiego reagowanie systemu na problemy. Celem FS jest:

- Określenie cech przyszłego programu ubezpieczeń rolnych, szczególnie tych, które dotyczą jego rozwoju, a także podtrzymania rentowności.
- Opisanie sytuacji początkowej, która służy jako punkt odniesienia do późniejszej oceny programu.

- Warto dodać, że należy unikać nieprzemyślanego naśladowania programów ubezpieczeń subsydiowanych z krajów wysokorozwiniętych¹.

Do korzyści wynikających z przeprowadzenia FS zaliczyć należy m.in. (por. ILO, 2003; World Bank 2015):

- eksploracja problemów wymagających szczególnej uwagi z punktu widzenia praktyki, np. ryzyka produkcji rolnej – ich rozkłady w ujęciu czasowym i przestrzennym,
- identyfikacja przyczyn występowania problemów w dotychczasowym systemie agroubezpieczeń,
- weryfikacja podstaw wdrażania systemu agroubezpieczeń,
- zgromadzenie danych potrzebnych do dokonania odpowiednich wyborów, a także zaprojektowania systemu agroubezpieczeń
- przygotowanie odpowiedniego planu rozwoju programu, w tym opracowania strategii i planu
- przygotowanie do odpowiedniego wdrożenia programu.

Wdrażanie programów ubezpieczeń rolnych – wybrane problemy aplikacyjne

Ubezpieczenia gospodarcze w rolnictwie należy potraktować jako integralne składniki siatki bezpieczeństwa socjalnego w tym sektorze, gdyż mają (por. Mahul i Stutley, 2010).

1. zapewniać minimalny poziom dobrobytu dla rolników,
2. zabezpieczać rolników przed ryzykiem i skutecznie redukować zmienność w czasie dochodów (Mahul, 1999; Mahul, 2000, Berg, 2002, Mahul, 2003).

Siatka bezpieczeństwa socjalnego powinna mieć możliwie powszechny zasięg, a jej komponenty powinny oddziaływać na sytuację całych gospodarstw. miała powszechny zasięg, jej składowe powinny wpływać na sytuację całych gospodarstw, a nie tylko na wybrane działalności. W praktyce wykształciły się dotychczas dwa komplementarne w istocie instrumenty (por. Kulawik, 2020):

- (1) rachunki stabilizujące dochody (oszczędności);
- (2) ubezpieczenia przychodów, niestety mylone często z ubezpieczeniami dochodów albo nadwyżek bezpośrednich.

¹ Przykładowo eksperci ILO (2005) podają, że jeśli system mikroubezpieczeń zdrowotnych działa w danym kraju, nie oznacza to, że jest on dobrze dopasowany do potrzeb sektora rolnego w państwie..

W zasadzie najtrudniej wdrożyć siatkę bezpieczeństwa w gospodarstwach nastawionych na produkcję zwierzęcą, co podkreślają Dismukes, Durst (2006). Jak podkreśla Kulawik (2020, s. 436), „rachunki stabilizujące dochody są zaprojektowane, żeby zachęcać rolników do zarządzania ryzykiem przez deponowanie części ich dochodów w latach korzystnych i wycofywanie gotówki, gdy koniunktura się pogarsza”. Administracja rządowa „za pomocą instrumentów podatkowych i alokowania funduszy publicznych, kompensujących wkłady rolników, stara się promować ten instrument”. Wszystkie one bazują na kategorii dochodu podatkowego, by określić kryteria w nich uczestnictwa, zasady deponowania pieniędzy przez rolników oraz ich wycofywania. Co więcej, „to fiskalne zorientowanie rachunków wprost determinuje korzyści osiągnięte przez producentów rolnych oraz koszty dla budżetu” (Ibidem, s. 436).

W tabeli 4 przedstawiono problemy związane z wkomponowaniem ubezpieczeń rolnych do siatki bezpieczeństwa ekonomiczno-socjalnego. Należy nadmienić, że niektóre z przedstawionych problemów odnoszą się do specyfiki rolnictwa w krajach, w których opodatkowane są dochody rolnicze (por. Berg, 2002).

Tabela 4. Wyzwania z wkomponowaniem instrumentów stabilizacyjnych do siatki bezpieczeństwa socjalnego w rolnictwie

Problem*	Opis
Ewidencja podatkowa	<ul style="list-style-type: none"> • Powszechnie sięga się w programach stabilizacji dochodów rolniczych do deklaracji podatkowych. • Podatnicy z rolnictwa wykazują często istotne straty, ale mogą mieć równocześnie wysokie dochody pozarolnicze. Rolnicy raczej powinni być wykluczani ze sponsorowanych przez budżet rachunków stabilizacyjnych. • Per analogiam do prób definiowania „aktywnego rolnika” w WPR także i tu należałoby szukać jakiegoś rozwiązania chroniącego przede wszystkim towarowe i rozwojowe gospodarstwa.
Różnica między dowodem podatkowym i księgowym	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Dochód podatkowy często znacznie różni się od dochodu księgowego</u>. Sam dochód podatkowy może być określany w sposób memoriałowy lub kasowy. • Rolnicy, podobnie jak inni podatnicy, mają pewne możliwości kształtowania swych zobowiązań podatkowych w czasie. Trudno jest wtedy wyznaczyć obiektywnie podstawę zasilania rachunków stabilizujących same dochody rolnicze i wycofywania z nich środków.
Ustalanie stanu salda na rachunkach stabilizacyjnych	<ul style="list-style-type: none"> • Problemy pojawiają się gdy chcemy ustalić stan salda na rachunkach stabilizacyjnych, wystarczającego dla złagodzenia spadku dochodu. • Istotne jest zidentyfikowanie zbioru determinant oszczędzania potencjalnego i rzeczywistego oraz długości okresu, po którym i tak przynajmniej część środków z rachunku powinna być wycofana, nawet gdy nie wystąpił spadek dochodu aktywującego ten instrument.
Zasilanie rachunków stabilizacyjnych	<p><u>Rachunki stabilizacyjne powinny być zasilane zredukowanymi wydatkami konsumpcyjnymi rolników. mogą jednak na nich znaleźć się wręcz fundusze pochodzące z kredytu.</u> Oznacza to, że zachęty do uczestnictwa w stosownych programach nie powinny fundamentalnie zmieniać motywacji rolników. Z tym wiąże się konieczność zwracania uwagi, by przez częstsze korzystanie z narzędzi stabilizacyjnych przez silniejsze ekonomicznie gospodarstwa nie pogłębiać zróżnicowania dochodowego i majątkowego w rolnictwie.</p>
Korekty dochodu podatkowego	<p>Dochód podatkowy, jako punkt wyjścia stabilizowania dochodów rolniczych, musi podlegać wielu korektom, by mogli zainteresować się nim profesjonalni ubezpieczyciele.</p> <p>Produkty ochronne z reguły będą tu złożone i koszty ich dystrybucji oraz monitorowania będą wysokie, praktycznie zawsze, przynajmniej w początkowym okresie wdrożenia, uzasadnione będzie choć częściowe subsydiowanie systemu.</p>

Uwaga: * w ujęciu autora rozdziału.

Źródło: opracowanie własne oparte na Dismukes, Durst (2006) (cyt. za: Kula-wik, 2020).

W tabeli 5 zidentyfikowano problemy organizacyjne, techniczne i ekonomiczne, które stanowią wyzwanie w przypadku wdrażania programów ubezpieczeń przychodów w rolnictwie rolnych.

Tabela 5. Wyzwania dotyczące wdrażania przychodów ubezpieczeń rolnych

Problem	Uwagi
Zmienność plonów i cen	<ul style="list-style-type: none"> • Zmienność przychodów zależy od kształtowania się plonów i wydajności zwierząt (ryzyko produkcyjne), a także uzyskiwanych przez rolników cen (ryzyko cenowe), a także od interakcji między tymi czynnikami (Coble i in., 2007). • Ceny w przestrzeni są z reguły dość ściśle skorelowane, o ile uwzględni się odpowiednio koszty transportu, bo inaczej mielibyśmy do czynienia z arbitrazem, ryzyko cenowe w zasadzie nie powinno się specjalnie różnić, gdy bada się je. Ceny są jednak ważne w ubezpieczeniach przychodów w tym sensie, że powinny dotyczyć one przyszłości, a więc najlepiej, gdyby pochodziły z rynku transakcji terminowych.
Przestrzenne skorelowanie cen	<ul style="list-style-type: none"> • Występuje <u>skorelowanie przestrzenne cen</u>, uwzględniając też koszty transportu. • <u>Ryzyko cenowe nie różni w zależności od położenia geograficznego</u> (w różnych układach podziału administracyjnego kraju lub stworzonych dla potrzeb prowadzenia badań statystycznych, polityki społeczno-gospodarczej, czy sektorowej rolno-wiejskiej).
Rynki terminowe jako baza dla cen	Ceny powinny dotyczyć przyszłości, tak więc ich źródłem powinny być rynki terminowe (Dismukes, Durst 2006).
Precyzyjność ustalania zmienności plonów	<p>Czynniki o charakterze lokalnym są źródłem ryzyka systematycznego i specyficznego, odnoszącego się do konkretnych gospodarstw. W przypadku ryzyka produkcyjnego duże znaczenie odgrywa podział kraju na niższe jednostki agregacji stosownych danych służących do jego pomiaru. Zastosowanie podziału kraju na mniejsze jednostki ma istotny wpływ na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relacje między zmienność przychodów, plonów i cen: Zmienność przychodów była dwukrotnie większa niż zmienność plonów, gdy poziomem agregacji było całe rolnictwo USA. • Należy też podkreślić występowanie zjawiska ujemnego skorelowania plonów i cen, a więc występowanie tzw. naturalnego hedgingu, zmniejsza wydatki budżetowe na ubezpieczaniu upraw). Stopień skorelowania plonów i cen wpływa na wysokość oczekiwanej przez rolnika rekompensaty, a także decyduje, czy otrzyma on odszkodowanie, czy ni • Wybór parametru aktywującego wypłatę odszkodowań z racji nabycia ubezpieczenia przychodów, który jest słabo z nimi skorelowany, jest mniej efektywnym narzędziem redukcji ryzyka. • Dobrym rozwiązaniem z punktu widzenia redukcji ogólnego ryzyka gospodarstwa jest umożliwienie rolnikom integrowania parametrów kontraktów opisujących różne poziomy agregacji przestrzenno-administracyjnych. Przykładowo, jednoczesne nabycie ubezpieczenia indywidualnego i grupowego daje szansę obniżenia ryzyka specyficznego i systematycznego.

Cd. tabeli 5

<p>Wyzwanie ze strony aktuarialnej - w kalkulacji stawek i składek ubezpieczeniowych i reasekuracyjnych</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Konieczne dokładne odzwierciedlenie ryzyka produkcyjnego, cenowego, systemowego, a także zależnego od stanu natury (<i>the state-dependent risk</i>) a także różnego rodzaju interakcji między nimi relacje (Goodwin, Hungerford, 2015). • Analiza interakcji dotyczy obszaru zarządzania ryzykiem, określanego „modelowanie korelacji i zależności” (McNeil i in., 2015; Vose, 2008; Vose, 2010). • Precyzyjność pomiaru oddziałuje na efektywność subsydiowania ubezpieczeń rolnych.
<p>Problem maksymalizacji kwoty subsydium ubezpieczeniowego</p>	<p>Otoczenie związane z zasobami/warunkami naturalnymi jest bardziej korzystne, ryzyko plonów jest mniejsze a rolnicy dążą do maksymalizacji kwoty subsydium ubezpieczeniowego (por. Coble, Barnett, 2007):</p> <ul style="list-style-type: none"> • rolnicy wybierają wyższy poziom ochrony ubezpieczeniowej, co wynika z interakcji między stochastyczną technologią a ww. zasobami; • preferowane jest ubezpieczenie przychodów zamiast plonów; • zainteresowanie ubezpieczeniem przychodów rośnie w lokalizacjach bardziej produktywnych. <p>Można to wyjaśnić za pomocą czynników lokalizacyjnych, hedgingiem naturalnym, a także pewnymi cechami kontraktów ubezpieczających przychody.</p>
<p>Ryzyko bazowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Problemy dotyczące optymalizacji i praktycznych wdrożeń pojawiają się tu połączone ryzyko cenowe oraz plonów (Mahul, Wright 2003). • Źródłem ryzyka bazowego są różnice między cenami i plonami z danego rejonu a cenami i plonami występującymi w konkretnych gospodarstwach. • Ryzyko bazowe w ubezpieczeniach grupowych ma dwa komponenty: (1) z tytułu różnic cenowych, (2) z racji różnego kształtowania się plonów. • Ważne jest <u>ocena nie tylko iloczynu plonów i cen, ale także oddzielnego kształtowania tych kategorii</u>. Ważne jest uwzględnienie korelacji między plonami i cenami z danych jednostek administracyjnych. • Istotny jest nacisk na zachowania prewencyjne producentów rolnych (Mahul i Wright, 2003). • Zakładając, że polisy nie zawierają żadnych ograniczeń co do plonów i przychodów a instrumenty finansowe hedgingu (kontrakty futures i opcje) dostępne są po cenach poprawnych aktuarialnie, możliwe są liczne kombinacje obejmujące ubezpieczenia plonów, przychodów i kontraktów futures (nie zawsze konieczne). Wymaga to poprawy kapitału ludzkiego na wsi (por. Babcock, Henessy, 2006).

Cd. tabeli 5

Ochrona przychodów z produkcji zwierzęcej lub z całych gospodarstw	<p>Wdrożenie programu ubezpieczeń przychodów z całości gospodarstwa na wzór programu AGR lub AGR-Lite (obejmujący przychody z całości gospodarstwa rolnego) (por. Coble i in., 2007). :</p> <ul style="list-style-type: none"> • konieczność prowadzenie ewidencji podatkowej, • ocena sytuacji finansowej w ostatnich pięciu latach, do czego wykorzystuje się deklaracje podatkowe. • zastosowanie konwencji kasowej, uzupełnionej o informacje o zmianach stanów aktywów obrotowych i zobowiązaniach bieżących, a więc pozycje ujmowane memoriałowo. • aktualizowanie informacji, by na nowo określić warunki kontraktu i pohamować hazard moralny.
--	--

Źródło: opracowanie własne oparte na podstawie przywoływane literatury.

Ubezpieczenia nadwyżek stanowią kolejny etap ewolucji ubezpieczeń rolnych, jednak zainteresowanie nimi zostało wyraźnie odnotowane w latach 90. XX w. (por. Valvekar i in., 2011). Problem zmienności kosztów środków produkcji skłonił aktorów polityki rolnej do poszukiwania narzędzi zarządzania ryzykiem, uwzględniających specyfikę koniunkturalną sektora rolnego. Bardziej dotkliwe dla produkcji zwierzęcej jest ryzyko cenowe, występujące po stronie skupu, jak i środków produkcji. Źródłem ryzyka produkcyjnego mogą być m.in. choroby zwierząt (w tym epidemiczne, por. Herman, 1971; Topüth, 1994; Meuwissen i in., 2001; Turvey 2003; OECD, 2009; OECD, 2013; OECD, 2017), wahania wagi czy awarie maszyn (np. istotne w przypadku produkcji mleka).

Tabela 6 przedstawia wady i zalety rozwiązań w zakresie zarządzania ryzykiem w produkcji zwierzęcej, w której przypadku istotne znaczenie odgrywa ryzyko cenowe zarówno w odniesieniu do np. cen w skupie, a także środków produkcji.

Tabela 6. Ubezpieczenie nadwyżki i narzędzia alternatywne – wady i zalety

Wyszczególnienie	Wady	Zalety
Opcje egzotyczne	Złożoność instrumentu i jego rozumienie przez rolnika (np. płatność w momencie wygaśnięcia nie zależy tylko od wartości instrumentu bazowego).	<ul style="list-style-type: none"> • Wartość opcji zależy od wielu parametrów. • Możliwość powiązania z kursem walut. • Powiązania instrumentu z prawami wcześniejszego zakupu lub sprzedaży.
Ubezpieczenie nadwyżki	Silne narażenie na ryzyko bazowe, gdyż ubezpieczenie ma cechy kontraktu indeksowego (wynikające z niskiego skorelowania cen na poziomie ogólnokrajowym i regionalnym a cenami, które faktycznie uzyskiwał producent mleka oraz cenami pasz): istnieje pewne prawdopodobieństwo nieotrzymania odszkodowania.	<ul style="list-style-type: none"> • Stosunkowa łatwa konstrukcja. • Produkt zrozumiały dla rolników (może być wykorzystywany nawet w gospodarstwach mlecznych o małej skali). • Duża elastyczność wynikająca z konstrukcji kontraktów ubezpieczeniowych. • Tańszy niż tradycyjne ubezpieczenie.
Kontakty rynku terminowego	<ul style="list-style-type: none"> • Złożony mechanizm. • Konieczność zdobycia wiedzy na temat instrumentów przez producentów rolnych. • Sensowność przy dużych wolumenach obrotu. • Wskazana byłaby ewidencja rachunkowa. • Konieczny jest rozwinięty płynny rynek instrumentów terminowych. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wysoka przejrzystość i standaryzacja kontaktów. • Minimalizacja ryzyka cenowego. • Długoletnie doświadczenia niektórych państw (np. USA od połowy XIX w.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Hart i in. (2001), Burdine i in. (2014).

W tabeli 7 przedstawiono problemy dotyczące wdrażania ubezpieczeń dochodów, a także instrumenty ich stabilizacji jako rekomendowane przez organa UE. Warto zwrócić uwagę, że pierwsze prace koncepcyjne dotyczące ubezpie-

czeń portfelowych w rolnictwie rozpoczęły się w latach 70. XX w. i dotyczyły rolnictwa kanadyjskiego². Warto podkreślić, że

Tabela 7. Ubezpieczenie dochodów/instrumenty stabilizacji dochodów – problemy organizacyjne i ekonomiczne

Problem	Opis	Uwagi dotyczący perspektywy aplikacyjnej
Kalkulacja składki poprawnej aktuarialnie	Składka zbyt wysoki – zbyt niski popyt rolników -> niepowodzenie programu Składka zbyt niska -> traktowanie ubezpieczenia jako powiązanego z produkcją, w tym kwestionowanie jego zasadności z punktu widzenia regulacjami WTO	Konieczność bardzo dokładnego szacowania składek (Turvey, Amanor-Boadu 1989)
Efektywność ubezpieczeń portfelowych	<ul style="list-style-type: none"> • Wykorzystanie aktualnego planu produkcji gospodarstwa, a w ślad za tym portfela. • Poprawność aktuarialna. • Kompleksowość polisy (tj. obejmuje wszystkie działalności zaliczane do produkcji rolniczej) • Zaangażowanie do partycypacji rolników przy minimalnej interwencji rządu. • Właściwości instrumentu typu decoupled (odłączenie od decyzji produkcji i sprzedażowych) • Neutralność względem poziomu inwestycji, finansowania, wdrażania innowacji, dywersyfikacji lub przyjmowania ryzyka. • Specyficzność dla konkretnego rolnika i gospodarstwa. 	Współpraca rządu z organizacjami rolniczymi.
Wpływ na odchylenia standardowe	↓, choć skośność rozkładów ↑	Korzystny wpływ na sytuację ekonomiczną gospodarstw (eliminacja wartości ujemnych).

² Turvey i Amamor-Boadu., Finkle i Furtan (1980) przedstawili koncepcję, zgodnie z którą farmerzy kanadyjski płaciliby jako składkę o równowartości 3% przeciętnego dochodu z pięcioletniej. Spadek dochodu poniżej tej średniej uruchamiałyby wypłatę odszkodowania w postaci odsetka różnicy Inicjatywa projektowa. Grains 2000 miała się odbywać przez równej partycypacji rządu i rolników, którzy wnosili wkład o równowartości 10% sprzedaży wybranych produktów rolnych. Środki te były oprocentowane jak skarbowe obligacje kanadyjskie. Spadek przychodów poniżej średniej pięcioletniej uruchomił wypłatę odszkodowania. W przypadku rolników niemogących wylegitymować się deklaracją podatku dochodowego, odszkodowanie równe było składce jednorocznej.

Cd. tabeli 7

<p>Subsydiowanie składek ubezpieczeniowych</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zwiększenie skośności i dolnej granicy strat • Wyższy przychód implikuje wyższe ryzyko • rolnicy wtedy chętniej konstruowali portfel (strukturę zasiewów) bardziej narażony na straty (niższe tzw. <i>downside risk</i>). • Per saldo niezamierzonym następstwem subsydiowania byłoby realizowanie strategii mniej dochodowych, licząc, że docelowy poziom dochodu zapewnią subwencje. • Gdy podwyższał się poziom kategorii aktywującej ubezpieczenie, . oczekiwane odszkodowanie rosło Oznacza to, że wyższy przychód/nadwyżka/dochód implikował wyższe ryzyko. 	
<p>Wybór portfeli różniących się profilem ryzyka w zależności od subsydiowania składek lub warunków komercyjnych</p>	<ul style="list-style-type: none"> • W wyniku procesów dostosowawczych w zasiewach nastąpił wyraźny spadek awersji producentów rolnych do ryzyka. • Może to prowadzić do próby poszukiwania odpowiedzi na pytanie czy subwencje nie prowadzą do hazardu moralnego <i>ex post</i>. 	<p>Należy uwzględnić występowanie różnicy między optymalizacją prawdopodobieństw i parametrów kontraktów ubezpieczeniowych a zmianą prawdopodobieństw i/lub planów oraz strategii bez uprzedniego poinformowania o tym zakładu ubezpieczeniowego.</p>
<p>Problemy dotyczące zgodności subsydiowania z regulacjami WTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Odłączenie pomocy publicznej od produkcji, a także neutralne oddziaływanie na ceny produktów rolnych i czynniki produkcji. • Ograniczenia dotyczące spadku dochodu (tj. 30%) uruchamiającego wypłatę odszkodowania (70%). 	<p>Konieczność określenia dochodu referencyjnego. Problem radzenie sobie z efektem dochodowym: ubezpieczenia całych gospodarstw stanowi wyraźną zachętę do włączania działań nieprzewidywalnych (może to prowadzi nawet w niezamierzony sposób do <i>couplingu</i>).</p>

Źródło: opracowanie własna na podstawie przywołanej literatury.

W ramce 2 zestawiono elementy siatki bezpieczeństwa socjalnego producentów rolnych w Kanadzie. System zarządzania ryzykiem w tym kraju uznaje się jako system wzorcowy, będący przedmiot zainteresowania nie tylko agroekonomistów, ale także decydentów rolnych.

Ramka 2. System zarządzania ryzykiem w rolnictwie kanadyjskim

<p>Zestaw programów:</p> <ol style="list-style-type: none">(1) AgriInvest - <u>uruchamiany, gdy spadek nadwyżki bezpośredniej nie przekraczał 15% poziomu referencyjnego.</u>(2) AgriStability – w dwóch wariantach: spadek nie większy niż 30% oraz przekraczający ten poziom, ale marża nie mogła stać się jednak ujemną. Tylko marginalnie potraktowano natomiast sytuację pojawienia się marży ujemnej.(3) AgriInsurance – program ubezpieczenia przychodów ze wsparciem publicznym.(4) AgriRecovery – federacyjno-prowincjonalny program pomocowy uruchamiany ad hoc w razie wystąpienia katastrofy naturalnej. <p>Skuteczność AgriStability jako instrumentu reedukacji ryzyka:</p> <ul style="list-style-type: none">• wypłacanie odszkodowanie jak najwcześniej (po zaewidencjonowaniu szkody) niezbędne, żeby AgriStability zadziałał jako pomoc antycykliczną;• konieczność posługiwania się deklaracjami podatkowymi jako źródłem informacji o dochodach• ocena oddziaływania AgriStability na strukturę produkcji, a także ekonomikę gospodarstwa rolnego.• określenie ex-ante relacji między AgriStability a pozostałymi strategiami i instrumentami zarządzania ryzykiem (tzw. endogenizacja procesu decyzyjnego radzenia sobie z ryzykiem (przykładowo: AgriInsurance zmniejszał zmienność dochodów rolniczych, ale zmniejszał zainteresowanie dywersyfikacją).• ocena oddziaływania instrumentu na dobrobyt (tj. ekwiwalent pewności nadwyżki).
--

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kimura i in. (2010); Kimura i Antón (2011).

Jak przedstawiono w tabeli 9, próby stabilizowania i ubezpieczania dochodów rolniczych stanowią poważne wyzwanie zarówno z perspektywy rolników, jak i zakładów ubezpieczeniowych. W warunkach naszego kraju szczególnie ważnym problemem jest ewidencja dochodów, co w zasadzie uniemożliwia prace nad ubezpieczeniami nadwyżek i IST.

Tabela 8. Próby stabilizowania i ubezpieczania dochodów rolniczych - perspektywa rolników i zakładów ubezpieczeniowych

Wyszczególnienie	Rolnicy	Zakłady ubezpieczeniowe
Interesy i motywacje	Pozytywne podejście.	Pewne rezerwa we wprowadzeniu instrumentu.
Ewidencja dochodów	Niechęć do stosowania, a jednocześnie duże pole do manipulowania kosztami operacyjnymi i zapasami*.	Akceptacja „uszczelnionego” systemu ewidencji dochodów.
Hazard moralny	Nasilony.	Odzwierciedlany w stawce/składce ubezpieczeniowej.
Specyfika ryzyka	Dochodzi też transmisja fluktuacji zbiorów i trwałych użytków zielonych.	Pewne próby wdrażania ubezpieczeń funkcjonujących poza sektorem rolnym (tj. <i>the business interruption</i>) –w przypadku przerwania produkcji.

Uwagi: * ważne jest rozróżnienie pojęcia „dochód brutto” (*a gross income*) od „dochodu netto” (*a net income*). Pierwszy z nich jest w zasadzie tożsamy z przychodem, drugi z nich stanowi różnicę między dochodem brutto a kosztami (w zasadzie bez kosztów stałych i części kosztów zmiennych). W praktyce stosuje się deklaracje dotyczące podatku dochodowego.

Źródło: opracowanie własne na podstawie studiów literaturowych.

Wdrażanie ubezpieczeń dochodów rolniczych wiąże się z wieloma problemami, nie tylko natury technicznej, ale również ekonomicznej. Wiele z nich wymaga rozwiązań systemowych (tabela 9). Generalnie, oprócz relatywnie precyzyjne pomiaru dochodów rolniczych pozostają problemy wynikające z asymetrii informacji (tj. negatywna selekcja i hazard moralny). Praktyka wdrożeń ubezpieczeń dochodów, a także instrumentów stabilizacji dochodów pokazała, że zachowanie czysto komercyjnego charakteru tych produktów jest niezwykle trudne, choć pewne działania, finansowane z budżetu, publicznego, mogą nieco osłabić problemy motywacyjne, a, co istotne, ograniczyć, nasilenie hazardu moralnego (por. Meuwissen i in., 2003; Meuwissen i in., 2011). Nie bez znaczenia są inicjatywy nawet w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego (tj. projekty badawcze czy wdrożeniowe) dotyczące upowszechnienia rachunkowości i zarządzania finansami. Warto też rozważyć prace nad alternatywnymi schematami ubezpieczeniowymi wobec narzędzi stabilizowania dochodów, szczególnie w produkcji zwierzęcej, jakimi są: „*a business continuation insurance*” oraz „*anti-bankruptcy insurance*”, które, w pewnym uproszczeniu, polegają na tym, że to banki kredytujące rolników regulują ich płynność, wyznaczając limity zadłużenia.

Tabela 9. Problemy dotyczące wdrażania ubezpieczeń dochodów rolnych

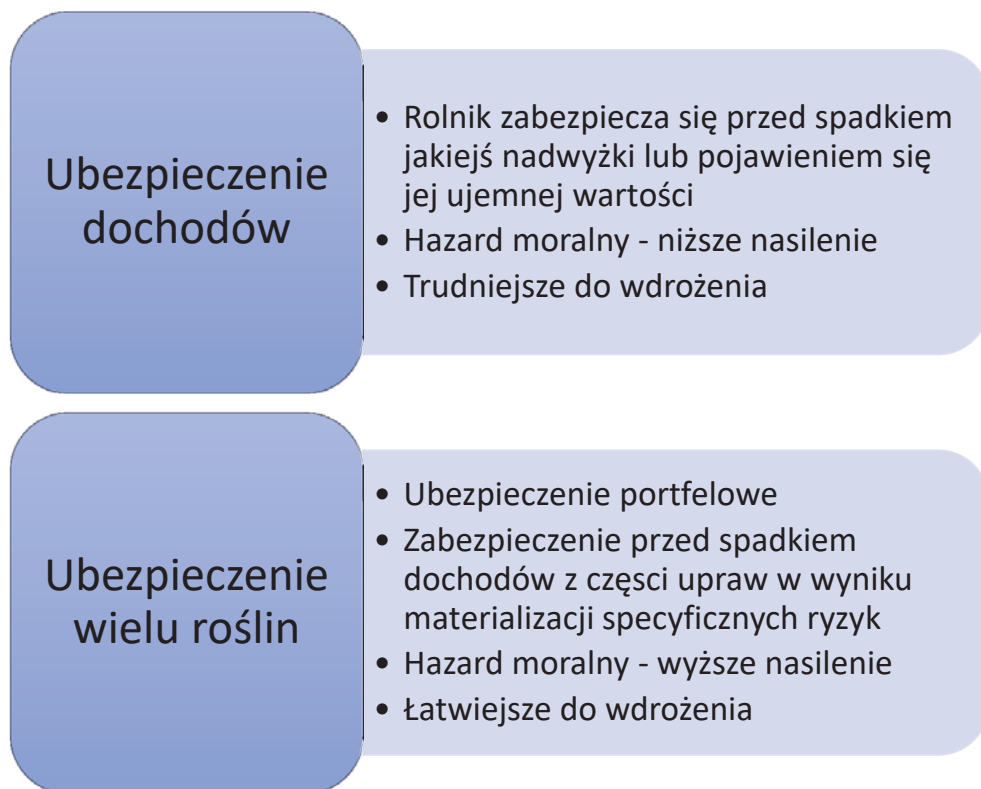
Problem	Propozycja rozwiązania
Ewidencja dochodów	Wprowadzenie formy ewidencji przychodów, potem kosztów, ew. rozważenie ewidencji podatkowej (rozwiązanie mogące prowadzić liczne naprężenia wewnątrzsektorowe)
Asymetria informacji (hazard moralny/pokusa nadużycia)	Poprawa edukacji ubezpieczeniowej Precyzyjne określenie umów ubezpieczeniowych i tzw. ogólnych warunków ubezpieczenia
Problemy aktuarialne (ustalenie składki/stawki)	Dokładna wycena ryzyka na podstawie danych historycznych
Wzrosty/spadki dochodów	Ograniczanie możliwości zaniżania dochodów rzeczywistych

Źródło: opracowanie własne na podstawie studium literatury.

Rysunek 3 przedstawia dwie formy ochrony dochodów całych gospodarstw (*a whole farm insurance, WFI*). Należy podkreślić, że ubezpieczenie WFI jest rozwiązaniem zdecydowanie tańszym niż zakupu pojedynczych polis. Wynika to następujących przyczyn (Bielza Diaz-Caneja, Garrido 2009):

- nie ma doskonałej korelacji między ryzykami, korzyści z dywersyfikacji, w efekcie polisa dla całego gospodarstwa jest zdecydowanie tańsza;
- skupienie się na rozkładach wartości średnich i nadwyżek, co oznacza oszczędności związane z reasekuracją, a także niższe wydatki z budżetu państwa.

Rysunek 3. Ochrona dochodów całych gospodarstw – ubezpieczenie dochodów vs. ubezpieczenie wielu roślin



Źródło: opracowanie własne na podstawie m.in. Pigeon i in. (2012).

Do wyzwań stojących przed wdrożeniem IST należy wyliczyć (por. Pigeon i in, 2012):

1. Ewidencja dochodów rolniczych – jest to problem występujący w większości krajów UE., szczególnie o rozdrobnionej strukturze³.
2. Przeciwdziałanie hazardowi moralnemu i asymetrii informacji.
3. Ocena oddziaływania IST na m.in. decyzje produkcyjnej rolników

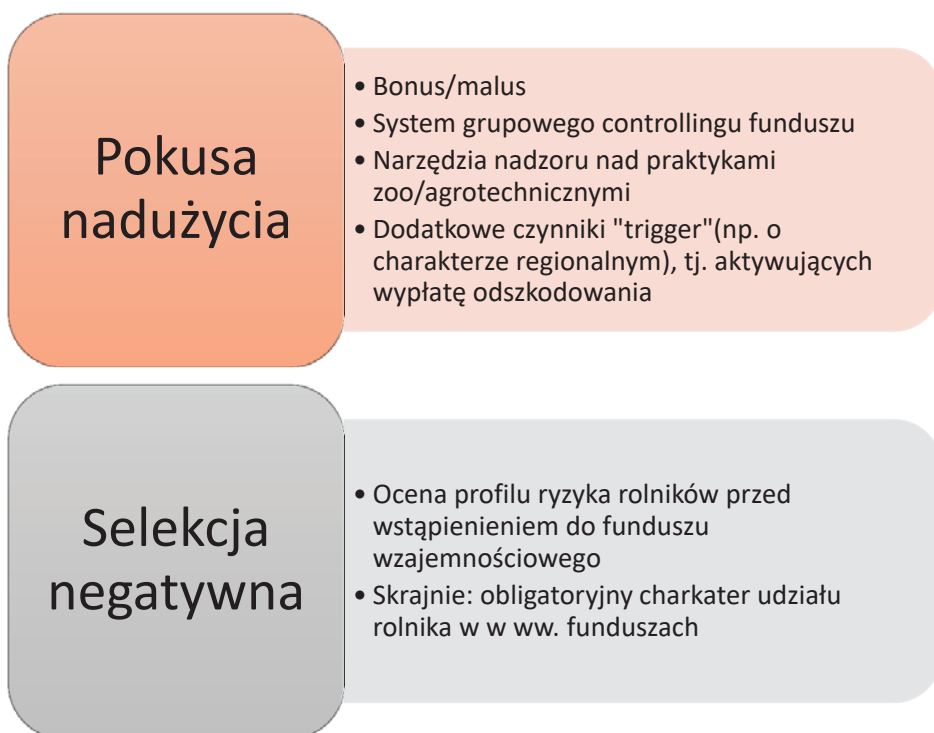
³ Warto zwrócić uwagę na koncepcję IST przedstawioną w regulacjach UE w odniesieniu do perspektywy budżetowej 2014-2020. Możliwe jest subsydiowanie funduszy wzajemnościowych jako „platformy”, które wdrażać bą instrument stabilizowania dochodów całych gospodarstw rolniczych (IST), o ile ich spadek wyniósł co najmniej 30% średniej z trzech poprzednich lat lub z 5 lat liczonych jako tzw. średnia olimpijska. Ergo: fundusze takie mogłyby zrekompensować jednak nie więcej niż 70% utraconych dochodów. Warto też dodać, że pomoc dla samych funduszy mogłaby wynieść 0,65 euro do jednego euro wkładów rolników oraz do 65% poniesionych kosztów kwalifikowanych

Ad. 1. Systematyczna ewidencja dochodów, z możliwie minimalnymi opóźnieniami między wystąpieniem zdarzenia ryzykownego a wypłatą odszkodowań dla rolników, jest niezbędne z punktu widzenia, decydują o ich efektywności. Problemy dotyczące ewidencji dochodów, zgodnie z założeniami UE, występują w większości krajów UE. Należy podkreślić też, że forma solidarnościowa IST wiąże się z tym, że rolnicy otrzymują niższe otrzymują najprawdopodobniej niższe odszkodowania, płacą jednak też niższe stawki. Należy dodać, że fundusze wzajemnościowe (wzajemnego inwestowania, *Mutual Funds*) są w stanie też zapewnić ochronę rolnikom przed nadmierną ekspozycją na ryzyko systemowe.

Ad. 2.

W celu przeciwdziałania hazardowi moralnemu (pokusie nadużycia) i negatywnej selekcji można przeciwdziałać w różny sposób (por. rysunek 4). Następnym występowania pokusy nadużycia jest stosowanie bardziej ryzykowanych praktyk czy zachowań w zakresie np. agrotechniki czy zootechniki. O negatywnej selekcji świadczy chociażby tworzenie się bardziej ryzykownej zbiorowości.

Rysunek 4. Narzędzie służące przeciwdziałania asymetria informacji a problem wdrażania IST



Źródło: opracowanie własne.

Ad. 3.

Konstrukcja IST zgodnie z regulacjami WTO, tj. spadek dochodu max. 30% dochodu ze średniej z 3 poprzednich lat lub z 5-letniej średniej olimpijskiej, a także rekompensata nie przekraczająca 70% spadku, jest dość restrykcyjna. Wdrażanie IST w praktyce wiąże się z monitoringiem oceny oddziaływania płatności na decyzje produkcyjne, marketingowe czy inwestycyjne. Ważne jest dokonanie analizy, czy udział rolnika w funduszu MF może zwiększać zjawisko hazardu moralnego jako pewna zachęta do działań bardziej ryzykownych.

W tabeli 10 przedstawiono kluczowe problemy z punktu widzenia zarządzania projektami publicznymi w zakresie wdrażania IST. Należy podkreślić, że dosyć poważnym problemem może być osłabienie u rolników bodźców do stosowania innych instrumentów zarządzania ryzykiem.

Tabela 10. Kluczowe problemy z punktu widzenia zarządzania projektami publicznymi w zakresie wdrażania IST w Polsce

Problem	Znaczenie problemu jako trudności we wdrażaniu IST*
Określenie poziomu dochodu aktywującego wypłatę odszkodowania	Bardzo wysokie (możliwe napięcia społeczne)
Natężenie następstw asymetrii informacji (tj. negatywnej selekcji i hazardu moralnego)	Średnie.
Deformacja w obszarze decyzji alokacyjnych	Średnie: w zależności m.in. od edukacji
Oslabienie bodźców do stosowania innych instrumentów zarządzania ryzykiem (np. ubezpieczeń tradycyjnych)	Średnie: możliwość osłabienia zainteresowanie konwencjonalnymi ubezpieczeniami upraw i żywego inwentarza.

Uwaga: identyfikacja problemów na podstawie: Finger, El Benni, 2014; Mary, 2013, Mary i in., 2013; * w ujęciu autora.

Źródło: opracowanie własne na podstawie studium literatury

Podsumowanie

Choć najbardziej byłyby pożądane z punktu widzenia dobrobytu rolników narzędzia ubezpieczenia/stabilizowania najbardziej syntetycznych kategorii wyników na poziomie całego gospodarstwa, jakimi są przychody, nadwyżki oraz dochody, to jednak ich wdrożenie jest bardzo problematyczne. Wskazane byłoby zaadaptowanie do projektów PPP zmodyfikowanego podejścia FS, uwzględniającego aktualne uwarunkowania produkcji rolniczej, w tym interakcje rolnictwa z innymi działami gospodarki narodowej.

Wdrażanie agroubezpieczeń należy rozpatrywać w odniesieniu do zmian zachodzących w sektorze finansowym. Przykładowo, rachunki stabilizacyjne, znane w kilku państwach anglosaskich, wymaga rozwiniętego systemu opodatkowania rolnictwa, w tym obecności wielu ulg podatkowych przy ekwiwalent-

nym wkładzie budżetu państwa. Nie bez znaczenia są problemy natury aktuarialnej, finansowej i informacyjnej, jakie pojawiły się podczas wdrażania ubezpieczeń od wielu ryzyk przychodów i nadwyżek rolnych, poczynając od nadwyżek bezpośrednich a kończąc na dochodach rolnych.

Dobrym punktem wyjścia do osiągnięcia takiego stanu są znane w kilku krajach anglosaskich rachunki stabilizacyjne, na których rolnicy deponują część rolnej gotówki, korzystając z ulg podatkowych i z reguły ekwiwalentnego wkładu budżetu państwa. Przejście do fazy ubezpieczania przychodów, nadwyżek i dochodów stanowi istotne wyzwanie od strony aktuarialnej, finansowej i informacyjnej. W efekcie niewiele jest dotąd skutecznych wdrożeń tego typu narzędzi. Generalnie wykształciły się tu dwa podejścia: 1) bazujące na korektach dochodu podatkowego np. z pięciu ostatnich lat (Kanada, USA); 2) propagowane przez UE jako instrument IST/ISP, w którym średni skorygowany dochód z trzech lub pięciu poprzednich lat może być kalkulowany na podstawie wartości dodanej brutto lub netto. Ww. rozwiązania narażone są jednak na pojawienie się hazardu moralnego wśród rolników i wymagać mogą najczęściej znacznego wsparcia budżetowego.

Przykład wdrożenia w USA jako państwa, w których funkcjonuje wiele rodzaju ubezpieczeń rolnych, a ma to uwarunkowania historyczne, w tym kilka programów ubezpieczania nadwyżek w produkcji mleka, implikuje wniosek, że propozycje równoczesnego ubezpieczania kilku upraw, można próbować stosować jakies rozwiązania pośrednie/hybrydowe na drodze dojścia do objęcia ochroną całych gospodarstw rolnych. Instrumenty inżynierii finansowej (choćby w obszarze ubezpieczeń dochodów w produkcji zwierzęcej). mogą zapewnić często tańszą i efektywniejszą ochronę, ale niestety, z reguły bywają one rozwiązaniami wysoce bardziej złożonymi. Ergo, mogą one jednak znaleźć zastosowanie również w mniejszych gospodarstwach. To samo dotyczy produktów hybrydowych, do których być może należy przyszość agroubezpieczeń.

Z punktu widzenia wdrażania ubezpieczeń rolnych, szczególnie w Polsce, dużą rolę, odgrywają formy partnerstwa publiczno-prywatnego. Niemniej jednak rządy (administracja rządowe) są odpowiedzialne za edukację rolników, redukcję asymetrii informacji na rynku ubezpieczeniowym. Rządy mogą stymulować pewne innowacje ubezpieczeniowe oraz spełniać rolę ubezpieczyciela ostatniej instancji. Duże możliwości władze publiczne pozostają w zakresie oddziaływania na reasekurację portfeli ubezpieczeń rolnych (por. Kulawik, 2020)⁴.

⁴ W literaturze (np. Meuwissen i in., 2011) znaleźć można następujące przesłanki dla subsydiowania reasekuracji ubezpieczeń rolnych: (1) wyższa efektywność społeczna niż udzielanie pomocy ad hoc, (2) rozwiązanie tańsze fiskalnie niż interwencje cenowe na rynkach rolnych,

Wdrożenie IST wymaga zastosowania podejścia wypracowanego przez zarządzania projektami. Można się tu wesprzeć elementami FS. IST należy potraktować jako instrument hybrydowy, łączący stabilizację dochodów rolniczych z mechanizmem ubezpieczeniowym.

Należy podkreślić, że koncepcja IST jest dopuszczalna w ramach regulacji WTO. Można też przypisać IST pozytywną rolę jako narzędzia pozytywnie oddziałującego na tempo zmian strukturalnych, redukując zmienność dochód rolniczych w sektorze rolnym. Wreszcie, IST odgrywa nie bagatelną rolę jako element sieci bezpieczeństwa socjalnego na wsi.

(3) Ograniczenie problemów wynikających z asymetrii informacji, (4) Opłacalność reasekuracji wyższa niż reasekuracja prywatna.

Literatura⁵

1. Albrecher H., Beirlant J., Teugels J.L. (2017). *Reinsurance: Actuarial and statistical Aspects*, Wiley, Oxford.
2. *Applied Risk Management in Agriculture* (2010). Edited by D.L. Hoag, CRC Press, Boca Raton, London, New York.
3. Ashan M.S., Ali G.A., Kurian J.N.. (1982). *Towards a Theory of Agricultural Insurance*, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 65, no. 1, 1982.
4. Babcock A.B., Hart E.Ch., Hayes J.D. (2004). *Actuarial Fairness of Crop Insurance Rates with Constant Rate Relativities*, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 86, no. 3.
5. Babcock B.A., Hennessy D. (1996). *Input Demand under Yield and Revenue Insurance*, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 78.
6. Bakhshi S., Gray S.R. (2012). *Average Response to Whole Farm Income Stabilisation Programmes*, „Journal of Agricultural Economics”, vol. 63, no. 2.
7. Baldwin K., Antón J. (2019). *Guidelines for the Design of Agricultural Risk Management Policy Tools*. Scoping paper, OECD, Paris, 6 November 2019.
8. Baldwin K., Gray E., (2018). *Strengthening agricultural resilience in the face of multiple risks*, OECD, Paris.
9. Baquet E.A., Skees J. (1994). *Group risk plan insurance: An alternative management tool for farmers*, „Choices First Quarter.
10. Barnaby A.G., Skees J. (1990). *Public Policy for Catastrophic Yield Risk: Crop Alternative Crop Insurance Program*, „Choices Second Quarter 1990.
11. Barnett J.B., Black R.J., Hu Y., Skees H.J. (2005). *Is Area Yield Insurance Competitive with Farm Yield Insurance?*, „Journal of Agricultural and Resource Economics”, vol. 30, no. 2.
12. Barry P.J., Escalante C.L., Bard S.K.. (2001). *Economic risk and the structural characteristics of farm business*, „Agricultural Finance Review”, vol. 61.
13. Bauer D., Phillips D.R., Zanjani H.G. (2013). *Financial Pricing of Insurance*, w: G. Dionne Editor, *Handbook of Insurance*, Second Edition, Springer, New York, 2013.
14. Bentley, Whitten, J (2007). *System Analysis & Design for the Global Enterprise*. 7th ed. (p.417).
15. Berg E.. (2002). *Das System der Ernte – und Einkommensversicherung in den USA – ein Modell für Europe?*, „Berichte über Landwirtschaft, vol. 80, no. 1.
16. Bernard C.. (2014). *Risk Sharing and Pricing in the Reinsurance Market*, w: *Handbook of Insurance*, Second Edition, Springer, New York, Heidelberg, London.
17. Bielza Diaz-Caneja M., Garrido A. (2009). *Evaluating the potential of whole-farm insurance over crop-specific insurance policies*. „Spanish Journal of Agricultural Research”, vol. 7, no. 1.
18. Burdine H.K., Kusunose Y., Maynarad L.J., Blayney P.D., Mosheim R. (2014). *Livestock Gross Margin-Dairy: An Assessment of Its Effectiveness as a Risk Management Tool and Its Potential to Induce Supply Expansion*, „Journal of Agricultural and Applied Economics”, vol. 46, no. 2.

⁵ Uwzględniono również tzw. Further Literature do pogłębienia studium.

19. Carriker L.G., Williams R.J., Barnaby A.B., Jr., Black R.J. (1991). *Yield and Income Risk Reduction under Alternative Crop Insurance and Disaster Assistance Designs*, „Western Journal of Agricultural Economics”, vol. 16, no. 2.
20. Cervantes-Godoy D., Kimura S., Antón J. (2013). *Smallholder Risk Management in Developing Countries*, OECD Food, Agriculture and Fisheries, Papers No. 61, Paris, 2013.
21. Chambers G.R. (1989). *Insurability and Moral Hazard in Agricultural Insurance Markets*, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 71, 1989.
22. Chambers G.R., Quiggin J. (2002). *Optimal Producer Behavior in the Presence of Area-Yield Crop Insurance*, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 84, no. 2, 2002.
23. Chavas P.J. (2004). *Risk Analysis in Theory and Practice*, Elsevier Academic Press, San Diego.
24. Coble H.K., Barnett J.B. (2013). *Why do we subsidize Crop Insurance?*, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 95, no. 2, 2013.
25. Coble H.K., Dismukes R., Thomas S. (2007). *Policy Implications of Crop Yield and Revenue Variability at Differing Levels of Disaggregation*, Selected Paper for presentation at the American Agricultural Economics Associations Annual Meeting, Portland, Oregon, July 29, August 2007.
26. Dhimi S. (2016). *The Foundation of Behavioral Economic Analysis*, Oxford University Press, Oxford, 2016.
27. Diabat A., Govindan K., Panicker V.V. (2012). *Supply chain risk management in food industry*, „International Journal of Production Research”, vol. 50, no. 11.
28. Dionne G., Gourieroux C. Vanessa C. (1998). *Evidence of Adverse Selection in Automobile Insurance Markets*, in: G. Dionne and C. Laberge Nadeu, eds., *Automobile Insurance: Road and Regulation*, Kluwer Academic Press, Boston, 1998.
29. Dismukes R., Durst R. (2005). *Whole-Farm Approaches to a safety Net*, USDA-ERS, „Economic Information Bulletin”, no. 15.
30. Doherty A.N. (1984). *Portfolio Efficient Insurance Buying Strategies*, „The Journal of Risk and Insurance”, vol. 51, no. 2.
31. Edwards W. (2011). *Group Risk Plan (GRP) and Group Risk Income Protection (GRIP)*, „Ag Decision Maker”, February 2011.
32. Feasibility studies as a tool for successful co-operative business enterprises (2015). (A case study of the importance of Feasibility studies to co-operative investment)" (<https://www.grossarchive.com/project/1796/FEASIBILITY-STUDIES-AS-A-TOOL-FOR-SUCCESSFUL-COOPERATIVE-BUSINESS-INTERPRISES--A-CASE-STUDY-OF-THE-IMPORTANCE-OF-FEASIBILITY-STUDENTS-TO-CO-OPERATIVE-INVESTMENT-.html>)
33. Felis P. (2016). *Finansowa ocena inwestycji rzeczowych. Feasibility study*. Wyd. Difin, Warszawa.
34. Finger R., El Benni N. (2014). *A Note on the Effects of the Income Stabilisation Tool on Income Inequality in Agriculture*, „Journal of Agricultural Economics”, vol. 65, no. 3, 2014.
35. Georgakellos, D. A., Marcis, A. M. (2009). Application of the semantic learning approach in the feasibility studies preparation training process. *Information Systems Management*, 26 (3)231-240.

36. Glauber W.J., Collins J.K., Barry J.P. (2002). *Crop Insurance, disaster assistance, and the role of the federal government in providing catastrophic risk protection*, „Agricultural Finance Review”, vol. 62, no. 2, 2002.
37. Goodwin K.B. (1994). *Premium Rate Determination in the Federal Crop Insurance: What Do Averages Have to Say About Risk?* „Journal of Agricultural and Resource Economics”, vol. 19, no. 2, 1994.
38. Goodwin K.B., Smith H.V. (2013). *What harm is done by subsidizing crop insurance?* „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 95, no. 2.
39. Goovaerts J.M., Leaven A.J.R. (2008). *Actuarial risk measures for financial derivative pricing*, „Insurance: Mathematics and Economics”, vol. 42.
40. Hall J. (2010). *Information Technology Auditing* (<https://books.google.com/books?id=URYIAAAQBAJ&pg=PA216>), Cengage Learning. p. 188.
41. Hardaker B.J., Gudbrand L., Anderson R.J., Hurine M.B.R. (2015). *Coping with Risk in Agriculture*, 3rd Edition, Applied Decision Analysis, CABI, Wallingford.
42. Harper-Smith P. (2012). *Zarządzanie projektami*, MT Biznes, Warszawa
43. Hart Ch. (2006). *The Current State of US Federally Supported Livestock Insurance*, in: *The Economics of Livestock Disease Insurance. Concepts, Issues and International Case Studies*, Edited by S.R. Koontz, D.L. Hoage, D.D. Thilmany, J.W. Green, J.L. Grannis, CABI Publishing, Wallingford, Cambridge, 2006.
44. Hart E.Ch., Babcock A.B., Hayes J.D. (2001). *Livestock Revenue Insurance*, „The Journal of Futures Markets”, vol. 26, no. 6, 2001.
45. Herman A. (1971). *Tierversicherung*, Gabler, Wiesbaden.
46. Hess U., Hazell P. (2016). *Innovations and Emerging Trends in Agricultural Insurance*, GIZ, Eschborn, July 2016.
47. Hohl M.R. (2019). *Agricultural Risk Transfer. From Insurance to Reinsurance to Capital Market*, Wiley, Chichester, 2019.
48. Horowitz J., Lichtenberg E. (1993). *Insurance, Moral Hazard, and Chemical Use in Agriculture*, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 75.
49. Howley P., Dillon E., Heanue K., Merdith D., *Worth the Risk? The Behavioral Path to Well-Being*, „Journal of Agricultural Economics”, vol. 68, no. 2, 2017.
50. Huberman G., Mayers D., Smith W.C. (1983). *Optimal Insurance Policy Indemnity Schedules*, „Bell Journal of Economics”, vol. 14, 1983.
51. Hun Seog S. (2010). *The Economics of Risk and Insurance*, Wiley-Blackwell, Malden, Oxford, 2010.
52. Hunziker S. (2019) *Enterprise Risk Management*, Springer, Heidelberg, 2019.
53. ILO (2005). *Health Micro-Insurance Schemes: Feasibility Study Guide, Volume 1: Procedure*, https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---soc_sec/documents/instructionalmaterial/wcms_secsoc_143.pdf
54. *Income Risk Management in Agriculture*, OECD, Paris, 2000.
55. Jaffee S., Siegel P., Andrews C., *Rapid Agricultural Supply Chain Risk Management: A Conceptual Framework*, World Bank Discussion Paper 47, Washington, D.C, 2010.
56. Justis, R. T., Kreigsmann, B. (1979). The feasibility study as a tool for venture analysis. *Business Journal of Small Business Management*, 17 (1) 35-42.
57. Kimura S., Antón J. (2011). *Farm Income Stabilization and Risk Management: Some Lesson from AgriStability Program in Canada*, Paper prepared for presenta-

- tion at the EAAE 2011 Congress Change and Uncertainty-challenges for Agriculture, Food and Natural Resources, August 30 to September 2, 2011, Zurich.
58. Kimura S., Antón J., Lethi Ch.. (2010). *Farm Level Analysis of Risk and Risk Management. Cross Country Analysis, OECD Food, Agriculture and Fisheries, Papers*, No. 26, Paris, 2010.
 59. Knight O.T., Coble H.K. (1999). *Actuarial Effects of Unit Structure in the U.S. Actual Production History Crop Insurance Program*, „Journal of Agricultural and Applied Economics”, vol. 31, no. 3, 1999.
 60. Knight O.T., Coble H.K., Goodwin K.B., Rejesus M.R., Seo S. (2010). *Developing Variable Unit-Structure Premium Rate Differentials in Crop Insurance*, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 92, no. 1, 2010.
 61. Kulawik (2020). *Teoretyczne podstawy ubezpieczeń szkód majątkowych w rolnictwie*. Wyd. IERiGŻ-PIB, Warszawa/
 62. Kulawik (2022). *Uwarunkowania wdrożenia programów ubezpieczeń rolnych (maszynopis)*. IERiGŻ-PIB, Warszawa.
 63. Mahul O (2000). *Optimum Insurance under Joint Yield and Price Risk*, „The Journal of Risk and Insurance”, vol. 67, no. 1.
 64. Mahul O. (1999). *The Design of an Optimal Area Yield Crop Insurance Contract*, „The Geneva Papers on Risk and Insurance Theory”, vol. 24, no. 2, 1999.
 65. Mahul O., *Optimum Area Yield Crop Insurance*, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 81, no. 1, 1999.
 66. Mahul O., Stutley J.Ch. (2010). *Government Support to Agricultural Insurance. Challenges and Options for Developing Countries*, The World Bank, Washington, D.C., 2010.
 67. Mahul O., Wright D.B. (2003) *Designing Optimal Crop Revenue Insurance*, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 85, no. 3.
 68. Mary S., Santini F., Boulanger P.. (2013). *An ExAnte Assessment of CAP Income Stabilisation Payments using Farm Household Model*, Contributed Paper prepared for presentation at the 87th Annual Conference of the Agricultural Economics Society, University of Warwick, UK, 8-10 April 2013.
 69. Mary S. (2013). *To which extent are counter-cyclical payments more distorting than single farm payments? Evidence from a farm household model*, „European Review of Agricultural Economics”, vol. 40, no. 4..
 70. Mayers D., Smith W.C. (1983). *The Interdependence of Individual Portfolio Decisions and the Demand for Insurance*, „Journal of Political Economy”, vol. 91, no. 2.
 71. McLeod, S. (2021) Feasibility studies for novel and complex projects: Principles synthesised through an integrative review", <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S266672>, Project Leadership and Society, doi.org/10.1016%2Fj.plas.2021.100022
 72. McLeod, Sam (2021). Interrelated Attributes of Project Feasibility: Visualizing theTELOS Framework" . Scienceopen Posters. doi:10.14293/s2199-1006.1.sor-ppt0zrs.v1 . S2CID 237876039 .(<https://scienceopen.com/hosted-document?doi=10.14293/S2199-1006.1.SOR-.PPT0ZRS.v1>).
 73. McNeil J.A., Frey R., Embrechts P., *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques, and Tools*, Princeton Series in Finance, Princeton, 2015.
 74. Mesly, Olivier. (2017). *Project feasibility – Tools for uncovering points of vulnerability*. New York, NY: Taylor and Francis, CRC Press, ss. 1-546.

75. Meuwissen M.P.M., Huirne M.B.R., Skees R.J. (2003), *Income Insurance in European Agriculture*, „Eurochoices”, vol. 2, no. 1.
76. Meuwissen M.P.M., Huirne M.B.R., Hardaker B.J. (2001). *Risk and risk management: an empirical analysis of Dutch livestock farmers*, „Livestock Production Science”, vol. 69.
77. Meuwissen M.P.M., Van Asseldonk M., Picola K., Hardeker B., Huirne R. (2011). *Income Insurance as a risk management tool after 2013 CAP reforms?* Paper prepared for presentation at the EAAE 2011 Congress Change and Uncertainty, Challenges for Agriculture, Food and Natural Resources, August 30 to September 2, 2011, TTH Zurich.
78. Miedziński B. (2012). *Podstawy zarządzania projektami*, ADAM, Warszawa
79. Mingus N. (2002). *Zarządzanie projektami*, Helion, Gliwice
80. Nelson H.G., Loehman T.E., *Further Toward a Theory of Agricultural Insurance* „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 69, 1987.
81. Nicholas J. (2015). *Zarządzanie projektami. Zastosowania w biznesie, inżynierii i nowoczesnych technologiach*, Oficyna, Warszawa
82. O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2011). *Developing Business/IT Solutions*. In *Management Information Systems* (pp. 488-489). New York, NY: McGraw-Hill/Irwin.
83. OECD (2009). *Managing Risk in Agriculture. A Holistic Approach*, OECD, Paris.
84. OECD (2013). *Managing Risk in Agriculture. Policy Assessment and Design*,
85. OECD (2017). *Producer Incentives in Livestock Disease Management*, OECD, Paris.
86. Olson L.D., Wu D.D., *Enterprise Risk Management models*. Second Edition, Springer, Heidelberg, 2017.
87. Phillips J. (2011). *Zarządzanie projektami IT*, Helion, Gliwice
88. Pigeon M., de Frahan H., Denuit M., *Price Volatility and Farm Income Stabilisation Modelling Outcomes and Assessing Market and Policy Based Responses Actuarial evaluation of the EU proposed farm income stabilisation tool*, Paper prepared for the 123rd EAAE Seminar, Dublin, February 23-24, 2012.
89. Portny S. (2013). *Zarządzanie projektami dla bystrzaków*, Helion, Gliwice.
90. Pouliquen, Louis Y. (1970). *Risk Analysis in Project Appraisal*. World Bank Staff Occasional Papers, no. 11. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1970.
91. Ramirez O.A., Mihsra S., Field J., *Crop-yield distributed revisited*, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 85, 2003.
92. Raviv A., *The Design of an Optimal Insurance Policy*, „The American Economic Review”, vol. 69, no. 1, 1979.
93. Ray P.K., *A Praktical Guide to Multi-Risk Insurance for Developing Countries*, New Delhi, 1991.
94. Rejda E.G., McNamara J.M., *Principles of Risk Management and Insurance*, Pearson, London, New York, 2017.
95. Schaufele B., Unterschultz R.J., Nilsson T., *AgriStability with Catastrophic Price Risk for Cow-Calf Poducers*, „Canadian Journal of Agricultural Economics”, vol. 58, 2010.
96. Sherrick B.J., Zanini F.C., Schnitkey D.G., Irwin H.S., *Why do farmer fail?*, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 86, 2004.
97. *Social security : a new consensus*, Geneva. ILO/STEP. (2003) *Guide de gestion des mutuelles de santé en Afrique*, Geneva.

98. Stabryła A. (2006). Zarządzanie projektami ekonomicznymi i organizacyjnymi, PWN, Warszawa
99. Szot-Gabryś T. (2011). Studium wykonalności jako narzędzie zarządzania ryzykiem w projektach infrastrukturalnych, Zeszyty Naukowe WPHS, nr 91.
100. Topüth H.G. (1994). Gegen Tierseuchen privat versichern?, „Top Agrar”, no. 1.
101. Trocki M. (2012). *Kompleksowa ocena projektów*, „Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów”, nr 113
102. Trocki M. (red.) (2012). *Nowoczesne zarządzanie projektami*, PWE, Warszawa
103. Trocki M. (red.) (2013). *Ocena projektów – koncepcje i metody*, Oficyna, Warszawa
104. Turvey G.C. (2003). *Conceptual Issues in Livestock Insurance*, The State University of New Jersey RUTGERS, May 2003.
105. Turvey G.C. (2012). *Whole Farm Income Insurance*, „The Journal of Risk and Insurance”, vol. 79, no. 2.
106. Valvekar M., Charas P.J., Gould W.B., Cabrera E.V. (2011), *Revenue risk management, risk aversion and the use of Livestock Gross Margin for Dairy Cattle Insurance*, „Agricultural Systems”, vol. 104.
107. Vose D. (2008). *Risk Analysis. A Quantitative guide*. Third Edition, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, 2008.
108. Vose D. (2010). *Risk Analysis. A quantitative guide*. Third Edition, John Wiley&Sons, Ltd, New York.
109. Wirkus M. (red.) (2012). *Zarządzanie projektami badawczo-rozwojowymi*, Difin, Warszawa
110. World Bank (2012). *Kazakhstan : Agricultural Insurance Feasibility Study*, Volume 1. Main Report. Washington.
111. *World Bank*, Kazachstan, <https://www.indexinsuranceforum.org/feasibility-study>
112. Young, G. I. M. (1970). *Feasibility studies*. *Appraisal Journal*, 38 (3) 376-383.
113. Żróbek S. (2011). *Sposób optymalnego użytkowania nieruchomości – ujęcie definicyjne i metodyczne*, *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, nr 1
114. Turvey G.C., Amanor-Boadu V. (1989). *Evaluating Premiums for a Farm Income Insurance Policy*, „Canadian Journal of Agricultural Economics”, vol. 37.

II. Weryfikacja praktyczna możliwości wdrożenia zaproponowanego zestawu zaktualizowanych i nowych produktów

Monika Kaczała, Krzysztof Łyskawa

4. Konstrukcja ubezpieczenia indeksowego suszy w zakresie wybranych upraw i jego akceptacja przez rolników w Polsce

Wstęp

Ubezpieczenie indeksowe jest jednym z instrumentów zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Jest stosowane w szczególności w odniesieniu do ubezpieczeń od skutków suszy (zob. szerzej Kaczała, 2019, s. 136-141). Charakteryzuje się - w porównaniu do ubezpieczeń tradycyjnych - między innymi zmniejszoną asymetrią informacji, niższymi kosztami, automatyczną likwidacją szkód. Szczegółową analizę mocnych i słabych stron tego typu rozwiązań oraz szans i zagrożeń, które wiążą się z ich wprowadzeniem na rynek w Polsce zaprezentowano we wcześniejszych opracowaniach (por. Handschke, Kaczała, Łyskawa, 2015, s. 46-79, Kaczała, Łyskawa 2010, Kaczała i Wiśniewska 2014, Kulawik i in, 2020, s. 679-680 i cyt. tam literatura).

Wprowadzenie danego rodzaju produktów wymaga akceptacji zarówno po stronie podaży, jak i popytu. Należy podkreślić, że konstrukcja ubezpieczenia indeksowego nie była jeszcze nigdy stosowana w Polsce. Pierwszym pionierskim badaniem w tym zakresie było badanie przeprowadzone w 2012 r. Jego wyniki wskazywały na wysoki poziom akceptacji konceptu i umiarkowaną gotowość do zakupu produktów oraz otwartość zakładów ubezpieczeń na proponowane rozwiązania (szeroko Kaczała, Łyskawa, 2013, Handschke, Kaczała, Łyskawa 2015, s. 139-163). Badanie o podobnym charakterze, choć w ograniczonym zakresie w odniesieniu do strony popytowej przeprowadzono na potrzeby niniejszego projektu. Jego wyniki w zakresie strony podażowej, tj. zakładów ubezpieczeń zaprezentowano w opracowaniu „Określenie czynników wpływających na podaż ubezpieczeń rolnych” (Kaczała, Łyskawa, 2021, s. 256 i n.). Wyniki badania strony popytowej stanowią przedmiot niniejszego opracowania.

Cel badania

Celem głównym przeprowadzonego badania było określenie stopnia akceptacji przez rolników różnych propozycji w zakresie ubezpieczeń indeksowych. W szczególności postawiono następujące cele cząstkowe:

1. Jak rolnicy oceniają ogólny koncept ubezpieczenia indeksowego od skutków suszy?
2. Jakie są preferencje rolników wobec poszczególnych cech ubezpieczenia indeksowego od skutków suszy dla wybranych upraw (tj. wielkości składki, świadczenia powiązanego z ubytkiem w plonach)?
3. Jaka jest waga każdego badanego parametru?
4. Jak rolnicy oceniają inne rozwiązania oparte na ubezpieczeniach indeksowych w kontekście ich przydatności do zarządzania ryzykiem w gospodarstwach rolnych?

Dobór próby

Badaniem objęte zostały gospodarstwa rolne w Polsce o powierzchni powyżej 1 ha zgodnie ze spisem rolnym z 2020 r. (GUS, 2020). Łączna próba wyniosła 453 wywiady (N=435). Przyjęto, że badania mają być reprezentatywne ze względu na dwa kryteria, tj. wielkość gospodarstwa oraz jego położenie. W ramach pierwszego kryterium wyróżniono cztery grupy gospodarstw, tj. gospodarstwa od 1 ha do 7 ha, od 7,1 ha do 20 ha, od 20,1 ha do 50 ha oraz powyżej 50 ha. W każdym województwie dobrano rozkład tak, aby jak najlepiej odzwierciedlał rozkład gospodarstw rolnych ze względu na wielkość powierzchni. W konsekwencji ustalono taką liczbę i strukturę wielkości badanych gospodarstw, aby odpowiadały one charakterystyce gospodarstw rolnych w całej Polsce.

Metoda badania

W pierwszym etapie badania przeprowadzono badanie ilościowe stopnia akceptacji przez rolników konceptu ubezpieczenia indeksowego od skutków suszy (cel 1) oraz przydatności ośmiu różnych rozwiązań opartych o produkty indeksowe do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie (cel 4). Badanie zostało zrealizowane metodą kwestionariuszowego wywiadu telefonicznego, wspieranego komputerowo (CATI), kwestionariusza udostępnionego online oraz wywiadów bezpośrednich w okresie luty–kwiecień 2022 r. Badanie główne poprzedzone zostało pilotażem.

W drugim etapie przeprowadzono badanie metodą conjoint mającą na celu określenie preferencji rolników w zakresie poszczególnych cech ubezpiecze-

nia indeksowego od skutków suszy w odniesieniu do upraw pszenicy, rzepaku oraz buraków cukrowych oraz ich wagi (cel cząstkowy 2 i 3).

Analiza Conjoint jest narzędziem szeroko wykorzystywanym w badaniach dotyczących preferencji konsumenckich. Wyjaśnia preferencje klientów wobec prezentowanych im konkretnych wersji produktów lub usług (tzw. profili). Struktura preferencji może być mierzona przy wykorzystaniu podejścia dekompozycyjnego, kompozycyjnego oraz kompozycyjno-dekompozycyjnego (Sagan, 2009, s. 41; Walesiak, 2001, s. 41). Wyniki analizy wykorzystuje się do identyfikacji preferencji, segmentacji rynku i szacowania udziałów w rynku (Pełka, Rybicka, 2012, s. 302).

W procedurze analizy conjoint należy uwzględnić następujące etapy (Rao, 2014, s. 37 i n., Sawtooth Software, 2017; Walesiak, 2002, s. 228 i n., Walesiak i Bąk, 2000, s. 22 i n.):

- Podejście stosowane
- Specyfikacja problemu badawczego (w tym wybór najistotniejszych atrybutów (nie więcej niż sześć) oraz ilości poziomów z uwzględnieniem możliwości percepcyjnych respondentów)
- Wybór modelu zależności zmiennych i modelu preferencji (model addytywny (efektów głównych) oraz model uwzględniający interakcje między zmiennymi (efektów głównych i współdziałania))
- Gromadzenie danych (wybór metody gromadzenia danych, w szczególności wybór pomiędzy metodą pełnych profili wyboru, prezentacji do oceny dwóch atrybutów jednocześnie, porównywania profiliów parami, wyboru spośród zbioru profiliów, dwuetapowa metoda oceny poziomów i atrybutów oraz określenie liczebności zbioru obserwacji)
- Wybór metody estymacji parametrów tj. użyteczności cząstkowych (zależny od metody gromadzenia danych)
- Ocena wiarygodności pomiaru (rzetelność pomiaru związana z błędami losowymi oraz trafność pomiaru związana z błędami nielosowymi).

Celem badania przeprowadzonego na potrzeby niniejszej pracy było określenie preferencji odbiorców w zakresie ceny oraz poziomu ubytku uruchamiającego wypłatę świadczenia ubezpieczenia indeksowego suszy dla pszenicy, buraków cukrowych, rzepaku. Badani wybierali profil z wykorzystaniem metody wyboru spośród zbiorów profiliów. W ramach analizy conjoint testowano następujące produkty (profile):

- pszenica ozima – stałe elementy to poziom ubytku (15%, 20%, 30%) i kwota otrzymywana w zależności od % ubytku (225 PLN, 455 PLN, 910 PLN) oraz element zmienny - cena ubezpieczenia (75 PLN, 90 PLN, 105 PLN, 115 PLN, 125 PLN). Dane umożliwiły stworzenie 15 profili produktu
- rzepak – stałe elementy to poziom ubytku (15%, 20%, 30%) i kwota otrzymywana w zależności od % ubytku (475 PLN, 950 PLN, 1905 PLN) oraz element zmienny - cena ubezpieczenia (165 PLN, 180 PLN, 195 PLN, 210 PLN, 225 PLN). Dane umożliwiły stworzenie 15 profili produktu
- buraki cukrowe – stałe elementy to poziom ubytku (15%, 20%, 30%) i kwota otrzymywana w zależności od % ubytku (340 PLN, 680 PLN, 1365 PLN) oraz element zmienny - cena ubezpieczenia (120 PLN, 135 PLN, 145 PLN, 160 PLN, 170 PLN). Dane umożliwiły stworzenie 15 profili produktu.

Szczegółową listę wszystkich profili w liczbie 45 zaprezentowano w tabeli 1.

Tabela 1. Profile testowane w badaniu conjoint

Lp.	Uprawa	Poziom ubytku uruchamiający wypłatę świadczenia	Poziom świadczenia ryczałtowego	Cena
1	pszenica	15%	225	75
2	pszenica	15%	225	90
3	pszenica	15%	225	105
4	pszenica	15%	225	115
5	pszenica	15%	225	125
6	pszenica	20%	455	75
7	pszenica	20%	455	90
8	pszenica	20%	455	105
9	pszenica	20%	455	115
10	pszenica	20%	455	125
11	pszenica	30%	910	75
12	pszenica	30%	910	90
13	pszenica	30%	910	105
14	pszenica	30%	910	115
15	pszenica	30%	910	125
16	buraki cukrowe	15%	340	120
17	buraki cukrowe	15%	340	135
18	buraki cukrowe	15%	340	145
19	buraki cukrowe	15%	340	160
20	buraki cukrowe	15%	340	170
21	buraki cukrowe	20%	680	120

22	buraki cukrowe	20%	680	135
23	buraki cukrowe	20%	680	145
24	buraki cukrowe	20%	680	160
25	buraki cukrowe	20%	680	170
26	buraki cukrowe	30%	1365	120
27	buraki cukrowe	30%	1365	135
28	buraki cukrowe	30%	1365	145
29	buraki cukrowe	30%	1365	160
30	buraki cukrowe	30%	1365	170
31	rzepak	15%	475	165
32	rzepak	15%	475	180
33	rzepak	15%	475	195
34	rzepak	15%	475	210
35	rzepak	15%	475	225
36	rzepak	20%	950	165
37	rzepak	20%	950	180
38	rzepak	20%	950	195
39	rzepak	20%	950	210
40	rzepak	20%	950	225
41	rzepak	30%	1905	165
42	rzepak	30%	1905	180
43	rzepak	30%	1905	195
44	rzepak	30%	1905	210
45	rzepak	30%	1905	225

Źródło: opracowanie własne.

Struktura badanych gospodarstw

Charakterystykę struktury badanej grupy przedstawiają poniższe tabele.

Tabela 2. Struktura badanej grupy

Cecha	Ogółem	W %	
Województwo	zachodniopomorskie	12	2,6
	pomorskie	21	4,6
	warmińsko-mazurskie	22	4,9
	podlaskie	28	6,2
	lubuskie	8	1,8
	wielkopolskie	42	9,3
	kujawsko-pomorskie	20	4,4
	mazowieckie	77	17,0
	dolnośląskie	14	3,1
	śląskie	17	3,8
	opolskie	10	2,2
	małopolskie	44	9,7
	łódzkie	38	8,4
	świętokrzyskie	30	6,6
	lubelskie	41	9,1
podkarpackie	29	6,4	
Wielkość gospodarstwa (w ha)	Od 1 ha do 7 ha	231	51,0
	Powyżej 7 ha do 20 ha	154	34,0
	Powyżej 20 ha do 50 ha	48	10,6
	Powyżej 50 ha	20	4,4
Uprawa (w ciągu ostatnich trzech lat)	Żyto	99	21,9
	Pszenżyto ozime	77	17,0
	Pszenica ozima	359	79,2
	Owies	77	17,0
	Jęczmień jary	90	19,9
	Jęczmień ozimy	95	21,0
	Rzepak	260	57,4
	Buraki cukrowe	73	16,1
	Kukurydza na ziarno	44	9,7
Główny kierunek produkcji	Produkcja roślinna	317	70,0
	Mleko	57	12,6
	Żywiec wieprzowy	22	4,9
	Inny	57	12,6
Wiek prowadzącego	do 30 lat	31	6,8

gospodarstwo rolne	31-40 lat	86	19,0
	41-50 lat	165	36,4
	powyżej 50 lat	171	37,7
Płeć respondentów	Kobieta	18	4,0
	Mężczyzna	435	96,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3 Dochody badanej grupy

Cecha		Ogółem
Źródło dochodów w gospodarstwie (średni %)	Z prowadzenia działalności rolniczej	69,1
	Dochody nie pochodzące z działalności rolniczej	30,9
Dochody nie pochodzące z działalności rolniczej (średni %)	Praca najemna	47,3
	Renta/emerytura	1,6
	Inne niezarobkowe źródła poza rentą/emeryturą	8,5
	Działalność gospodarcza	18,7
	Inne	23,8

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki badania

Badanie konceptu ubezpieczenia indeksowego

W pierwszym etapie badania przedstawiono respondentom koncept następującego ubezpieczenia indeksowego¹:

Istnieje możliwość wprowadzenia w Polsce nowego ubezpieczenia w zakresie ubezpieczenia upraw od suszy, pozwalającego na przetrwanie jej skutków przez rolników.

Na większości obszarów rolnych w Polsce występują czasowe niedobory wody, które mogą znacznie obniżyć plonowanie. Na rynku dostępne jest ubezpieczenie upraw od suszy, ale jest ono dla rolników za drogie, a likwidacja szkód kłopotliwa.

Nowy pomysł to UBEZPIECZENIE INDEKSOWE SUSZY. W celu oszacowania wielkości ubytku w plonie nie jest konieczna wizyta towarzystwa ubez-

¹ Podobne badanie zostało przeprowadzone w 2012 r. przez M. Kaczała, K. Łyskawa oraz J. Handschke. Zob. szerzej (Handschke, Kaczała, Łyskawa, 2015).

pieczeniowego na Pana/Pani polu. Ubytek jest szacowany ogólnie przez niezależny Instytut Upraw i Nawożenia Gleb w Puławach, który monitoruje suszę w Polsce na podstawie KBW (czyli Klimatycznego Bilansu Wodnego). Jeśli ten Instytut stwierdzi, że plonowanie danej uprawy na danej klasie gleby w danej gminie jest mniejsze o 30%, 20% lub 15% od średniego plonu z ostatnich lat, to każdemu rolnikowi, który zdecyduje się na ubezpieczenie będzie wypłacona określona kwota. Wypłata ryczałtowa przekazywana przez towarzystwo ubezpieczeniowe będzie taka sama dla wszystkich rolników i będzie dostosowana do rodzaju uprawy i klasy gleby. Składka będzie pobierana przez ubezpieczyciela jednorazowo, raz w roku.

Wypłacona kwota raczej nie pokryje w pełni straty, ale pozwoli rolnikowi na rozpoczęcie produkcji w kolejnym okresie wegetacji. Ubezpieczenie indeksowe- pozwala na przetrwanie w przypadku suszy.

Respondenci zostali poproszeni o ocenę, na ile ogólnie podoba im się (lub nie podoba) przedstawiona koncepcja. Rozkład odpowiedzi przedstawia tabela 4.

Tabela 4. Rozkład odpowiedzi dotyczących oceny konceptu ubezpieczenia indeksowego od skutków suszy w podziale na rodzaj produkcji i wielkość gospodarstwa (w %)

Wyszczególnienie	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywność zwierzęcą	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Bardzo mi się podoba	9,5	15,8	4,5	3,5	10,0	7,8	2,1	30,0	9,3
Podoba mi się	7,6	3,5	0,0	8,8	5,2	6,5	12,5	15,0	6,8
Raczej mi się podoba	33,4	26,3	27,3	24,6	28,1	41,6	12,5	30,0	31,1
Podoba mi się tylko trochę	45,9	40,3	62,5	20,0	45,9	40,3	62,5	20,0	44,6
Zupełnie mi się nie podoba	10,8	3,9	10,4	5,0	10,8	3,9	10,4	5,0	8,2
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

47% respondentów, tj. prawie co drugi rolnik stwierdził, że koncept ma więcej zalet niż wad („raczej mi się podoba”, „podoba mi się” lub „bardzo mi się podoba”). Jest to wynik zbliżony z wynikami badania z 2012 r., gdzie 46,7% respondentów przychylnie oceniła koncept (Handschrke, Kaczala, Łyskawa, 2015, s. 141). Najbardziej krytycznie koncept ocenili rolnicy specjalizujący się w produkcji żywca wieprzowego, natomiast najbardziej przychylnie ci, u których dominuje produkcja roślinna lub mleczna. Być może spowodowane jest to tym, że ubezpieczenie nakierowane jest na bezpośrednie pokrywanie ubytków w uprawach, co tylko pośrednio może przekładać się na wzrost kosztów produkcji trzody. Koncept oceniony został zdecydowanie najwyżej w przypadku gospodarstw bardzo dużych, najślabiej natomiast w gospodarstwach o wielkości od 20 do 50 ha. Różnica w ocenie konceptu jest także widoczna w przekroju województw (por. tabela 5). Wyraźnie lepiej oceniają go rolnicy z województwa pomorskiego i kujawsko-pomorskiego, natomiast wyraźnie gorzej z województw dolnośląskiego, lubelskiego, podkarpackiego i podlaskiego.

Tabela 5 Rozkład odpowiedzi dotyczących oceny konceptu ubezpieczenia indeksowego od skutków suszy w podziale na województwa (w %)

Ocena konceptu \ Województwo	Bardzo mi się podoba	Podoba mi się	Raczej mi się podoba	Podoba mi się tylko trochę	Zupełnie mi się nie podoba	Ogółem
Zachodniopomorskie	16,7	8,3	8,3	66,7	0,0	100,0
Pomorskie	33,3	4,8	23,8	38,1	0,0	100,0
Warmińsko-mazurskie	13,6	9,1	27,3	45,5	4,5	100,0
Podlaskie	7,1	0,0	14,3	67,9	10,7	100,0
Lubuskie	0,0	25,0	25,0	50,0	0,0	100,0
Wielkopolskie	4,8	9,5	26,2	59,5	0,0	100,0
Kujawsko-pomorskie	45,0	10,0	35,0	10,0	0,0	100,0
Mazowieckie	5,2	5,2	48,1	33,8	7,8	100,0
Dolnośląskie	0,0	0,0	0,0	42,9	57,1	100,0
Śląskie	11,8	17,6	23,5	35,3	11,8	100,0
Opolskie	20,0	0,0	60,0	0,0	20,0	100,0
Małopolskie	0,0	9,1	18,2	65,9	6,8	100,0
Łódzkie	10,5	10,5	42,1	36,8	0,0	100,0
Świętokrzyskie	3,3	0,0	40,0	56,7	0,0	100,0
Lubelskie	7,3	4,9	22,0	46,3	19,5	100,0
Podkarpackie	3,4	6,9	44,8	31,0	13,8	100,0
Ogółem	9,3	6,8	31,1	44,6	8,2	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Biorąc pod uwagę średnią ważoną ocenę poszczególnych elementów konceptu (tabela 6) można stwierdzić, że najniżej oceniony został pomysł wypłaty świadczeń dopiero od 30% ubytku w plonie, a więc na poziomie szkody katastroficznej. Im niższy był próg uruchamiający wypłatę, tym oceny były wyższe. Drugim elementem relatywnie niżej ocenionym była zasada wypłaty równej wielkości świadczenia na 1 ha dla wszystkich rolników z danej gminy. Najmniej zastrzeżeń zgłoszonych zostało do ograniczonej wysokości świadczeń, automatycznej likwidacji szkody oraz oparciu indeksu na wskaźniku KBW (klimatycznego bilansu wodnego).

Tabela 6. Średnia ważona ocen* poszczególnych elementów konceptu ubezpieczenia indeksowego od suszy

Lp.	Element ubezpieczenia	Ocena (średnia ważona)
1	Wysokość świadczenia (nie pokryje w pełni straty, ale pozwoli rolnikowi na rozpoczęcie produkcji w kolejnym okresie wegetacji)	3,33
2	Równa wielkość świadczenia na 1 ha dla wszystkich rolników z danej gminy	2,98
3	Sposób likwidacji szkody (bez wizyty na polu)	3,33
4	KBW (klimatyczny bilans wodny) jako wyznacznik suszy	3,32
5	Wypłata od ubytku w plonie na poziomie 30%	2,10
6	Wypłata od ubytku w plonie na poziomie 20%	3,22
7	Wypłata od ubytku w plonie na poziomie 15%	3,28

*respondenci dokonali oceny przy wykorzystaniu skali: 1 – zupełnie mi się nie podoba, 2- raczej mi się nie podoba, 3 – trochę mi się podoba, a trochę nie podoba, 4 – raczej mi się podoba, 5 – bardzo mi się podoba)

Źródło: opracowanie własne.

Element ograniczonej wysokości świadczenia, które nie pokrywa straty, ale pozwala na przetrwanie gospodarstwa oceniał najniżej gospodarstwa najmniejsze, tj. do 7 ha, a następnie gospodarstwa od 7 do 20 ha oraz te, które specjalizują się w produkcji żywca wieprzowego. Z kolei równa wysokość świadczenia oceniona została zdecydowanie najbardziej pozytywnie przez gospodarstwa największe oraz te, w których nie ma dominującego kierunku produkcji. Automatyczna likwidacja szkody oceniona została na poziomie „raczej mi się podoba” lub „bardzo mi się podoba” u co najmniej 46% gospodarstw we wszystkich przedziałach wielkości oraz wyraźnie lepiej w gospodarstwach bez specjalizacji produkcji. Akceptacja KBW jako wskaźnika suszy rośnie wraz z wielkością gospodarstwa i jest relatywnie najwyższa dla produkcji mlecznej oraz roślinnej. Najwyższy poziom uruchamiający wypłatę, tj. 30% ubytku w

plonie jest wyraźnie wyżej akceptowany w gospodarstwach największych, które z kolei w najniższym stopniu w porównaniu do pozostałych grup gospodarstw oceniły pozytywnie próg 15%. Specjalizacja produkcji w zakresie żywca wieprzowego wiąże się z niższą akceptacją wszystkich progów wypłat, w tym przede wszystkim progów wypłaty 30%.

Badanie conjoint preferencji rolników w zakresie ubezpieczenia indeksowego od skutków suszy

W ramach realizacji badania z wykorzystaniem conjoint możliwe było określenie preferencji respondentów w zakresie produktów ubezpieczeniowych dla pszenicy, buraków cukrowych i rzepaku. Zidentyfikowane zostały ponadto użyteczności krańcowe wymiarowanych cech produktu.

Ubezpieczenie indeksowe pszenicy

Produkt został opisany przez zmienną wartość ubytku w plonie (15%, 20% lub 30%), zmienną wartość ceny ubezpieczenia (75 PLN, 90 PLN, 105 PLN, 115 PLN, 125 PLN) oraz przez stałą wartość ryczałtu. Zgodnie z wynikami badania (por. tabela 7) produktem o najwyższej użyteczności jest produkt opisujący ubytek na poziomie 15% z ceną 75 PLN.

Tabela 7. Użyteczności krańcowe cech ubezpieczenia indeksowego od skutków suszy dla pszenicy

Cechy	Warianty	Użyteczności	
		Oszacowanie użyteczności	Błąd standardowy
Poziom ubytku w plonie	15%	-4,500	0,570
	20%	-9,000	1,140
	30%	-13,500	1,710
Cena za 1 ha (w PLN)	75	-1,133	0,329
	90	-2,267	0,658
	105	-3,400	0,987
	115	-4,533	1,316
	125	-5,667	1,645
(Stać)		20,400	1,578

Źródło: opracowanie własne.

Przy wyborze produktu ubezpieczeniowego w przypadku pszenicy istotniejsze znaczenie ma wartość ubytku (67%) niż cena produktu (33%).

Obie cechy opisujące produkt ubezpieczeniowy są z sobą silnie skorelowane – wartość współczynnika korelacji liniowej Pearsona $r = 0,93$ ($p=0,00$), natomiast tau Kendalla $r=0,85$ ($p=0,00$).

Uwzględniając ryczałt badani jako preferowany produkt wskazują produkt o cechach: ubytek 15%, ryczałt 222 PLN, cena produktu 75 PLN.

Ubezpieczenie indeksowe rzepaku

Produkt został opisany przez zmienną wartość ubytku w plonie (15%, 20% lub 30%), zmienną wartość ceny ubezpieczenia (165 PLN, 180 PLN, 195 PLN, 210 PLN, 225 PLN) oraz przez stałą wartość ryczałtu. Zgodnie z wynikami badania (por. tabela 8) produktem o najwyższej użyteczności jest produkt opisujący ubytek na poziomie 15% z ceną 165 PLN .

Tabela 8. Użyteczności krańcowe cech ubezpieczenia indeksowego od skutków suszy dla rzepaku

Cechy	Warianty	Użyteczności	
		Oszacowanie użyteczności	Błąd standardowy
Poziom ubytku w plonie	15%	-4,500	0,449
	20%	-9,000	0,898
	30%	-13,500	1,346
Cena za 1 ha (w PLN)	165	-1,333	0,259
	180	-2,667	0,518
	195	-4,000	0,777
	210	-5,333	1,036
	225	-6,667	1,295
(Stała)		21,000	1,243

Źródło: opracowanie własne.

Przy wyborze produktu ubezpieczeniowego w przypadku rzepaku istotniejsze znaczenia ma wartość ubytku (63%) niż cena produktu (37%). Obie cechy opisujące produkt ubezpieczeniowy są z sobą bardzo silnie skorelowane. Wartość współczynnika korelacji liniowej Pearsona $r = 0,96$ ($p=0,00$), natomiast tau Kendalla $r=0,91$ ($p=0,00$).

Uwzględniając ryczałt badani jako preferowany produkt wskazują produkt o cechach: ubytek 15%, ryczałt 475 PLN, cena produktu 165 PLN.

Ubezpieczenie indeksowe buraków cukrowych

Produkt został opisany przez zmienną wartość ubytku w plonie (15%, 20% lub 30%), zmienną wartość ceny ubezpieczenia (120 PLN, 135 PLN, 145 PLN, 160 PLN, 170 PLN) oraz przez stałą wartość ryczału.

Zgodnie z wynikami badania produktem o najwyższej użyteczności jest produkt opisujący ubytek na poziomie 15% z ceną 120 PLN (por. tabela 9).

Tabela 9. Użyteczności krańcowe cech ubezpieczenia indeksowego od skutków suszy dla buraków cukrowych

Cechy	Warianty	Użyteczności	
		Oszacowanie użyteczności	Błąd standardowy
Poziom ubytku w plonie	15%	-2,200	1,349
	20%	-4,400	2,697
	30%	-6,600	4,046
Cena za 1 ha (w PLN)	120	-0,667	0,779
	135	-1,333	1,557
	145	-2,000	2,336
	160	-2,667	3,115
	170	-3,333	3,893
(Stać)		14,400	3,734

Źródło: opracowanie własne.

Przy wyborze produktu ubezpieczeniowego w przypadku buraków cukrowych istotniejsze znaczenia ma wartość ubytku (62%) niż cena produktu (38%). Obie cechy opisujące produkt ubezpieczeniowy są z sobą skorelowane umiarkowanie. Wartość współczynnika korelacji liniowej Pearsona $r = 0,47$ ($p=0,039$), natomiast tau Kendalla $r=0,56$ ($p=0,002$).

Uwzględniając ryczałt badanie jako preferowany produkt wskazuje produkt o cechach: ubytek 15%, ryczałt 340 PLN, cena produktu 120 PLN.

Podsumowując można stwierdzić, że w przypadku wszystkich upraw rolnicy preferowali najniższy próg wypłaty świadczenia i najmniejszą wartość tego świadczenia przy najniższej zaproponowanej cenie. Wyniki te odbiegają od wyników nadania z 2012 r., kiedy rolnicy zadeklarowali wybór produktów o wyższych progach oraz wyższych świadczeniach (por. Handschke, Kaczała, Łyska-wa, 2015, s. 157 i n.). Z kolei ważność badanych parametrów, tj. ceny oraz warunków wypłaty świadczenia (i jego wysokości) w przypadku buraków cukro-

wych od 2012 r. nie zmieniła się, natomiast w odniesieniu do rzepaku i pszenicy zmalała ważność ceny (w szczególności dotyczy to pszenicy).

Badanie poszczególnych rozwiązań w kontekście zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym

Respondenci ocenili, na ile poszczególne rozwiązania w odniesieniu do ubezpieczeń indeksowych spełniają ich oczekiwania w zakresie zarządzania ryzykiem w gospodarstwie. Rozkład odpowiedzi oraz średnia ważona z odpowiedzi przedstawione zostały w tabeli 10.

Proponowane rozwiązania ocenione zostały na poziomie średnim. W odniesieniu do wszystkich zaproponowanych rozwiązań co najmniej jedna piąta respondentów określiła je jako raczej przydatne w zarządzaniu ryzykiem. Najwyższy odsetek pozytywnych opinii dotyczy ubezpieczenia indeksowego w zakresie ryzyka suszy (niedoboru opadów) opartego na odczytach ze zdjęć satelitarnych, uruchamiania automatycznego kredytów obrotowych w przypadku, gdy indeks pogodowy spada poniżej określonego poziomu oraz ubezpieczenia indeksowego w zakresie zwiększonych kosztów produkcji zwierzęcej.

Negatywna ocena dotyczy w największym stopniu dwóch rozwiązań, tj. ubezpieczenia indeksowego w zakresie ryzyka suszy, gdzie wypłata opierałaby się o wiele wskaźników meteorologicznych (opady, temperatura, zdjęcia satelitarne) oraz ubezpieczenia indeksowego w zakresie zwiększonych kosztów produkcji zwierzęcej, zabezpieczającego od skutków suszy w użytkach zielonych, które powodowałyby brak żywności dla zwierząt (gdzie susza określana byłaby na bazie zdjęć satelitarnych). W odniesieniu do tych propozycji najmniej jest także takich osób, dla których zalety równoważą się z wadami.

Tabela 10. Rozkład odpowiedzi w zakresie oceny poszczególnych rozwiązań ubezpieczeń indeksowych w kontekście ich przydatności w zarządzaniu ryzykiem w gospodarstwie rolnym

Rozwiązanie	Zupełnie nie spełnia	Raczej nie spełnia	Trochę spełnia	Raczej spełnia	Całkowicie	Średnia ważona*
	w %					
Ubezpieczenie indeksowe w zakresie ryzyka suszy (niedoboru opadów) ale oparte na odczytach ze zdjęć satelitarnych	1,5	28,7	41,1	28,7	0	2,97
Ubezpieczenie indeksowe w zakresie ryzyka suszy, ale wypłata w oparciu o wiele wskaźników meteorologicznych (opady, temperatura, zdjęcia satelitarne). Wszystkie informacje podawane na bieżąco na stronach internetowych	17,9	37,3	24,1	20,3	0,4	2,48
Ubezpieczenie indeksowe w zakresie zwiększonych kosztów produkcji zwierzęcej – brak plonów z użytków zielonych i brak żywności dla zwierząt (wypłata na bazie zdjęć satelitarnych)	7,3	43,7	21,9	27,2	0	2,69
Ubezpieczenie indeksowe plonów w oparciu o warunki meteorologiczne, ale wypłata tylko w przypadku złej kondycji ekonomiczno-finansowej gospodarstwa – mierzona spadkiem dochodu całego gospodarstwa (np. o więcej niż 20)	5,7	34,4	33,6	26,3	0	2,80
Ubezpieczenie indeksowe w ubezpieczeniu plonów od innych zdarzeń niż susza (np. grad)	7,3	28,3	42,2	21,9	0,4	2,80

Połączenie różnych indeksów, np. obliczany indeks pogodowy w odniesieniu do rolnika (susza), ale wypłata pojawia się tylko wtedy, gdy przekroczona jest wartość innego indeksu (np. cena za plon spadła poniżej określonego poziomu w umowie – cena z zeszłego roku)	6,4	32,0	37,7	23,4	0,4	2,80
Kredyty obrotowe uruchamiane automatycznie, jeżeli indeks pogodowy spada poniżej określonego poziomu	2,2	31,6	37,3	28,5	0,4	2,93
Pomoc państwa w przypadku zaistnienia zjawisk katastroficznych byłaby uruchamiana tylko w przypadku spadku indeksu pogodowego lub cenowego poniżej określonego poziomu (ustalany przed każdym okresem wegetacji dla całego kraju)	2,6	34,0	38,9	24,1	0,4	2,86

*respondenci dokonali oceny przy wykorzystaniu skali: 1 – w ogóle nie spełnia, 2- raczej nie spełnia, 3 – trochę spełnia, trochę nie, 4 – raczej spełnia, 5 – całkowicie spełnia

Źródło: opracowanie własne.

Ocena zaproponowanych rozwiązań jako narzędzia zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym różni się w zależności od kierunku produkcji oraz wielkości (por. tabele 12-19). W tabeli 11 podsumowano wyniki prowadzonej analizy i kolorem oznaczono te grupy gospodarstw, w których co najmniej co czwarty respondent zarządzający gospodarstwem uznał dane rozwiązanie jako raczej lub całkowicie spełniające jego oczekiwania.

Tabela 11. Segmenty, w których co najmniej 25% respondentów oceniło proponowane rozwiązania jako raczej lub całkowicie spełniające oczekiwania w zakresie zarządzania ryzykiem w gospodarstwie

Wyszczególnienie	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa			
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha
Ubezpieczenie indeksowe ryzyka suszy (niedoboru opadów) oparte na odczytach ze zdjęć satelitarnych								
Ubezpieczenie indeksowe w zakresie ryzyka suszy oparte o wiele wskaźników meteorologicznych (opady, temperatura, zdjęcia satelitarne)								
Ubezpieczenie indeksowe zwiększonych kosztów produkcji zwierzęcej w przypadku suszy								
Ubezpieczenie indeksowe plonów w oparciu o warunki meteorologiczne, gdzie wypłata następuje tylko w przypadku złej kondycji ekonomiczno-finansowej gospodarstwa								
Ubezpieczenie indeksowe plonów od innych zdarzeń niż susza (np. grad)								
Ubezpieczenie indeksowe zbudowane na indeksach złożonych (pogodowych i ceny za plon)								
Automatyczne uruchamianie kredytu								

obrotowego przy spadku indeksu pogodowego poniżej określonego poziomu								
Pomoc państwa w przypadku zaistnienia zjawisk katastroficznych uruchamiana tylko w przypadku spadku indeksu pogodowego lub cenowego poniżej określonego poziomu								

Źródło: opracowanie własne.

Zaproponowane rozwiązania w największym stopniu odpowiadają gospodarstwom bez dominującego kierunku produkcji oraz specjalizującym się w produkcji roślinnej. Z kolei w przypadku gospodarstw prowadzących produkcję mleczną oraz żywca wieprzowego propozycje te – zdaniem respondentów – w bardzo niewielkim stopniu wspierają zarządzanie ryzykiem. Nawet ubezpieczenia indeksowe zwiększonych kosztów produkcji zwierzęcej w przypadku suszy czyli produkt celowany dla produkcji mlecznej, generalnie uznany został przez tę grupę gospodarstw jako raczej nieprzydatny. Z kolei producenci żywca powyżej oceniali propozycję automatycznego uruchamiania kredytu obrotowego przy spadku indeksu pogodowego poniżej określonego poziomu. Ta grupa w przypadku wielu instrumentów wykazała relatywnie wysoki sceptycyzm, być może dlatego, że część z propozycji ukierunkowana była przede wszystkim na ochronę upraw. Wyniki badania wskazują ponadto, że ubezpieczenia indeksowe pomocne są przede wszystkim dla gospodarstw powyżej 50 ha oraz gospodarstw średnich i mniejszych. Najslabiej wspierają zarządzanie ryzykiem w gospodarstwach do 7 ha.

Wnioski

Ubezpieczenia indeksowe nie były nigdy stosowane na rynku w Polsce. Ich wykorzystanie wymaga zatem szeroko zakrojonej akcji informacyjnej i edukacyjnej. Ma to istotne znaczenie zwłaszcza w kontekście budowania zaufania do systemu ubezpieczeń oraz właściwego wkomponowania tych ubezpieczeń do zestawu narzędzi zarządzania ryzykiem na poziomie gospodarstwa rolnego.

W sytuacji braku doświadczeń zaskakuje stosunkowo pozytywna ocena rolników w odniesieniu do rozwiązań opartych na indeksach. Ich przydatność do zarządzania ryzykiem w gospodarstwach jest jednak mocno zróżnicowana. Zaproponowane rozwiązania w największym stopniu odpowiadają gospodarstwom

bez dominującego kierunku produkcji oraz specjalizującym się w produkcji roślinnej, zdecydowanie słabiej z kolei gospodarstwom prowadzącym produkcję mleczną oraz żywca wieprzowego. Rolnicy specjalizujący się w produkcji mlecznej przychylnie jednak ocenili sam koncept (konstrukcję) ubezpieczenia opartego na indeksach. Dla nich zatem należałoby skonstruować bardziej dopasowaną propozycję opartą o schemat indeksu. Producenci żywca z kolei byli najbardziej krytyczną grupą dla badanego konceptu ubezpieczenia indeksowego od suszy oraz najniżej ocenili przydatność proponowanych rozwiązań. Być może zatem w przypadku tej grupy należy stosować inne – nie indeksowe – narzędzia.

Stosowanie ubezpieczeń indeksowych wymaga zewnętrznego i obiektywnego monitorowania indeksów, na bazie których zbudowane są produkty. O ile istnieje system monitoringu suszy rolniczej, o tyle gromadzenie danych dotyczących innych indeksów wymagałoby odpowiednich regulacji i środków. Drugą kwestią jest udostępnianie tych danych (także w ujęciu historycznym) zainteresowanym stronom, tj. przede wszystkim rolnikom oraz zakładom ubezpieczeń. Potrzebne jest w tym względzie zaimplementowanie odpowiednich rozwiązań organizacyjnych, w tym przede wszystkim informatycznych, ale także regulacje w zakresie opłat za takie dane.

Konieczne są także regulacje dotyczące likwidacji szkód, w tym rozwiązanie kwestii ewentualnej kontroli centralnej w przypadku, gdy rozwiązanie indeksowe byłoby połączone ze świadczeniami z budżetu państwa przy szkodach katastroficznych albo uruchamiałoby dofinansowywane kredyty obrotowe.

Z uwagi na to, że produkty ubezpieczeniowe bazujące na indeksach nigdy nie były obecne w Polsce, ich wprowadzenie powinno zostać poprzedzone odpowiednio zaprojektowanym pilotażem. Jego przygotowanie i finansowanie wymagałoby ścisłej współpracy pomiędzy nadzorcą, tj. KNF, zakładami ubezpieczeń, instytucjami gromadzącymi i udostępniającymi dane na temat indeksów oraz Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi (zob. szerzej Handschke, Kaczała, Łyskawa, 2015, s. 166 i n.).

Ponadto wyniki badania strony podażowej (Kaczała, Łyskawa, 2021) i popytowej w zakresie propozycji opartych na indeksach wskazują na pewne rozbieżności. Te rozwiązania, które zdaniem rolników w najwyższym stopniu wpierają zarządzanie ryzykiem w gospodarstwie, w najmniejszym stopniu sprzyjają realizacji celów biznesowych zakładów ubezpieczeń. Dotyczy to rozwiązania polegającego na automatycznym uruchamianiu kredytów obrotowych w przypadku spadku indeksu poniżej określonego poziomu, ubezpieczenia indeksowego plonów opartego na wskaźnikach meteorologicznych, gdzie wypłata następuje tylko w przypadku złej kondycji

ekonomiczno-finansowej gospodarstwa, ubezpieczenia indeksowego od skutków innych zdarzeń, niż susza oraz połączenie różnych indeksów (pogodowych i ceny za plon). Z kolei niektóre rozwiązania indeksowe preferowane przez zakłady ubezpieczeń, tj. oparcie ubezpieczenia indeksowego suszy o wiele wskaźników meteorologicznych oraz ubezpieczenie indeksowe zwiększonych kosztów produkcji zwierzęcej w przypadku suszy są relatywnie słabiej oceniane przez rolników. Podkreślić jednak należy, że dwie propozycje znajdują relatywnie wysokie poparcie zarówno strony popytowej, jak i podażowej - ubezpieczenie indeksowe w zakresie ryzyka suszy oparte na odczytach ze zdjęć satelitarnych oraz uruchamianie pomocy państwa w przypadku zaistnienia zjawisk katastroficznych tylko w przypadku spadku indeksu pogodowego lub cenowego poniżej określonego poziomu. Te dwa rozwiązania oraz ubezpieczenie indeksowe od suszy oparte o KBW powinny być rozważane w pierwszej kolejności do wprowadzenia na rynek.

Absolutna większość wniosków *de lege lata* i *de lege ferenda* wynikających z przeprowadzonego w 2012 szerokiego badania na temat ubezpieczenia indeksowego od skutków suszy pozostaje aktualna (zob. szerzej Handschke, Kaczała, Łyskawa 2015, s. 173–176 i n.). Implementacja ubezpieczeń indeksowych wymaga wprowadzenia odrębnej ustawy i modyfikacji obecnie obowiązujących regulacji, t.j.:

- Zakres przedmiotowy ustawy regulującej ubezpieczenie indeksowe od skutków suszy powinien obejmować kluczowe dla polskiego rolnictwa uprawy, zwłaszcza zboża, rzepak, buraki cukrowe oraz ziemniaki. Z uwagi na to, że rozwiązanie to jest w najwyższym stopniu obecnie akceptowane przez podmioty specjalizujące się w produkcji roślinnej oraz przez gospodarstwa duże to one mogłyby być pierwotną grupą docelową. W przypadku, gdyby miały być objęte pozostałe grupy obszarowe, regulacje prawne powinny umożliwiać elastyczne dopasowanie produktu do potrzeb odbiorcy, w szczególności w odniesieniu do wysokości progu uruchamiającego wypłatę świadczenia, a także ewentualnego zróżnicowania wysokości świadczeń (np. od średniej wysokości plonu w ciągu ostatnich trzech lub pięciu lat). Należy rozważyć, czy różnicowanie wysokości świadczeń pozostawałoby tylko w gestii zakładów ubezpieczeń, czy też podlegałyby przynajmniej częściowej regulacji (w tym ustalanych corocznie w rozporządzeniu). To ostatnie rozwiązanie należałoby rozważyć zwłaszcza wówczas, gdyby ubezpieczenie indeksowe miało być instrumentem realizacji zadań państwa (zob. szerzej Kaczała, 2019);

- Konieczna jest regulacja zasad gromadzenia i udostępniania danych niezbędnych do określenia wysokości indeksów oraz wyceny produktów ubezpieczeniowych, w tym opłaty za dostęp do danych;
- Należy ustalić zasady zawierania przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi umów z zakładami ubezpieczeń, w szczególności w przypadku ochrony na poziomie szkód katastroficznych, gdzie występowałyby dofinansowanie ze środków unijnych lub krajowych. Regulacje powinny obejmować m.in.: wymogi organizacyjne dla zakładów ubezpieczeń, sposób rozstrzygania sporów i odwołań rolników, badanie potrzeb potencjalnego ubezpieczonego i dopasowanie produktu, itp.;
- Ustawa powinna precyzować również kluczowe elementy ogólnych warunków ubezpieczenia (OWU) stosowanych przez zakłady ubezpieczeń, w tym techniczno-ubezpieczeniowe sposoby ograniczania odpowiedzialności zakładu (udział własny, franszyzy, karencję), dopuszczalny termin zawarcia umowy, pojęcie wypadku ubezpieczeniowego, rodzaje zawieranych umów ubezpieczenia (indywidualne, grupowe), tryb odwoławczy w procesie likwidacyjnym, procedurę rozstrzygania sporów itp.;
- Należy określić czy, a jeśli tak to w jakim stopniu rozwiązania oparte na indeksach byłyby finansowane ze środków unijnych. W tym przypadku regulacje musiałyby uwzględniać definicję producenta rolnego stosowanego w UE, regulację zapobiegającą kumulacji świadczeń ze źródeł krajowych i unijnych ponad wysokość szkody, brak wymogu co do rodzaju i lub ilości dalszej produkcji, itp.;
- Do prawidłowego określenia wysokości stawek ubezpieczeniowych niezbędne jest dysponowanie nie tylko danymi dotyczącymi ubezpieczanych zjawisk, ale także ich wpływu na wysokość plonowania. Absolutnie niezbędne jest gromadzenie na poziomie gospodarstw (lub co najwyżej gmin) danych dotyczących plonowania i szkodowości. Obecne bazy udostępniają dane dotyczące plonowania tylko na poziomie województw;
- Konieczne jest rozwiązanie dylematu związanego z ustalaniem wysokości świadczenia ryczałtowego w kontekście zasady odszkodowania (art. 824¹ § 1 k.c.) i uniknięcia zarzutu bezpodstawnego wzbogacenia (art. 405–414 Kodeksu cywilnego);
- W przypadku wprowadzenia przymusu ubezpieczenia indeksowego od suszy konieczne jest rozstrzygnięcie dylematów dotyczących definicji wypadku ubezpieczeniowego oraz zdarzenia losowego (art. 3 ust. 1 pkt 57 ustawy z dnia 11 września 2015 r. o działalności ubezpieczeniowej i reasekuracyjnej (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 1130 z późn. zm.) oraz art. 806 Kodeksu cywilnego).

Literatura

1. GUS. (2020). *Powszechny Spis Rolny 2020 Raport z wyników*. Główny Urząd Statystyczny.
2. Handschke, J., Kaczała, M., Łyskawa, K. (2015). *Koncepcja polis indeksowych i możliwość ich zastosowania w systemie obowiązkowych dotowanych ubezpieczeń upraw w Polsce*. PIU.
3. Kaczała, M. (2020). *Systemowe ryzyko suszy rolniczej a ubezpieczenia. Zadania dla państwa*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
4. Kaczała, M., Łyskawa, K. (2010). Nowa Konstrukcja Produktu Ubezpieczeniowego w Rolnictwie - Kontrakty Indeksowe. *Studia Oeconomica Posnaniensia* 143:422–33.
5. Kaczała, M., Łyskawa, K. (2013), Factors affecting the demand for index-based agriculture insurance in Poland. *Wiadomości Ubezpieczeniowe*, 4, 75-91, https://piu.org.pl/public/upload/ibrowser/WU/WU4_2013/kaczała-lyskawa.pdf
6. Kaczała, M., Łyskawa, K. (2021). Określenie czynników wpływających na podaż ubezpieczeń rolnych, W: M. Soliwoda (red.), *Analizy popytu i podaży na rynku ubezpieczeń rolnych* (s. 235-264), Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej - PIB
7. Kaczała, M., Wiśniewska, D. (2014). *Factors Influencing Farmers' Decisions on Drought Index Insurance in Poland*, in *The Third World Risk and Insurance Economics Congress (WRIEC), 2-6 August 2015, Munich*.
8. Kulawik, J., Soliwoda, M., Łyskawa, K., Kaczała, M., Podstawka, M., Kagan, A. (2020), Koncepcja holistycznego systemu zarządzania ryzykiem i wstępnego zestawu produktów ubezpieczeniowych w rolnictwie polskim. W: M. Soliwoda (red.), *Identyfikacja podstaw, przemian i problemów ubezpieczeń rolnych* (s. 655-685), Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej - PIB
9. Luce, R. D., Tukey, J. W. (1964). Simultaneous conjoint measurement: A new type of fundamental measurement. *Journal of Mathematical Psychology*, 1(1), 1–27.
10. Pełka, M., Rybicka, A. (2012). Pomiar i analiza preferencji wyrażonych z wykorzystaniem pakietu conjoint programu R. *Przegląd Statystyczny* (3):302–15.
11. Rao, V. R. (2014). *Applied Conjoint Analysis*. Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Springer
12. Sagan, A. (2009). Analiza preferencji konsumentów z wykorzystaniem programu Statistica - analiza conjoint i skalowanie wielowymiarowe. StatSoft Polska, pobrano z https://media.statsoft.pl/_old_dnn/downloads/analiza_preferencji_konsumentow.pdf
13. Sawtooth Software (2017.) *The CBC System for Choice-Based Conjoint Analysis. Sawtooth Software Technical Paper Series* 1–27.
14. Walesiak, M. (2001). Gromadzenie danych w procedurze conjoint analysis. *Przegląd Statystyczny* (1–2):41–53.
15. Walesiak, M. (2002). Problemy wyboru w procedurze conjoint analysis. W: A. Zelaś (red.), *Przestrzenno-czasowe modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych*

- (s. 227–243). Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie.
16. Walesiak, M., Bąk, A. (2000). *Conjoint analysis w badaniach marketingowych*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego.
 17. Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o działalności ubezpieczeniowej i reasekuracyjnej (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 1130 z późn. zm.).

Aneks

Tabela 12. Ubezpieczenie indeksowe suszy (niedoboru opadów) oparte na odczytach ze zdjęć satelitarnych - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w)

Wyszczególnienie	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	1,3	5,3	0,0	0,0	1,7	0,6	0,0	10,0	1,5
Raczej nie spełnia	30,3	24,6	50,0	15,8	29,9	27,3	31,3	20,0	28,7
Trochę spełnia, trochę nie	38,2	49,1	27,3	54,4	39,4	47,4	33,3	30,0	41,1
Raczej spełnia	30,3	21,1	22,7	29,8	29,0	24,7	35,4	40,0	28,7
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 13. Ubezpieczenie indeksowe w zakresie suszy oparte o wiele wskaźników meteorologicznych (opady, temperatura, zdjęcia satelitarne) - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w)

Wyszczególnienie	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	15,5	14,0	54,5	21,1	19,5	11,7	31,3	15,0	17,9
Raczej nie spełnia	39,7	43,9	9,1	28,1	36,8	35,1	43,8	45,0	37,3
Trochę spełnia, trochę nie	24,6	22,8	18,2	24,6	22,9	31,8	6,3	20,0	24,1
Raczej spełnia	19,6	19,3	18,2	26,3	20,3	21,4	16,7	20,0	20,3
Całkowicie spełnia	0,6	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	2,1	0,0	0,4
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 14. Ubezpieczenie indeksowe zwiększonych kosztów produkcji zwierzęcej w przypadku suszy - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w)

Wyszczególnienie	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślina	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	8,5	3,5	0,0	7,0	8,7	4,5	8,3	10,0	7,3
Raczej nie spełnia	37,2	57,9	63,6	57,9	48,9	37,7	35,4	50,0	43,7
Trochę spełnia, trochę nie	23,3	21,1	31,8	10,5	20,8	23,4	27,1	10,0	21,9
Raczej spełnia	30,9	17,5	4,5	24,6	21,6	34,4	29,2	30,0	27,2
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 15. Ubezpieczenie indeksowe plonów w oparciu o warunki meteorologiczne, gdzie wypłata następuje tylko w przypadku złej kondycji ekonomiczno-finansowej gospodarstwa - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w)

Wyszczególnienie	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślina	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	7,3	0,0	0,0	5,3	8,2	1,3	8,3	5,0	5,7
Raczej nie spełnia	33,8	31,6	45,5	36,8	34,6	33,1	41,7	25,0	34,4
Trochę spełnia, trochę nie	32,5	40,4	45,5	28,1	32,9	36,4	27,1	35,0	33,6
Raczej spełnia	26,5	28,1	9,1	29,8	24,2	29,2	22,9	35,0	26,3
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 16. Ubezpieczenie indeksowe plonów od innych zdarzeń niż susza (np. grad) - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w)

Wyszczególnienie	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	6,6	5,3	22,7	7,0	10,0	5,8	2,1	0,0	7,3
Raczej nie spełnia	29,7	29,8	40,9	14,0	29,0	29,9	22,9	20,0	28,3
Trochę spełnia, trochę nie	43,5	36,8	36,4	42,1	36,4	51,3	45,8	30,0	42,2
Raczej spełnia	19,6	28,1	0,0	36,8	24,2	13,0	29,2	45,0	21,9
Całkowicie spełnia	0,6	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	5,0	0,4
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 17. Ubezpieczenie indeksowe zbudowane na indeksach złożonych (pogodowych i ceny za plon) - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w)

Wyszczególnienie	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	6,3	3,5	18,2	5,3	8,2	4,5	6,3	0,0	6,4
Raczej nie spełnia	29,0	49,1	36,4	29,8	31,6	28,6	39,6	45,0	32,0
Trochę spełnia, trochę nie	39,7	29,8	27,3	38,6	33,8	46,1	33,3	30,0	37,7
Raczej spełnia	24,9	17,5	18,2	22,8	26,4	20,8	16,7	25,0	23,4
Całkowicie spełnia	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	4,2	0,0	0,4
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 18. Automatyczne uruchamianie kredytu obrotowego przy spadku indeksu pogodowego poniżej określonego poziomu - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w)

Wyszczególnienie	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	1,9	3,5	9,1	0,0	3,5	1,3	0,0	0,0	2,2
Raczej nie spełnia	30,9	31,6	36,4	33,3	34,2	26,6	29,2	45,0	31,6
Trochę spełnia, trochę nie	37,2	52,6	18,2	29,8	36,4	46,1	22,9	15,0	37,3
Raczej spełnia	29,3	12,3	36,4	36,8	26,0	26,0	47,9	30,0	28,5
Całkowicie spełnia	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,4
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 19. Pomoc państwa w przypadku zaistnienia zjawisk katastroficznych jest uruchamiana tylko w przypadku spadku indeksu pogodowego lub cenowego poniżej określonego poziomu - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w)

Wyszczególnienie	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	1,9	0,0	0,0	10,5	3,9	1,9	0,0	0,0	2,6
Raczej nie spełnia	31,9	43,9	36,4	35,1	37,7	29,9	35,4	20,0	34,0
Trochę spełnia, trochę nie	39,7	35,1	45,5	35,1	36,8	43,5	33,3	40,0	38,9
Raczej spełnia	25,9	21,1	18,2	19,3	21,2	24,0	31,3	40,0	24,1
Całkowicie spełnia	0,6	0,0	0,0	0,0	0,4	0,6	0,0	0,0	0,4
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

5. Zmiany w obszarze dotowanych ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich – badanie akceptacji wśród producentów rolnych

Wstęp

Założeniem szczegółowych analiz, prowadzonych w ramach projektu „Gospostrateg” jest to, że producenci rolni poprzez wykorzystanie umów ubezpieczenia w swoim codziennym funkcjonowaniu (szczególnie w zakresie produkcji roślinnej) definiują cel stosowania. Z punktu widzenia ryzyka jako konstruktu jest to takie wykorzystywanie umów ubezpieczenia, które niesie za sobą zmianę ewentualnych strat w taki sposób, że pozwala np. na zapewnienie stabilności funkcjonowania, pokrywanie szkód katastroficznych w wysokonakładowych uprawach. Oczywiście, podstawą do takich analiz jest założenie o racjonalności, które można sprowadzić do stwierdzenia, że jednostka – w naszym przypadku producent rolny – podejmuje takie działania, które prowadzą do najbardziej pre-ferowanych przez nią rezultatów (Kulawik 2018).

Jednak kluczowymi elementami, które pozwalają na stwierdzenie skuteczności ochrony ubezpieczeniowej (względem zaistniałych strat), czy sprawiedliwości (np. poziom dopłaty dla poszczególnych podmiotów) są uwarunkowania techniczne umów ubezpieczenia (Yazdanpanah et al 2013).

Ocena dotychczasowych rozwiązań stosowanych na rynku ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich

Wprowadzony w ustawie zakres ochrony ubezpieczeniowej (Ustawa z dnia 7 lipca 2005 r. o ubezpieczeniach upraw i zwierząt gospodarskich) „automatycznie” bazował na rozwiązaniach stosowanych przez PZU SA jeszcze w okresie ubezpieczeń socjalistycznych, tzn. nie uwzględniono przemian, które zaszły w produkcji roślinnej. Między innymi przeniesiono wcześniej określone definicje zdarzeń do nowych regulacji (np. w pierwszej ustawie połączono skutki złego przezimowania i przymrozków wiosennych). Z jednej strony jest to ruch, który pozwala na zachowanie ciągłości w powszechnym odbiorze zakresu ubezpieczenia – przedstawiono rozwiązania, które były znane wcześniej. Z drugiej strony rozwijająca się jakość polskiego rolnictwa (np. większe nakłady na produkcję i agrotechnikę, zaawansowane genetycznie odmiany), a przede wszystkim wprowadzenie rachunku ekonomicznego w gospodarstwach rolnych spowodowały, że oczekiwania rolników co do zakresu ochrony ubezpieczenio-

wej były inne. Jak wskazują Łyskawa i Janowicz-Łomott: „Dlatego kolejne lata przyniosły intensywną dyskusję interesariuszy w zakresie kształtu ubezpieczeń dotowanych upraw i zwierząt gospodarskich, co przyczyniło się do kolejnych nowelizacji ustawy. Już na etapie dyskusji zwracano uwagę na konieczność dostosowania definicji poszczególnych zdarzeń (np. definiowanie sytuacji powodującej wypłatę ryczałtu w przypadku wymarzenia roślin) czy elementów technicznych (związanych ze stosowaniem udziałów własnych czy definicji szkody całkowitej) do warunków panujących w gospodarstwach (Janowicz-Łomott, Łyskawa 2009, s. 107). Poglądy o konieczności zmiany regulacji zgłaszały też same zakłady ubezpieczeń, wskazując na konieczność budowania trwałych rozwiązań systemowych, które będą odpowiadały na oczekiwania producentów rolnych i gwarantowały dobre zasady w zakresie likwidacji szkód (Janc 2012).

Na bazie kolejnej nowelizacji ustawy o ubezpieczeniach upraw i zwierząt gospodarskich z 2008 r. (Dz.U. 2008 nr 145 poz. 918) wprowadzono „obowiązek” (przymus) - dla wszystkich rolników pobierających dopłaty bezpośrednio z Unii Europejskiej - ubezpieczenia co najmniej 50% posiadanego areалу upraw (Wicka 2012). To oznaczało, że zmieniła się ranga oferowanych rozwiązań ubezpieczeniowych - nie był to już tylko i wyłącznie dobrowolny kontrakt pomiędzy zakładem ubezpieczeń a rolnikiem. Rozwiązanie to zaczęło odgrywać bardzo ważną rolę w stabilizacji całego sektora produkcji rolnej, a w szczególności produkcji roślinnej. Należy podkreślić, że również sam zakres ochrony w tzw. ubezpieczeniu obowiązkowym, ulegał zmianie. W pierwszej wersji ustawy była to konieczność ubezpieczenia się aż od pięciu różnych zdarzeń (skutki złego przezimowania, przymrozki wiosenne, grad, susza i powódź), które często nie były związane z danym rodzajem uprawy (np. obawy co do prawnej skuteczności umowy ubezpieczenia można mieć przy ubezpieczeniu upraw jarych od skutków złego przezimowania) (Maik 2016). W konsekwencji kolejnych zmian ustalono, iż wypełnieniem ustawowego przymusu jest zawarcie umowy ubezpieczenia od co najmniej jednego z pięciu wymienionych zdarzeń. Oznacza to, że to producent rolny decyduje o zakresie niezbędnego dla siebie programu ubezpieczeniowego, czyli o tym, które pola ubezpiecza i w jakim zakresie. Zatem faktycznie realizuje - w oparciu o postrzegane przez siebie zagrożenia - zarządzanie ryzykiem.

Należy podkreślić, że wdrożona ustawa o ubezpieczeniach upraw rolnych i zwierząt gospodarskich nakreśla jedynie pewne ramy konstrukcji produktów ubezpieczeniowych. W praktyce zakłady różnią się w swoich ofertach: sposobem ustalania sumy ubezpieczenia, wysokością udziału własnego, fransyzami oraz metodyką i sposobem obliczania odszkodowania. To może oznaczać różni-

ce w uznaniu danego zjawiska jako szkody, jaki i również odmienne naliczanie odszkodowań przez poszczególne towarzystwa. Należy jednak podkreślić, iż bez dotowania ubezpieczeń upraw, przy wciąż występujących kumulacjach szkód związanych ze zjawiskami pogodowymi (tzn. susza czy skutki złego przezimowania występujące na dużych terenach), nie jest możliwe zwiększanie powszechności wykorzystania instrumentu zarządzania ryzykiem, jaki jest ubezpieczenie. Jak wskazują wyniki przeprowadzonych badań (charakterystyka badania została przedstawiona w pkt. 3) nadal prawie 75% konsekwencji finansowych podstawowych zdarzeń meteorologicznych producenci pokrywają ze środków własnych (tabela 1).

Tabela 1 Wykorzystanie różnych sposobów finansowania strat - rozkład odpowiedzi w odniesieniu do trzech zdarzeń: grad, przymrozki wiosenne i skutki złego przezimowania

Sposób finansowania	Grad	Przymrozki wiosenne	Skutki złego przezimowania
Ubezpieczanie	8,6%	2,4%	7,3%
Środki własne	75,7%	77,4%	72,7%
Pożyczka od bliskich, sąsiadów	5,7%	13,1%	12,7%
Jednorazowa pomoc państwa, gminy (np. zasiłki)	4,3%	2,4%	0,0%
Nie zostały sfinansowane	5,7%	4,8%	7,3%

Źródło: opracowanie własne.

Trzeba podkreślić, iż producenci rolni dokonują bardzo świadomego zakupu produktów ubezpieczeniowych. Dlatego bez akceptowalnej oferty produktowej, takiej, która spełnia oczekiwania rolników zarówno co do zakresu i poziomu odpowiedzialności, jak i ceny, trudno oczekiwać spektakularnego wzrostu realizowanych ubezpieczeń upraw. Przykładem w tym zakresie może być katalog upraw, wciąż nie podlegających dotacji przy realizacji umów ubezpieczenia. To m.in.: facelia błękitna, buraki cukrowe i pastewne na nasiona, proso, seradela, trawy, len na olej, mak, czy rzodkiew oleista. Te rodzaje upraw stają się istotnym elementem płodozmianu (Harasimowicz-Hermann, Wilczewski, Kisielewska 2019), mają swój duży wkład w budowaniu efektywności produkcji roślinnej (Mańkowski, Kołodziej Kubacki 2020) i mogą przekładać się na budowanie jakości gleb (Malinska 2018). Dlatego z punktu widzenia zarówno strony popytowej (producentów rolnych), podażowej (zakładów ubezpieczeń), jak i państwa (współfinansującego składkę) konieczne stało się poszukiwanie nowych rozwiązań, często opartych na zupełnie odmiennych regulacjach. Poniżej przeanalizowano pełny katalog propozycji, odnoszących się do zmian w funkcjonującym systemie ubezpieczeń dotowanych.

Cel badania, dobór próby i metoda badania

Celem głównym przeprowadzonego badania było określenie stopnia zaakceptowania przez rolników różnych propozycji w zakresie zmian w obecnie obowiązującej ustawie o ubezpieczeniach upraw rolnych i zwierząt gospodarskich (tj. Dz.U. z 2019 r. poz. 477) w kontekście ich przydatności do zarządzania ryzykiem w gospodarstwach rolnych. Badaniem objęte zostały gospodarstwa rolne w Polsce o powierzchni powyżej 1 ha zgodnie ze spisem rolnym z 2020 r. (GUS, 2020). Łączna próba wyniosła 453 wywiady (N =435). Przyjęto, że badania mają być reprezentatywne ze względu na dwa kryteria, tj. wielkość gospodarstwa oraz jego położenie. W ramach pierwszego kryterium wyróżniono cztery grupy gospodarstw, tj. (1) od 1 ha do 7 ha; (2) od 7,1 ha do 20 ha; (3) od 20,1 ha do 50 ha; (4) powyżej 50 ha. W każdym województwie dobrano rozkład tak, aby jak najlepiej odzwierciedlał rozkład gospodarstw rolnych ze względu na wielkość powierzchni. W konsekwencji ustalono taką liczbę i strukturę wielkości badanych gospodarstw, aby odpowiadały one charakterystyce gospodarstw rolnych w całej Polsce.

Badanie zostało zrealizowane w okresie luty–kwiecień 2022 r., metodą kwestionariuszowego wywiadu telefonicznego, wspieranego komputerowo (CATI), kwestionariusza udostępnionego online oraz wywiadami bezpośrednimi.

Wyniki badania

Respondentów poproszono, aby ocenili proponowane zmiany, dotyczące obecnego systemu ubezpieczeń rolnych. Rolnicy określali, na ile przedłożone propozycje wspierają zarządzanie ryzykiem w ich gospodarstwie. Rozkład odpowiedzi przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2 Rozkład odpowiedzi dotyczący oceny proponowanych zmian w aktualnej ofercie ubezpieczeń rolnych w kontekście ich przydatności w zarządzaniu ryzykiem w gospodarstwie rolnym

Propozycja zmian	Zupełnie nie spełnia	Raczej nie spełnia	Trochę spełnia, trochę	Raczej spełnia	Całkowicie spełnia	Średnia ważona*
	w %					
Zmiana zdefiniowania momentu rozpoczęcia ochrony w zakresie przymrozków wiosennych (było 15.04, zmiana na „ruszenie wiosennej wegetacji”)	0	30,7	43,0	26,3	0	3,0
Zmiana zdefiniowania momentu rozpoczęcia ochrony w zakresie przymrozków wiosennych (było 15.04, zmiana na 21 marca)	13,1	35,9	23,3	24,3	3,4	2,7

Cd. tabeli 2

Włączenie innych upraw czy zwierząt gospodarskich do zakresu ustawy, np. ziola, facelia,	6,3	41,3	24,3	27,7	0,5	2,7
Możliwość swobodnej zmiany przez rolnika (ustalenie większej wartości) wysokości udziału własnego czy wysokości fransyz	6,8	35,4	32,0	25,2	0,5	2,8
Zmiana definicji dziś obowiązujących ryzyk: gradu, deszczu nawalnego czy huraganu	9,7	37,9	37,4	14,6	0,5	2,6
Oferowanie tylko ubezpieczenia pakietowego w produkcji zwierzęcej	6,8	34,5	38,8	18,4	1,5	2,7
Ujednoczenie zasad likwidacji szkód. Takie same zasady oraz stosowane tabele ubytków w plonie we wszystkich zakładach	3,9	34,5	37,9	22,3	1,5	2,8
Zmiana klimatycznego bilansu wodnego (KBW) na inne mierniki ubytku wody	4,9	37,4	30,6	26,2	1,0	2,8
Stosowanie do zgłaszania szkód i rozliczania strat wyłącznie systemu prowadzonego przez MRiRW	6,8	30,6	37,4	23,8	1,5	2,8
Zmniejszanie stawek ubezpieczeniowych wraz ze wzrostem chronionego areału (im więcej hektarów zgłoszonych do ubezpieczenia tym niższy koszt jednostkowy na 1 ha)	6,8	27,7	42,7	21,8	1,0	2,8
Zmniejszanie lub zwiększanie stawek ubezpieczeniowych wraz ze szczegółowym przekazaniem informacji o plonowaniu we wcześniejszych latach, szkodach czy stosowanym materiałem nasiennym	8,3	34,5	32,0	23,3	1,9	2,8
Zniżki za zawarcie umów wieloletnich (ten sam zakres, w tym samym towarzystwie)	4,9	36,9	36,4	19,9	1,9	2,8
Powołanie państwowej komisji do kalkulowania składek ubezpieczeniowych w ubezpieczeniu upraw	4,9	31,6	36,4	26,2	1,0	2,9
Swoboda w ustalaniu sumy ubezpieczenia na 1 ha (nie ma uzależnienia od tego jakie plony i ceny były osiągnięte w przeszłości)	1,9	31,1	37,4	29,1	0,5	2,9

*respondenci dokonali oceny przy wykorzystaniu skali: 1 – w ogóle nie spełnia, 2- raczej nie spełnia, 3 – trochę spełnia, trochę nie, 4 – raczej spełnia, 5 – całkowicie spełnia

Źródło: opracowanie własne.

Średnia ważona z odpowiedzi nie jest bardzo zróżnicowana. Najbardziej pozytywnie oceniona została propozycja zmiany momentu rozpoczęcia ochrony w zakresie przymrozków wiosennych. Obecnie jest on określony „na sztywno”, tj. na dzień 15.04. Jednak w zależności od warunków pogodowych wegetacja roślin może rozpoczynać się wcześniej i wówczas szkody spowodowane obniżeniem się temperatury poniżej 0⁰ C czyli *de facto* szkody przymrozkowe nie są pokrywane w ramach ryzyka „przymrozki wiosenne”. Wydaje się, że ważne dla rolników byłoby elastyczne ustalenie początku okresu przymrozkowego, dostosowanego do rzeczywistej sytuacji na polu. Średnia ważona z odpowiedzi sugere-

ruje bowiem, że nawet regulacja, która przesuwą początek okresu liczonego jako okres przymrozkowy na 21 marca, a więc trzy tygodnie wcześniej, jest uznana jest nieco mniej pomocną, ponieważ to również jest data „sztywna”, nie związana z faktycznymi warunkami wegetacyjnymi, które panują na polu. . Ustawienie terminu rozpoczęcia odpowiedzialności z tytułu przymrozków na konkretną datę preferują szczególnie gospodarstwa specjalizujące się w produkcji trzody chlewnej (por. **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** i tabela 6).

Rolnicy mniej entuzjastycznie odnieśli się do propozycji zmiany definicji w zakresie innych zdarzeń szkodowych określonych w ustawie, tj. gradu, deszczu nawalnego czy huraganu. Szczególnie sceptycznie ocenili taką zmianę producenci specjalizujący się w produkcji mleka oraz rolnicy z gospodarstw powyżej 50 ha (por. tabela 9). W kontekście definicji ubezpieczanych zdarzeń należy podkreślić, że respondenci byli umiarkowanie otwarci na ewentualną zmianę klimatycznego bilansu wodnego (KBW) na inne mierniki ubytku wody. Najbardziej przychylnie taką modyfikację oceniły gospodarstwa specjalizujące się w produkcji roślinnej oraz mlecznej, a także te powyżej 7 ha (por. tabela 12). Wyniki badań przeprowadzonych przez dr hab. Monikę Kaczałą w 2019 r. w województwie wielkopolskim, lubuskim i kujawsko-pomorskim potwierdzają, że choć rolnicy w dużej części nie rozumieją wskaźnika KBW, to jednak umiarkowanie oceniają go zarówno pod względem trafności (adekwatności w zakresie odwzorowywania suszy rolniczej), jak i uczciwości pomiaru (Kaczała, 2019, p. 181 i n.)

Z kolei rozszerzenie zakresu przedmiotowego ustawy o ubezpieczeniach upraw rolnych i zwierząt gospodarskich o inne rodzaje upraw lub zwierząt zostało ocenione – mimo sygnałów płynących z rynku w zakresie występowania takiej potrzeby (Polski Związek Producentów Roślin Zbożowych, 2022) - na średnim poziomie. W najmniejszym stopniu poparły je gospodarstwa, w którym dominującym kierunkiem produkcji jest żywiec wieprzowy. Za najbardziej przydatną oceniły ją z kolei gospodarstwa największe, tj. powyżej 50 ha (por. tabela 7).

Oferowanie tylko ubezpieczenia pakietowego w produkcji zwierzęcej (występującego już w przeszłości) pozytywnie ocenili producenci żywca wieprzowego (por. tabela 10). Ta grupa respondentów była najbardziej krytyczna wobec absolutnej większości propozycji. W tym jednak przypadku uznali oni, że rozwiązanie takie byłoby przydatne do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie i ocena ta była wyższa, niż w przypadku wszystkich pozostałych grup rolników. Najmniej przychylnie do takiej modyfikacji odniosły się gospodarstwa bez specjalizacji produkcji. Biorąc pod uwagę kryterium wielkości gospodarstwa zdecydowanie najbardziej pozytywny stosunek do zmiany miały gospodarstwa naj-

większe, tj. powyżej 50 ha, natomiast najbardziej sceptyczne były gospodarstwa bardzo małe (1-7 ha) oraz duże (20-50ha).

Możliwość swobodnej zmiany przez rolnika wysokości udziału własnego czy wysokości franszyz pozwala na lepsze wkomponowanie ubezpieczenia - na etapie kontroli ryzyka - do zestawu instrumentów finansowych. Zwiększenie poziomu technicznych sposobów ograniczania odpowiedzialności ubezpieczyciela obniża także poziom składki. Wyniki badania wskazują, że najwyższej elastyczności w tym zakresie oceniają producenci żywca wieprzowego, natomiast najniżej producenci mleka (por. tabela 8). Przydatność takiego rozwiązania wzrasta wraz z wielkością gospodarstwa.

Kolejnym elementem pozwalającym na dopasowanie ubezpieczenia upraw i zwierząt do potrzeb zarządzania ryzykiem jest możliwość swobodnego ustalenia sumy ubezpieczenia na 1 ha, bez powiązania z wysokością plonów i cen osiągniętych w przeszłości. Propozycja ta oceniona została wysoko przez wszystkie gospodarstwa, zwłaszcza specjalizujące się w produkcji roślinnej, a także te o powierzchni 7-20 ha oraz 20-50 ha (por. tabela 18).

Kwestia problemów związanych z likwidacją szkód i postulat stworzenia norm szacowania i ustalania wysokości szkód był sygnalizowany przez organizacje rolnicze Ministrowi Rolnictwa i Rozwoju Wsi (NIK, 2020, p. 31). Ujednolicenie zasad, które polegałoby na tym, że przy ocenie szkody stosowane byłyby we wszystkich zakładach takie same reguły oraz tabele ubytków w plonie ocenione zostało najwyższej przez gospodarstwa specjalizujące się w produkcji roślinnej, najniższej zaś w tych, gdzie dominowała produkcja żywca wieprzowego oraz mleka (por. tabela 11). Najmniej pozytywnie odniosły się do tego pomysłu gospodarstwa najmniejsze (1-7 ha), co może dziwić. Bowiem to właśnie te gospodarstwa zwykle – z uwagi na wielkość areału – mają niższą motywację do tego, aby wyrównać asymetrię informacji dotyczącą procedur likwidacyjnych. Rozwiązanie polegające na tym, że do zgłaszania szkód i rozliczania strat wykorzystywany byłby wyłącznie system prowadzony przez MRiRW, co oznacza przynajmniej częściowe scentralizowanie procedur, zostało ocenione przez respondentów w sposób zróżnicowany. Gospodarstwa nie mające specjalizacji albo specjalizujące się w produkcji mleka oszacowały przydatność takiej propozycji wyraźnie wyżej, aniżeli pozostałe segmenty (por. tabela 13). W przekroju wielkości gospodarstw różnice te jednak nie były tak znaczące. Biorąc pod uwagę oba aspekty, tj. scentralizowanie systemu zgłaszania szkód oraz ujednolicenia zasad likwidacji można stwierdzić, że rolnicy relatywnie pozytywnie ocenili je w kontekście zarządzania ryzykiem w swoich gospodarstwach.

Wiele kontrowersji u rolników budzi wysokość stawek ubezpieczeniowych (NIK, 2020, p. 34). Nie dziwi więc, że pomysł powołania państwowej komisji do kalkulowania składek ubezpieczeniowych w ubezpieczeniu upraw oceniony został przez respondentów pozytywnie. Relatywnie z największym sceptycyzmem odniosły się do niego gospodarstwa specjalizujące się w produkcji żywca oraz, co może dziwić, gospodarstwa najmniejsze (por. tabela 17). Zbadano ponadto stosunek respondentów do trzech propozycji zniżek w ubezpieczeniu upraw w zależności od określonych kryteriów. Średnia ważona ze wszystkich odpowiedzi była dla zaproponowanych opcji taka sama. Pierwsza z nich dotyczyła zmniejszenia stawek ubezpieczeniowych wraz ze wzrostem chronionego areалу, co skutkowałoby tym, że im więcej hektarów rolnik zgłosi do ubezpieczenia, tym niższy jest jednostkowy koszt tego ubezpieczenia na 1 ha. Jak można było przypuszczać, propozycja ta została oceniona najwyżej w gospodarstwach specjalizujących się w produkcji roślinnej, natomiast najslabiej w podmiotach, gdzie dominującym kierunkiem produkcji jest żywiec wieprzowy (por. tabela 14). Ocena przydatności takiego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie była także – zgodnie z oczekiwaniami - najniższa w gospodarstwach do 7 ha, a najwyższa w gospodarstwach powyżej 50 ha. Druga propozycja dotyczyła zniżek przyznawanych z tytułu zawarcia umów wieloletnich o niezmiennym zakresie i w tym samym zakładzie ubezpieczeń. Spotkała się ona z zdecydowanie niższą oceną w gospodarstwach specjalizujących się w produkcji żywca, natomiast najbardziej pozytywnie ocenili ją respondenci prowadzący gospodarstwa bez specjalizacji produkcji (por. tabela 16). Rozwiązanie to ponadto zostało najlepiej przyjęte w gospodarstwach dużych (20-50 ha), natomiast najslabiej w gospodarstwach bardzo dużych (pow. 50 ha). Ostatnia propozycja dotyczyła modyfikacji wysokości stawki ubezpieczeniowej z tytułu udostępnienia lub nie zakładowi ubezpieczeń szczegółowych informacji o plonowaniu we wcześniejszych latach, szkodach oraz stosowanym materiale nasiennym. Podobnie jak wcześniej zdecydowanie słabiej oceniły ją gospodarstwa produkujące żywiec wieprzowy oraz gospodarstwa największe (powyżej 50 ha) (por. tabela 14). Informacje takie stanowią istotne uzupełnienie tzw. deklaracji ryzyka (por. art. 815 kc). W tym kontekście aż 43% respondentów stwierdziło, że przekazywanie ich nie wspiera zarządzania ryzykiem w gospodarstwie należy uznać za wysoce problematyczne i mogące hamować rozwój rynku.

W tabela 3 kolorem oznaczono te grupy gospodarstw, w których co najmniej co czwarty respondent zarządzający gospodarstwem uznał dane rozwiązanie jako raczej lub całkowicie spełniające jego oczekiwania.

Tabela 3. Segmenty, w których co najmniej 25% respondentów oceniło proponowane rozwiązania jako raczej lub całkowicie spełniające oczekiwania w zakresie zarządzania ryzykiem w gospodarstwie

Propozycja zmian	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa			
	produkcja	mleko	żywiec wieprzoz	nie ma dominującego	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha
Zmiana zdefiniowania momentu rozpoczęcia ochrony w zakresie przymrozków wiosennych (było 15.04, zmiana na „ruszenie wiosennej wegetacji”)								
Zmiana zdefiniowania momentu rozpoczęcia ochrony w zakresie przymrozków wiosennych (było 15.04, zmiana na 21 marca)								
Włączenie innych upraw czy zwierząt gospodarskich do zakresu ustawy, np. zioła, facelia,								
Możliwość swobodnej zmiany przez rolnika (ustalenie większej wartości) wysokości udziału własnego czy wysokości fransyzy								
Zmiana definicji dziś obowiązujących ryzyk: grad, deszcz nawalny czy huragan								
Oferowanie tylko ubezpieczenia pakietowego w produkcji zwierzęcej								
Ujednolicenie zasad likwidacji szkód. Takie same zasady oraz stosowane tabele ubytków w plonie we wszystkich zakładach								
Zmiana klimatycznego bilansu wodnego (KBW) na inne mierniki ubytku wody								
Stosowanie do zgłaszania szkód i rozliczania strat wyłącznie systemu prowadzonego przez MRiRW								
Zmniejszanie stawek ubezpieczeniowych wraz ze wzrostem chronionego areału (im więcej hektarów zgłoszonych do ubezpieczenia tym niższy koszt jednostkowy na 1 ha)								
Zmniejszanie lub zwiększanie stawek ubezpieczeniowych wraz ze szczegółowym przekazaniem informacji o plonowaniu we wcześniejszych latach, szkodach czy stosowanym materiałem nasiennym								
Zniżki za zawarcie umów wieloletnich (ten sam zakres, w tym samym towarzystwie)								
Powołanie państwowej komisji do kalkulowania składek ubezpieczeniowych w ubezpieczeniu upraw								

Cd. tabeli 3

Swoboda w ustalaniu sumy ubezpieczenia na 1 ha (nie ma uzależnienia od tego jakie plony i ceny były osiągnane w przeszłości)								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Źródło: opracowanie własne.

Z powyższego zestawienia wynika, że zaproponowane modyfikacje dotyczące ustawy o ubezpieczeniach upraw i zwierząt wspierają w największym stopniu zarządzanie ryzykiem w gospodarstwach specjalizujących się w produkcji roślinnej, natomiast zdecydowanie słabiej te, w których dominuje produkcja żywca wieprzowego. Choć badanie nie było reprezentatywne z uwagi na rodzaj dominującej produkcji, to wyniki powyższe stanowią poważny sygnał w zakresie dalszych wniosków. Ponadto, zaproponowane zmiany są nakierowane na wsparcie gospodarstw dużych (20-50 ha) i bardzo dużych (pow. 50 ha), znacznie słabiej wspierając gospodarstwa małe (1-7 ha) oraz średnie (7-20 ha).

Tylko jedna propozycja zmiany, tj. rozszerzenie zakresu przedmiotowego ustawy, uznana została przez co najmniej 25% respondentów w każdym segmencie za raczej lub całkowicie wspierającą zarządzanie ryzykiem. Pozostałymi, relatywnie szeroko wspierającymi rozwiązaniami, w ocenie rolników są: zmiana definicji przymrozków, mierników suszy, uelastycznienie wyboru wysokości fransyzy oraz udziału własnego. Są także propozycje, które wspierają zarządzanie ryzykiem tylko w wybranym segmencie. Należą do nich: ubezpieczenie pakietowe w produkcji zwierzęcej, ujednoczenie zasad likwidacji szkód, przyznawanie zniżek za wielkość ubezpieczanego areálu lub za umowy wieloletnie.

Należy pamiętać, że zakres badania nie obejmował rzeczywistego wpływu proponowanych zmian na realizację celów głównych gospodarstw. Ilość wspierających rozwiązań nie musi się bowiem proporcjonalnie przekładać na spadek ryzyka w gospodarstwie. Może być tak, że w danym segmencie z akceptacją spotkało się niewiele z zaproponowanych modyfikacji, ale miałyby one kluczowy wpływ na zarządzanie. Wydaje się jednak, że wówczas powinno to znaleźć odzwierciedlenie w określeniu stopnia przydatności, które było przedmiotem badania. Żadna z kolei z badanych propozycji nie spotkała się wśród respondentów pogrupowanych według segmentów wielkości gospodarstwa z wyraźniej i zdecydowanie wyższą oceną niż w pozostałych gospodarstwach.

Tabela 4. Postrzeganie zmian w sposobie finansowania systemu ubezpieczeń dotowanych

Proponowane rozwiązanie	Zupełnie nie spełnia	Raczej nie spełnia	Trochę spełnia, trochę nie	Raczej spełnia
Capping – kwoty dopłat do składek na ubezpieczenie gospodarstwa są uzależnione od jego wielkości tzn. małe gospodarstwo miałyby procentowo większą dopłatę niż duże gospodarstwo rolne	1,0%	31,6%	43,7%	23,8%
Obniżanie składek w ubezpieczeniach upraw i zmiana zasad kalkulacji odszkodowania w zależności od podejmowanych przez rolników działań z zakresu równowaznego rozwoju (np. biologizacja ziemi) lub rolnictwa ekologicznego	6,8%	36,4%	27,2%	29,6%
Niezależny i subsydiowany audyt stawek ubezpieczeniowych ustalanych przez zakłady ubezpieczeniowe w powiązaniu z wyceną pakietów (min. co 3-4 lata); niezależny audyt systemu ubezpieczeń rolnych w Polsce (co 3-4 lata)	8,3%	37,9%	35,0%	18,0%
Akceptacja dla nowych zasad zarządzania ryzykiem w gospodarstwach rolnych – stosowanie przygotowanych przez zakład ubezpieczeń wytycznych i programów do kontrolowania nakładów na uprawy oraz działań agrotechnicznych	6,8%	36,9%	37,9%	18,4%
Utworzenie jednolitego systemu informacji pogodowej (np. pomiar przymrozków, huraganów, zjawiska suszy), z którego informacja będzie przeznaczona zarówno dla rolników, jak i zakładów ubezpieczeń	2,4%	37,4%	34,5%	25,7%

* - w zakresie pytania „Niezależny i subsydiowany audyt stawek...” 1% respondentów odpowiedziało „całkowicie spełnia”

Źródło: opracowanie własne.

W pytaniach dotyczących sposobu kształtowania kosztów ubezpieczenia największe poparcie ankietowanych rolników zyskała propozycja obniżenia składek dla tych podmiotów, które stosują w swoim działaniu zasady zrównoważonego rozwoju (dla 29,6% ankietowanych ta propozycja „raczej spełnia” ich oczekiwania). Drugim obszarem z bardzo dużym poziomem akceptacji jest propozycja utworzenia jednolitego systemu informacji pogodowej, z której mogły korzystać zarówno zakłady ubezpieczeń, jak i rolnicy – dla 25,7% rolników takie rozwiązanie „raczej spełnia” ich oczekiwania. Należy podkreślić, że znaczne poparcie uzyskała również propozycja wprowadzenia zróżnicowania poziomu dopłaty do składki od wielkości gospodarstwa. Odpowiedź „raczej spełnia” zaznaczyło, aż 23,8% rolników, ale „trochę spełnia, trochę nie” to wskazania aż 43,7%. To oznacza, że kluczowe mogą okazać się szczegóły tych rozwiązań,

które co do zasady nie mogły znaleźć się w szczegółach w przeprowadzanej ankiecie.

Wnioski

Przedłożone propozycje zmian ustawy o ubezpieczeniach upraw i zwierząt gospodarskich w różnym stopniu wspierają zarządzanie ryzykiem. Przede wszystkim są nakierowane na gospodarstwa prowadzące produkcję roślinną oraz gospodarstwa co najmniej duże. Powstaje pytanie, czy jest to zgodne z intencją ustawodawcy.

Na podstawie wyników badań można przedłożyć następujące rekomendacje.

- Zmiana definicji przymrozków wiosennych tak, aby została dostosowana do rzeczywistych warunków wegetacji w Polsce. Nieco lepiej oceniona została propozycja elastycznego ustawienia początku okresu wystąpienia ewentualnych szkód („ruszenie wiosennej wegetacji”), aniżeli ustawienia go w jednym określonym terminie.
- Zwiększenie kontroli wysokości stawek ubezpieczeniowych (komisja państwowa). Zachęty w postaci wprowadzenia zniżek za umowy wieloletnie lub za wielkość ubezpieczanego arealu nie wspierają zarządzania ryzykiem, więc powinny być wprowadzane z dużą ostrożnością.
- Wprowadzenie znaczących zachęt dla rolników w celu udostępniania przez nich informacji istotnych dla oceny ryzyka ubezpieczeniowego, przede wszystkim o plonowaniu we wcześniejszych latach, szkodach oraz stosowanym materiale nasiennym. Zniżka składki z tego tytułu nie jest instrumentem wystarczającym. Być może należy rozważyć wprowadzenie przymusu w zakresie udostępniania tego typu informacji, bowiem są one kluczowe dla rozwoju strony podażowej.
- Rozszerzenie zakresu przedmiotowego ustawy o inne rodzaje upraw i zwierząt.
- Zwiększenie elastyczności umów w zakresie ograniczeń techniczno-ubezpieczeniowych, tj. udziału własnego oraz wysokości fransyzy, a także zwiększenie swobody w ustalaniu sumy ubezpieczenia na 1 ha (uniezależnienie od cen i plonów w przeszłości).
- Wprowadzenie innych mierników suszy, które mogą stanowić uzupełnienie bądź alternatywę dla KBW.
- Stworzenie systemu prowadzonego przez MRiRW do zgłaszania szkód i rozliczania strat oraz wprowadzenie pewnych ogólnie obowiązujących zasad likwidacji szkód.
- Wprowadzenie rozwiązań, które dawałyby możliwość obniżenia stawek za ubezpieczenia upraw dla tych producentów rolnych, którzy podejmują działania z zakresu równoważonego rozwoju.
- Utworzenie w ramach systemu ubezpieczeniowego dodatkowej usługi w postaci jednolitego systemu informacji pogodowe – dostępnej zarówno dla zakładów ubezpieczeń, jak i dla rolników.

Literatura

1. GUS. (2020). Powszechny Spis Rolny 2020 Raport z wyników. Główny Urząd Statystyczny.
2. Harasimowicz-Hermann, G., Wilczewski, E., & Kisielewska, W. (2019). The effect of sowing date and meteorological elements on the quantity and structure of seed yield of white mustard (*Sinapis alba* L.). *Journal of Central European Agriculture*, 20(3), 831-840.
3. Janc, A. (2012). Trudności w funkcjonowaniu ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich w Polsce w latach 2006–2012. In referat wygłoszony na konferencji Trendy w ubezpieczeniach rolnych w... uropie. Ubezpieczenia ryzyka suszy w Polsce, Warszawa (Vol. 5).
4. Janowicz-Lomott, M., Lyskawa, K. (2009). Wybrane, alternatywne metody finansowania skutków zdarzeń losowych na przykładzie przedsiębiorstwa rolnego. *Pieniądze i Więź*, 1(12), 104-116.
5. Kaczała, M. (2019). Systemowe ryzyko suszy rolniczej a ubezpieczenia. Zadania dla państwa. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
6. Kulawik, J. (2018). Neoklasyczne podejście do tradycyjnych ubezpieczeń gospodarczych–wstęp do teorii ubezpieczeń rolnych. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, (1).
7. Malik, A. (2016). Ocena ryzyk ubezpieczeniowych w obowiązkowym ubezpieczeniu upraw rolnych. *Studia Iuridica Agraria*, 14, 373-388.
8. Malinska, M. (2018). Seradela w odbudowie żyzności gleb lekkich. *Więź Mazowiecka. Mazowiecki Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Warszawie*, (07-08).
9. Mańkowski, J., Kołodziej, J., & Kubacki, A. (2020). Innowacyjna metoda zbioru lnu włóknistego i przerobu surowca na włókno jednopostaciowe. *Zagadnienia Doradztwa Rolniczego*, (4 (102)), 57-68.
10. NIK. (2020). Wspieranie środkami publicznymi systemu ubezpieczeń rolniczych.
11. Polski Związek Producentów Roślin Zbożowych. (2022). PZPRZ ponownie zwraca się o objęcie upraw słonecznika i facelii dopłatami do składek z tytułu ubezpieczenia upraw rolnych. <http://pieczywopelnoziarniste.home.pl/autoinstalator/wordpressplugins1/?p=2060>
12. Ustawa z dnia 7 lipca 2005 r. o dopłatach do ubezpieczeń upraw rolnych i zwierząt gospodarskich (Dz.U. nr 150, poz. 1249). W kolejnych latach zmieniono nazwę ustawy na: ustawa o ubezpieczeniach upraw rolnych i zwierząt gospodarskich.
13. Wicka, A. (2012). Obowiązek ubezpieczenia upraw a Wspólna Polityka Rolna. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 14(2).
14. Yazdanpanah, M., Zamani, G. H., Hochrainer-Stigler, S., Monfared, N., & Yaghoubi, J. (2013). Measuring satisfaction of crop insurance a modified American customer satisfaction model approach applied to Iranian Farmers. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 5, 19-27.

Załącznik

Tabela 5. Zmiana zdefiniowania momentu rozpoczęcia ochrony w zakresie przymrozków wiosennych (było 15.04, zmiana na „ruszenie wiosennej wegetacji”) - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Raczej nie spełnia	29,3	40,4	77,3	10,5	30,3	29,9	35,4	30,0	30,7
Trochę spełnia, trochę nie	43,2	28,1	9,1	70,2	40,7	49,4	33,3	45,0	43,0
Raczej spełnia	27,4	31,6	13,6	19,3	29,0	20,8	31,3	25,0	26,3
Całkowicie spełnia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6. Zmiana zdefiniowania momentu rozpoczęcia ochrony w zakresie przymrozków wiosennych (było 15.04, zmiana na 21 marca) - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	12,0	17,5	22,7	10,5	14,7	7,8	20,8	15,0	13,0
Raczej nie spełnia	38,8	19,3	27,3	40,4	33,3	40,3	33,3	40,0	36,0
Trochę spełnia, trochę nie	24,0	29,8	27,3	12,3	27,7	22,1	10,4	15,0	23,4
Raczej spełnia	24,0	15,8	18,2	36,8	19,9	29,9	29,2	20,0	24,3
Całkowicie spełnia	1,3	17,5	4,5	0,0	4,3	0,0	6,3	10,0	3,3
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 7. Włączenie innych upraw czy zwierząt gospodarskich do zakresu ustawy, np. ziola, facelia - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	4,4	12,3	13,6	8,8	8,2	3,2	8,3	5,0	6,4
Raczej nie spełnia	42,9	33,3	45,5	38,6	41,1	40,3	45,8	40,0	41,3
Trochę spełnia, trochę nie	26,8	21,1	18,2	15,8	23,4	27,9	18,8	20,0	24,3
Raczej spełnia	25,9	33,3	22,7	33,3	27,3	28,6	25,0	30,0	27,6
Całkowicie spełnia	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	2,1	5,0	0,4
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 8. Możliwość swobodnej zmiany przez rolnika (ustalanie większej wartości) wysokości udziału własnego czy wysokości franszyzy - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	5,4	17,5	0,0	7,0	9,5	5,2	2,1	0,0	6,8
Raczej nie spełnia	32,5	42,1	50,0	40,4	33,8	34,4	47,9	35,0	35,5
Trochę spełnia, trochę nie	37,5	19,3	0,0	26,3	31,6	37,7	16,7	30,0	32,0
Raczej spełnia	24,0	21,1	50,0	26,3	25,1	22,7	29,2	35,0	25,2
Całkowicie spełnia	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,4
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 9. Zmiana definicji dziś obowiązujących ryzyk: grad, deszcz nawalny czy huragan - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	7,3	7,0	27,3	19,3	10,8	7,1	14,6	5,0	9,7
Raczej nie spełnia	39,1	47,4	27,3	26,3	40,7	34,4	31,3	50,0	38,0
Trochę spełnia, trochę nie	40,1	38,6	13,6	29,8	35,1	42,9	27,1	45,0	37,3
Raczej spełnia	12,9	7,0	31,8	24,6	13,0	14,9	27,1	0,0	14,6
Całkowicie spełnia	0,6	0,0	0,0	0,0	0,4	0,6	0,0	0,0	0,4
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 10. Oferowanie tylko ubezpieczenia pakietowego w produkcji zwierzęcej - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	3,5	12,3	9,1	19,3	6,9	7,1	6,3	5,0	6,8
Raczej nie spełnia	34,7	43,9	36,4	22,8	33,8	33,8	41,7	30,0	34,4
Trochę spełnia, trochę nie	39,7	31,6	27,3	43,9	41,6	37,7	33,3	25,0	38,6
Raczej spełnia	20,8	8,8	27,3	12,3	16,0	20,8	18,8	30,0	18,5
Całkowicie spełnia	1,3	3,5	0,0	1,8	1,7	0,6	0,0	10,0	1,5
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 11. Ujednolicenie zasad likwidacji szkód - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	4,7	0,0	13,6	0,0	4,8	1,9	6,3	5,0	4,0
Raczej nie spełnia	30,9	42,1	36,4	43,9	35,9	32,5	31,3	35,0	34,2
Trochę spełnia, trochę nie	36,6	43,9	45,5	36,8	39,4	37,7	39,6	20,0	38,0
Raczej spełnia	27,1	10,5	4,5	14,0	18,2	27,3	18,8	40,0	22,3
Całkowicie spełnia	0,6	3,5	0,0	5,3	1,7	0,6	4,2	0,0	1,5
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 12. Zmiana klimatycznego bilansu wodnego (KBW) na inne mierniki ubytku wody - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	3,2	3,5	9,1	14,0	7,4	1,9	4,2	0,0	4,9
Raczej nie spełnia	36,6	35,1	63,6	33,3	35,9	36,4	47,9	35,0	37,3
Trochę spełnia, trochę nie	33,8	29,8	18,2	19,3	30,7	33,1	18,8	40,0	30,7
Raczej spełnia	25,9	31,6	9,1	29,8	26,0	28,6	20,8	25,0	26,3
Całkowicie spełnia	0,6	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	8,3	0,0	0,9
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 13. Stosowanie do zgłaszania szkód i rozliczania strat wyłącznie systemu prowadzonego przez MRiRW - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	7,6	0,0	27,3	1,8	7,8	5,8	8,3	0,0	6,8
Raczej nie spełnia	30,3	35,1	40,9	24,6	29,9	29,9	37,5	30,0	30,7
Trochę spełnia, trochę nie	41,3	28,1	18,2	29,8	34,6	42,9	27,1	45,0	37,1
Raczej spełnia	20,2	33,3	13,6	38,6	26,4	20,1	27,1	15,0	23,8
Całkowicie spełnia	0,6	3,5	0,0	5,3	1,3	1,3	0,0	10,0	1,5
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 14. Zmniejszanie stawek ubezpieczeniowych wraz ze wzrostem chronionego arealu - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	7,9	3,5	9,1	3,5	8,7	3,9	6,3	10,0	6,8
Raczej nie spełnia	29,3	21,1	27,3	24,6	27,3	29,2	31,3	10,0	27,6
Trochę spełnia, trochę nie	37,2	61,4	50,0	52,6	42,9	42,9	43,8	40,0	42,8
Raczej spełnia	24,3	14,0	13,6	19,3	19,9	23,4	18,8	40,0	21,9
Całkowicie spełnia	1,3	0,0	0,0	0,0	1,3	0,6	0,0	0,0	0,9
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 15. Zmniejszanie lub zwiększanie stawek ubezpieczeniowych wraz ze szczegółowym przekazaniem informacji o plonowaniu we wcześniejszych latach, szkodach czy stosowanym materiałem nasiennym - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	6,9	8,8	22,7	8,8	9,5	2,6	20,8	5,0	8,2
Raczej nie spełnia	36,0	31,6	50,0	22,8	34,6	33,1	29,2	55,0	34,4
Trochę spełnia, trochę nie	31,5	40,4	9,1	35,1	31,6	39,0	14,6	25,0	32,0
Raczej spełnia	23,7	17,5	18,2	29,8	22,9	24,0	27,1	15,0	23,4
Całkowicie spełnia	1,9	1,8	0,0	3,5	1,3	1,3	8,3	0,0	2,0
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 16. Zniżki za zawarcie umów wieloletnich - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	3,2	8,8	9,1	8,8	6,5	1,9	0,0	20,0	4,9
Raczej nie spełnia	35,6	45,6	68,2	22,8	36,8	34,4	39,6	50,0	36,9
Trochę spełnia, trochę nie	40,7	21,1	9,1	38,6	32,9	44,2	41,7	5,0	36,4
Raczej spełnia	19,2	21,1	9,1	26,3	22,5	19,5	8,3	20,0	19,9
Całkowicie spełnia	1,3	3,5	4,5	3,5	1,3	0,0	10,4	5,0	2,0
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 17. Powołanie państwowej komisji do kalkulowania składek ubezpieczeniowych w ubezpieczeniu upraw - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	4,1	8,8	9,1	3,5	5,2	4,5	4,2	5,0	4,9
Raczej nie spełnia	31,2	31,6	36,4	31,6	36,4	24,7	31,3	30,0	31,6
Trochę spełnia, trochę nie	36,6	28,1	27,3	47,4	35,5	38,3	37,5	30,0	36,4
Raczej spełnia	26,8	31,6	27,3	17,5	22,5	32,5	20,8	35,0	26,3
Całkowicie spełnia	1,3	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	6,3	0,0	0,9
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 18. Swoboda w ustalaniu sumy ubezpieczenia na 1 ha - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	1,9	0,0	0,0	5,3	3,0	0,6	2,1	0,0	2,0
Raczej nie spełnia	31,5	38,6	50,0	14,0	37,2	25,3	16,7	40,0	31,1
Trochę spełnia, trochę nie	32,5	42,1	27,3	63,2	35,1	40,9	35,4	40,0	37,3
Raczej spełnia	34,1	15,8	22,7	17,5	23,8	33,1	45,8	20,0	29,1
Całkowicie spełnia	0,0	3,5	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,4
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

6. Ubezpieczeniowa ochrona przed stratami w przychodzie i dochodzie producentów rolnych w zakresie ryzyka finansowego – wyniki badania

Wstęp

Analiza związana z utratą dochodów lub przychodów przez producentów rolnych powinna bazować na analizie dwóch obszarów działalności: produkcji roślinnej i produkcji zwierzęcej. Produkcja roślinna, stanowiąca także podstawę i główny dział całej produkcji rolnej, jest specyficznym obszarem działalności człowieka. W odróżnieniu od większości innych, nierolniczych sfer działalności, polega na stałym współdziałaniu człowieka z przyrodą. W żadnej innej gałęzi produkcji ta współzależność nie jest tak silna. Można właściwie stwierdzić, że istnieje uzależnienie od sił przyrody, determinujące czas i rodzaj produkcji rolnej. Szczególnego znaczenia nabiera także ziemia, jako jeden z głównych czynników produkcji¹. Nie jest ona tylko miejscem pracy, ale również najważniejszym środkiem produkcji surowców żywnościowych i jednocześnie przedmiotem pracy producenta rolnego. W konsekwencji stanowi źródło generowania przychodów dla producentów rolnych, a w połączeniu z koniecznością realizacji określonych nakładów, pozwala budować odpowiednie dochody dla gospodarstwa rolnego.

Dlatego polityka wsparcia sektora rolnego, realizowana przez Unię Europejską i inne kraje uprzemysłowione, koncentruje się na zabezpieczeniu odpowiednich dochodów. Już w Traktacie Rzymskim z 25 marca 1957 r. wpisano 5 celów, które zostały postawione przed Wspólną Polityką Rolną (WPR) (Chmielewska et al. 2003):

- podnoszenie produktywności rolnictwa poprzez wspieranie m.in. postępu technologicznego,
- zapewnienie ludności rolniczej godziwych warunków życia, głównie poprzez zwiększanie dochodów osób pracujących w rolnictwie,
- stabilizację rynków rolnych,
- zapewnienie odpowiedniego poziomu zaopatrzenia w produkty rolne,

¹ Poza kapitałem i nakładem sił ludzkich.

- umożliwienie konsumentom kupna produktów rolnych po „rozsądnych cenach”.

Zmieniające się otoczenie społeczne, gospodarcze czy środowiskowe wymusiło różne modyfikacje tych celów. W ostatnich latach pojawiły się i zyskały na znaczeniu elementy związane z ochroną różnorodności biologicznej i krajobrazu, łagodzeniem wpływu praktyk rolniczych na środowisko, dobrostanem zwierząt, tworzeniem i ochroną miejsc pracy. Należy jednak podkreślić, że zarówno w odniesieniu do rozwiązań Unii Europejskiej (Severini, Biagini, Finger 2019), jak i polityk stosowanych w innych obszarach geograficznych (Djanian, Ferreira 2020), najbardziej trwałym i wszechobecnym aspektem uzasadnienia interwencji publicznej w rolnictwie jest zapewnienie odpowiedniego lub stabilnego dochodu rolniczego, bo jego zakłócenia mogą destabilizować sytuację żywieniową (Fujimori et al. 2022), jak również wpływać na lokalne rynki pracy (Santangelo 2019).

Na dochód gospodarstw rolnych można spojrzeć w dwojaki sposób. Z jednej strony jest to nagroda za podejmowane przez rolników działania produkcyjne, które, przy okazji wytwarzania produktów, dostarczają określone dobra publiczne, na przykład: krajobraz, klimat, bioróżnorodność. Rolnicy dysponują narzędziami, którymi mogą wpływać na kształt krajobrazu (np. decyzje o zalesianiu) czy warunki bytowania na wsi (np. kształtowanie małej infrastruktury wodnej). Jednak pojawia się szereg czynników wpływających negatywnie na dostarczanie tego rodzaju dóbr, a wynikających z ekonomicznych potrzeb gospodarstwa rolnego (np. konieczność odłogowania, zmiany struktury zasiewów, czy sprzedaży części użytków rolnych) (Handschke, Kaczała, Łyskawa, 2015).

Z drugiej strony rolnictwo jest postrzegane jako jedna z gałęzi gospodarki lub, na poziomie mikroekonomicznym (gospodarstwa rolnego), jako przedsiębiorstwo funkcjonujące w warunkach rynkowych. Oczywiście trzeba mieć na uwadze specyfikę gospodarstw rolnych rolników indywidualnych, gdzie pojawia się łączność budżetów rodzinnych i budżetów gospodarstwa² (Handschke, Łyskawa 2010) oraz wymiana wpływów i ponoszonych kosztów. Należy też dostrzec specyfikę rachunków w gospodarstwach rolnych rolników indywidualnych, gdzie brak jest przypisania efektów i kosztów związanych z nieopłaconą pracą innych członków rodziny, czy wynagrodzenie za posiadanie

² W tym kontekście sensowne jest mówienie o gospodarstwach domowych rolników (lub rolniczych), a nie o pojedynczych osobach, ponieważ dochody i wydatki rolnika, i współmałżonka są zazwyczaj łączone, a podział ten może również objąć inne osoby mieszkające w tym samym domu.

czynników produkcji, które są ich własnością (posiadana ziemia i kapitał oraz praca i wysiłki kierownicze) (Kulawik, Płonka, Wieliczko 2020).

Można założyć, że trudno jest cały dochód generowany przez sektor rolny nie przypada tylko rolnikom oraz że rolnicy nie utrzymują się wyłącznie z rolnictwa. Sektor rolny nie składa się już wyłącznie z rodzinnych gospodarstw rolnych, w których źródło utrzymania całego gospodarstwa domowego pochodzi z gospodarstwa. Można założyć, że w gospodarstwie domowym, które prowadzi gospodarstwo rolne jeden lub więcej członków ma dochody z wykonywania innych prac w gospodarstwie (np. agroturystyka) lub poza nim (własna działalność gospodarcza lub zawodowa), z inwestycji, emerytur lub innych płatności transferowych. Wielu z nich zwykle nie uważa się za rolników, ponieważ ich główna działalność gospodarcza jest związana z inną branżą lub zawodem (Hill 2018). Dlatego też przygotowywanie rozwiązań ubezpieczeniowych w zakresie utraty dochodów przez producentów rolnych wymaga szeregu działań przygotowawczych i zrozumienia właściwości samego rolnictwa, jak i poszczególnych jego sektorów, a przede wszystkim czynników wpływających na kalkulację dochodu. (Soliwoda, Kulawik, Góral 2016)

Definiowanie celów gospodarstwa rolnego w odniesieniu do przychodów i dochodów

Zakres pojęcia ‘dochód gospodarstwa rolnego’ jest uzależniony od rodzaju produkcji, który jest prowadzony w danym gospodarstwie. Inaczej swoje cele będzie definiować gospodarstwo nastawione wyłącznie na produkcję roślinną, inaczej gospodarstwo skoncentrowane przede wszystkim na produkcji zwierzęcej, a jeszcze inaczej gospodarstwa realizujące produkcję mieszaną (Marcysiak 2018). Przykładowo, w zakresie produkcji roślinnej optymalne budowanie dochodów gospodarstwa rolnego i zapewnienie stabilnego rozwoju powinno obejmować:

- wytworzenie odpowiednich wielkości produkcji towarów i uzyskanie maksymalnego dochodu z użytkowanej powierzchni,
- racjonalne wykorzystanie w ciągu roku posiadanych zasobów (siła robocza, maszyny),
- zapewnienie odpowiedniej żyzności ziemi poprzez odpowiednią i umiejętną uprawę.

Z realizacją tych zadań wiąże się pewne ryzyko braku oczekiwanych efektów. Można i należy kontrolować posiadane zasoby i maszyny, dbać o ich najefektywniejsze wykorzystanie poprzez właściwe planowanie procesu produkcyjnego oraz poprawiać żyzność ziemi. Jednak na efekty mają wpływ

również czynniki niezależne od producenta. Produkcja roślinna w ogromnym stopniu uzależniona jest od czynników klimatycznych, pogodowych, którymi nie można ani sterować, ani tym bardziej zaplanować, co znacznie utrudnia osiągnięcie oczekiwanych efektów (wielkość produkcji). Główne podobieństwa i różnice między produkcją roślinną a działalnością niezwiązaną z rolnictwem zostały zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 1. Podobieństwa i różnice między produkcją roślinną a produkcją niezwiązaną z rolnictwem

Produkcja rolnicza	Produkcja nierolnicza
1. Elementy procesu produkcji	
<ul style="list-style-type: none"> • surowiec, • narzędzia pracy, • praca człowieka, • przyroda. 	<ul style="list-style-type: none"> • surowiec, • narzędzia pracy, • praca człowieka.
2. Ziemia	
<ul style="list-style-type: none"> • miejsce produkcji, • środek produkcji, • przedmiot pracy. 	<ul style="list-style-type: none"> • miejsce produkcji.
3. Charakter produkcji	
<ul style="list-style-type: none"> • sezonowy, tj.: <ul style="list-style-type: none"> – sezonowe zapotrzebowanie na pracę, – sezonowe zapotrzebowanie na maszyny, • pierwotny (produkcja roślinna) lub wtórny (produkcja zwierzęca), • przestrzenny. 	<ul style="list-style-type: none"> • ciągły.
4. Cykl produkcyjny	
<ul style="list-style-type: none"> • długi, • nie pokrywa się z cyklem pracy. 	<ul style="list-style-type: none"> • relatywnie krótki, • pokrywa się z cyklem pracy.
5. Liczba maszyn, którymi posługuje się producent	
<ul style="list-style-type: none"> • duża, • urządzenia ruchome. 	<ul style="list-style-type: none"> • mała lub duża • urządzenia stacjonarne.
6. Zależność od warunków klimatycznych	
<ul style="list-style-type: none"> • zależy od stosunków cieplnych, długości okresu wegetacji, stosunków wilgotnościowych, opadów – praca w terenie 	<ul style="list-style-type: none"> • nie zależy – produkcja wyłącznie w budynkach.
7. Inne cechy charakterystyczne	
<ul style="list-style-type: none"> • praca z organizmami żywymi • różnorodność prac wykonywanych przez jedną osobę. 	

Źródło: opracowano na podstawie: (Grębska, Filipiak 2006).

Każdy z elementów procesu produkcji może być przyczyną zakłócenia końcowego efektu. Brak nasion jako surowca do produkcji, czy niedobór pracowników i maszyn może przyczyniać się do zmniejszenia wartości

osiąganych przychodów i w konsekwencji dochodów. Elementy te stają się źródłami realizacji ryzyka w gospodarstwach rolnych w odniesieniu do przychodów i dochodów.

Zrozumienie genezy oraz specyfiki i skutków poszczególnych rodzajów ryzyka powinno prowadzić do opracowania strategii zarządzania ryzykiem. Kluczowym działaniem jest identyfikacja zdarzeń, które będą definiowane jako ryzyka przez poszczególne podmioty. W badaniu zrealizowanym w ramach przedmiotowego projektu GOSPOSTRATEG zapytano 453 producentów rolnych o ocenę zagrożeń w gospodarstwie rolnym (wskazanie w skali od 1 do 7, gdzie 1 oznacza, że zdecydowanie nie jest groźne, a 7, że jest zdecydowanie groźne). Największe zagrożenie respondenci odczuwali ze strony suszy, gdzie średnie ważona wskazań wyniosła 4,81 (przy medianie 5). Na podobnym poziomie zostały dwa kolejne negatywne zdarzenia: wzrost cen na środki produkcji oraz niekorzystne zmiany cen na rynku płodów rolnych. Wskazania w analizowanej skali wyniosły odpowiednio 3,86 oraz 3,53 (przy medianie 4). Zatem w sposób jednoznaczny producenci rolni wskazywali kategorie ryzyka o charakterze systemowym, nad którymi najtrudniej zapanować poprzez typowe ubezpieczenia lub w ramach realizacji retencji aktywnej i tworzenia własnego dedykowanego funduszu celowego (Kaczała 2019). Należy podkreślić, iż wskazane zagrożenia w sposób bezpośredni oddziałują na przychody i dochody osiągnięte przez producentów rolnych.

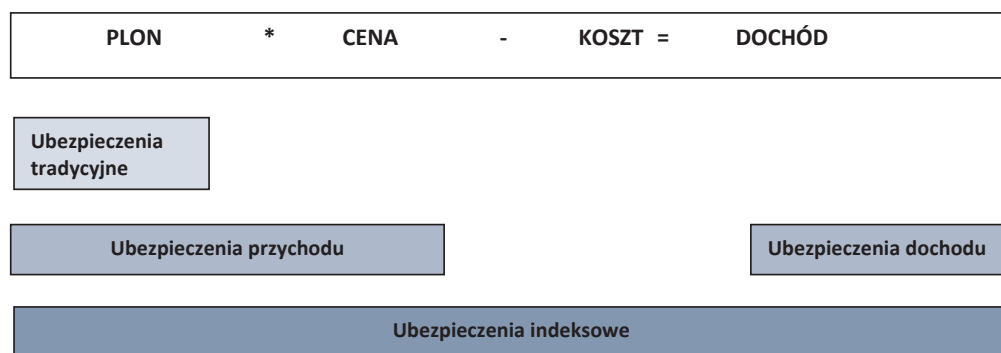
Tabela 2. Postrzeganie zagrożeń przez gospodarstwa rolne (n=453)

Zagrożenie	Średnia ważona	Mediana	Odchylenie standardowe
Susza	4,81	5,00	0,992
Powódź	2,09	2,00	0,931
Gradobicie	1,93	2,00	1,120
Przymrozki wiosenne	2,19	2,00	1,097
Przezimowanie (mróz w okresie zimowym)	2,09	2,00	0,928
Huragan	2,02	2,00	1,002
Choroby roślin i szkodniki	2,24	2,00	1,036
Pana/Pani problemy ze zdrowiem	2,49	2,00	1,274
Wzrost cen na środki produkcji	3,86	4,00	1,715
Niekorzystne zmiany cen na rynku płodów rolnych	3,53	4,00	1,609
Zmiany polityczne dotyczące rolnictwa	2,48	2,00	1,401
Zniszczenie mienia	2,03	2,00	1,033
Gwałtowne zmiany w technologii upraw	1,98	2,00	0,872
Covid-19	2,09	2,00	0,873

Źródło: opracowanie własne.

W przypadku produkcji rolniczej celem zarządzania ryzykiem powinna być poprawa lub utrzymanie rentowności gospodarstwa wraz z jego stabilnością finansową i organizacyjną. Ze względu na naturalny charakter produkcji i wynikające z tego wahania jej wielkości oraz sytuacji ekonomicznej, stosuje się wiele instrumentów mających na celu stabilizację dochodów rodziny rolnika. Jednak mimo ich stosowania nie jest możliwe wyeliminowanie fluktuacji dochodów gospodarstw rolnych (Phimister, Roberts, Gilbert 2004).

Rysunek 1 Produkcja rolnicza a rodzaj ubezpieczenia upraw



Źródło: (Kaczała 2009)

W ramach tradycyjnego (klasycznego) ubezpieczenia upraw stosowane są dwa podstawowe rozwiązania: ubezpieczenie na bazie nazwanych zagrożeń i ubezpieczenie plonów głównych. Jednak rozwiązania te, nawet w przypadku ubezpieczenia pakietowego, pozwalają zniwelować stratę tylko w zakresie określonego rodzaju upraw. Przy zawieraniu umowy konieczne jest wskazanie tych zdarzeń, które faktycznie podlegają ochronie, np. grad, przymrozek, czy susza. Zatem dane zagrożenie powinno być rozpoznane przez zakład ubezpieczeń, skwotowane (czyli określono stosowną taryfę składek) i możliwe do prawidłowej likwidacji szkód. Podobnie przy ubezpieczeniu plonu ochrona dotyczy negatywnych skutków określonych w umowie zdarzeń, czyli wpływu czynników pogodowych na wielkość produkcji (co do zasady nie obejmuje chorób roślin i plag). Charakterystyczne dla tego typów umów ubezpieczenia jest uzgodnienie sumy ubezpieczenia w momencie zawierania umowy (np. prognozowanych przychodów), a wypłata odszkodowania (jako procent zniszczonego plonu) odpowiada tylko zarysowanej przy zawieraniu umowy ubezpieczenia potencjalnej stracie.

Natomiast w przypadku ubezpieczenia przychodu odszkodowanie wypłaca się, jeśli iloczyn plonów danego gospodarstwa (ustalany wg określonej reguły, np. średniej z danego okresu) i ich ceny spadnie poniżej ustalonego poziomu. W momencie zawierania tego rodzaju ubezpieczenia rolnicy mogą wybrać opcję ceny, która będzie użyta do szacowania odszkodowania - ceny zasiewu lub ceny uzyskiwanej w czasie zbiorów. Odszkodowania są wypłacane dopiero po ustaleniu ceny zbioru oraz rzeczywistej wielkości produkcji. Należy podkreślić, iż taki rodzaj produktu ubezpieczeniowego działa lepiej jako stabilizator dochodów niż ubezpieczenie na bazie straty w plonie. Dla rolnika ochrona ubezpieczeniowa dotyczy zarówno konsekwencji niskiej wydajności, jak również zmienności cen (ich wyraźnego spadku) lub kombinacji obu zagrożeń. Jest to w istocie ubezpieczenie upraw rozszerzone o zabezpieczenie stabilności cen (Janowicz-Lomott i Łyskawa 2015).

Nowym instrumentem w ramach ubezpieczeń rolnych, które pozwala na uzyskanie stosunkowo skutecznej ochrony ubezpieczeniowej jest ubezpieczenie indeksowe. Zostało ono szczegółowo opisane we wcześniejszych opracowaniach (Rozumek, Kaczała, Łyskawa 2021) oraz rozdziałach niniejszej monografii. Zupełnym *novum* na rynku ubezpieczeń rolnych są próby ubezpieczenia dochodu rolników, czyli spadku ich dochodów (najczęściej poniżej ściśle określonego poziomu) niezależnie od przyczyny. I właśnie ideę takiego rozwiązania poddano ocenie rolników w czasie badania ankietowego.

Efektywność finansowa producenta rolnego (przedsiębiorstwa agrobiznesu) i ryzyko z tym związane

Jedną z podstawowych cech wspólnych wszystkich przedsiębiorstw w gospodarce rynkowej stało się skuteczne zarządzanie finansami. Dotyczy to również producentów rolnych, oczywiście uwzględniając specyfikę ich działalności.

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania producentów rolnych ryzykiem finansowym. Może to wynikać z wpływu obecnego spowolnienia gospodarczego (w tym rolnictwa) na postrzeganie ryzyka przez rolników i jest prawdopodobnie oznaką stresu finansowego, z którym obecnie boryka się wiele gospodarstw. Biorąc pod uwagę wzrost wielkości gospodarstw i duże inwestycje związane z rolnictwem produkcyjnym, priorytetowe traktowanie ryzyka finansowego może być odzwierciedleniem skali inwestycji finansowych. Mówiąc wprost, sama skala inwestycji finansowych wymaganych w rolnictwie produkcyjnym może powodować, że ryzyka finansowego

pojawiają się jako problem, a nawet są definiowane jako ryzyko przez producentów rolnych (Thompson, Bir, Widmar 2019).

Podjęcie do ryzyka finansowego w znacznym stopniu przesądza o sukcesie bądź porażce producenta na rynku. Zarządzanie finansami wiąże się z metodami podejmowania decyzji w zakresie realizacji celu strategicznego, a do jego głównych zadań należy przede wszystkim określenie rozmiarów firmy, tempa jej wzrostu, wyznaczenie optymalnej struktury aktywów i ustalenie optymalnej struktury pasywów jako źródeł finansowania aktywów (modele zarządzania finansami)³. Na funkcjonowanie przedsiębiorstwa (producenta rolnego) składa się sfera rzeczowa, obejmująca szeroko rozumiany proces wytwarzania i sprzedaży dóbr i usług oraz sfera finansowa, która jest ściśle związana z efektami osiąganymi w sferze rzeczowej i dotyczy finansowych wyników procesów rzeczowych. W ten sposób możemy obserwować cykl krążenia kapitału obrotowego u producenta rolnego, w ramach którego następuje zamiana środków pieniężnych - poprzez cykl produkcyjny - na wyroby rolne oferowane na rynku, na które istnieje popyt i zapasy, a następnie zamiana tych wyrobów - w cyklu handlowym - na gotówkę. Ustalenie wielkości majątku obrotowego i zarządzanie nim uzależnione jest od warunków, na jakich prowadzony jest cykl produkcyjny i handlowy. Podstawowymi składnikami majątku obrotowego producenta rolnego są zapasy, środki pieniężne i należności. (Jog i Suszyński, 2000). W wielu przypadkach to właśnie należności (ich poziom, sposób zabezpieczenia faktycznej spłaty, czy stosowane bonusy przez podmioty skupujące) decydują o płynności gospodarstw rolnych i faktycznych zyskach jakie gospodarstwo rolne osiąga ze swojej działalności. Z różnych badań dotyczących zatorów płatniczych wynika, że liczba firm deklarujących problemy z przeterminowanymi płatnościami w Polsce waha się między 80%-90% (Portfel należności, 2018; Atradius, 2018). Z kolei według wyników badań ankietowych, przeprowadzonych wśród polskich firm na zlecenie firmy Intrum Justitia wynika, że łączny czas oczekiwania na zapłatę był najwyższy w relacjach między przedsiębiorcami (B-2-B) i w ostatnich czterech latach nie spadał poniżej 30 dni (Wskaźnik ryzyka, 2008; European Payment Index, 2021). Należy zatem podkreślić, iż ryzyko kredytowe zależne jest od wysokości pojedynczych kredytów, prawdopodobieństwa ich niespłacenia i współzależności między pojedynczymi kredytami. Im mniejsza jest zależność

³ W literaturze przedmiotu funkcjonuje szereg definicji i modeli zarządzania finansami. Zob. m.in. (Davies, 1993; Walczak, 2003, s. 51-52; Korenik i Korenik, 2004, s. 67; Czekaj i Dresler, 2005, s. 13-14 oraz Jajuga, 2007, s. 21)

między poszczególnymi kredytami, tym mniejsze jest ryzyko wystąpienia sytuacji, w której czynniki powodujące niespłacenie jednego kredytu będą równocześnie wpływały na niespłacenie innych, zwiększając w ten sposób łączne ryzyko (Gruszka i Zawadzka, 1992, s. 20). Udzielenie kredytu pojedynczemu kredytobiorcy wiąże się ze znacznym ryzykiem. Natomiast udzielenie wielu kredytów zmniejsza to ryzyko w dużym stopniu. Wynika to z faktu, że w strukturze całości portfela wielu kredytów występują sytuacje, w których pojedyncze ryzyka są od siebie niezależne (rozzrut ryzyka), są ze sobą skorelowane (kumulacja ryzyka) czy też są ze sobą skorelowane negatywnie (kompensacja ryzyka) (Jaworski, Krzyżkiewicz, Kosiński, 1994, s. 11-12).

Kredytodawca, czyli producent rolny, może ograniczać ryzyko kredytowe przez wypracowanie i modyfikowanie procedur oceny wiarygodności kredytobiorcy. Bardzo ważne jest również wypracowanie szybkich i skutecznych metod reakcji na wszelkie nieprawidłowości w spłacie zobowiązań. Innym elementem, mającym wpływ na obniżenie ryzyka kredytowego, może być administrowanie ryzykiem kredytowym. Sprowadzać się ono może, np. do kontrolowania stanu zadłużenia odbiorców za pomocą umownych limitów zadłużenia. Kredytodawca może także zabezpieczyć się przed stratami, mogącymi powstać z tytułu niewypłacalności kredytobiorców, korzystając z osobistych i rzeczowych zabezpieczeń majątkowych (np. weksła własnego in blanco, poręczenia wekslowego, poręczenia według prawa cywilnego, przelewu wiarygodności, zastawu, przewłaszczenia na zabezpieczenie, kaucji, hipoteki). Jednak najbardziej wszechstronne działania kontrolne nigdy całkowicie nie wyeliminują ryzyka kredytowego, a jedynie mogą je ograniczyć. Pozostałe ryzyko musi być zatem zabezpieczone z punktu widzenia potrzeby jego sfinansowania, a więc pokrycia powstałych szkód i kontynuowania procesów gospodarczych. Z tego powodu, w przypadku zrealizowania się ryzyka kredytowego, musi istnieć mechanizm finansowania skutków ryzyka (potencjalnych strat) jako ważny element zarządzania ryzykiem kredytowym. Finansowanie to może mieć charakter wewnętrzny, polegający na pokrywaniu strat z własnych środków (np. z bieżących środków pochodzących z innych rodzajów działalności i/lub posiadanych kapitałów) lub zewnętrzny, polegający na przetrzucaniu ryzyka kredytowego na zakład ubezpieczeń, czyli ubezpieczeniu (w zamian za składkę ubezpieczeniową zakład ubezpieczeń weźmie na siebie skutki ryzyka kredytowego) bądź finansowaniu za pomocą kredytów i pożyczek. W opisywanym w tej części monografii rozwiązaniu ubezpieczeniowym ryzyko kredytowe może stanowić również (poza

tradycyjnymi ubezpieczeniami kredytu kupieckiego) przedmiot pokrycia w oferowanych ubezpieczeniach przychodów lub ubezpieczeniach dochodów.

Przystępując do finansowania ryzyka kredytowego każdy producent rolny powinien więc rozważyć i ustalić następujące kwestie:

- które skutki ryzyka kredytowego zatrzymać do ewentualnego samofinansowania,
- jak zapewnić środki na pokrycie szkód pozostawionych „na ryzyku przedsiębiorstwa”,
- które skutki ryzyka „oddać” ubezpieczycielowi, płacąc za to określoną składkę,
- jakie zastosować szczególne środki, które pozwolą na obniżenie kosztu ubezpieczenia.

W przypadku, gdy ryzyko urzeczywistnia się stosunkowo rzadko, a wysokość ewentualnej szkody sięgać może rozmiarów przekraczających możliwości finansowe przedsiębiorstwa (producenta rolnego), tj. nie mogłaby być sfinansowana z jego środków, włączając także krótko- lub średnioterminowy kredyt, najlepszym źródłem sfinansowania takich szkód jest ubezpieczenie kredytu kupieckiego. Jest to jedna z najbardziej powszechnych w Europie finansowa metoda transferu ryzyka kredytowego. Daje ono możliwość przeniesienia ryzyka na wyspecjalizowany podmiot (ubezpieczyciela), dla którego koszt działania z ryzykiem jest niższy aniżeli dla innych przedsiębiorstw (Lisowski, 1999, s. 191–193).

Postrzeżenie rozwiązań ubezpieczeniowych w zakresie zabezpieczenia przychodów i dochodów gospodarstw rolnych

Analiza odpowiedzi w odniesieniu do ubezpieczeniowego pokrywania strat w przychodach

Pierwszym analizowanym rozwiązaniem budowania ubezpieczenia przychodów jest ubezpieczenie, które pokrywa swoim zakresem przychody z pojedynczej uprawy polowej. Oznacza to wypłatę określonego odszkodowania w każdej sytuacji, jeżeli przychody ze sprzedaży określonego rodzaju upraw nie osiągną wcześniej określonego poziomu. Strata zatem może dotyczyć zarówno skutków zjawisk meteorologicznych, jak i zjawisk rynkowych, związanych z wahaniami cen, czy braku pokrycia płatności przez podmioty skupujące (ryzyko finansowe). Takie rozwiązanie spotkało się z dużym zainteresowaniem podmiotów deklarujących jako główny kierunek produkcji właśnie produkcję roślinną (por. tabela 3). Łącznie 70,7% respondentów wskazało, iż takie rozwiązanie „trochę spełnia, trochę nie” i „raczej spełnia” ich oczekiwania w

zakresie zarządzania ryzykiem. Jednocześnie, w przypadku dużych podmiotów, których powierzchnia jest większa niż 50 ha podobnych odpowiedzi udzieliło 80% badanych gospodarstw.

Tabela 3. Ubezpieczenie przychodów od zaistnienia negatywnych zdarzeń dla pojedynczych upraw polowych - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	0,6	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,4
Raczej nie spełnia	28,1	31,6	31,8	28,1	30,3	29,2	22,9	20,0	28,7
Trochę spełnia, trochę nie	41,0	43,9	40,9	36,8	34,6	45,5	45,8	65,0	40,8
Raczej spełnia	29,7	24,6	27,3	35,1	33,8	25,3	29,2	15,0	29,6
Całkowicie spełnia	0,6	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	2,1	0,0	0,4
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Drugim proponowanym rozwiązaniem w zakresie ubezpieczenia przychodów było ubezpieczenie tylko dla upraw wysoko przychodowych – warzywa oraz drzewa i krzewy owocowe. Wypłata dotyczyłaby każdego spadku przychodów, bez względu na przyczynę. Akceptacja tego rozwiązania rosła wraz ze wzrostem powierzchni gospodarstwa i była największa w dużych podmiotach – 75% badanych gospodarstw powyżej 50 ha wskazało, że takie rozwiązanie „trochę spełnia, trochę nie” i „raczej spełnia” ich oczekiwania (tabela 4).

Kolejne rozwiązanie przychodowe odnosiło się wprost do produkcji zwierzęcej i ewentualna wypłata z ubezpieczenia pojawiałyby się jako konsekwencja wszelkich zdarzeń wypadkowych i chorobowych w zakresie produkcji bydła, trzody lub drobiu. Takie rozwiązanie spotkało się raczej z ograniczonym zainteresowaniem zarówno respondentów, którzy jako główny kierunek produkcji wskazywali produkcję mleka, jak i tych, którzy wskazywali żywiec wieprzowy. Odpowiednio 54,4% oraz 50% odpowiedzi pokazywało, że takie rozwiązanie „trochę spełnia, trochę nie” i „raczej spełnia” ich oczekiwania (tabela 5). Większy poziom akceptacji dotyczył też małych gospodarstw (do 20 ha), niż większych.

Tabela 4 Ubezpieczenie przychodów tylko dla upraw warzyw, drzew i krzewów owocowych - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku, wszystko po trochu	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	15,1	8,8	0,0	15,8	14,3	11,0	16,7	20,0	13,7
Raczej nie spełnia	30,6	49,1	27,3	31,6	35,9	34,4	25,0	5,0	32,9
Trochę spełnia, trochę nie	16,7	12,3	36,4	19,3	19,9	19,5	2,1	10,0	17,4
Raczej spełnia	35,0	22,8	36,4	31,6	27,3	34,4	43,8	65,0	33,1
Całkowicie spełnia	2,5	7,0	0,0	1,8	2,6	0,6	12,5	0,0	2,9
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5 Ubezpieczenie przychodu od wszelkich zdarzeń wypadkowych i chorobowych w zakresie produkcji bydła/trzody/drobieu - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	7,6	7,0	18,2	1,8	10,0	5,2	2,1	5,0	7,3
Raczej nie spełnia	47,3	38,6	31,8	45,6	42,0	42,2	58,3	75,0	45,3
Trochę spełnia, trochę nie	19,9	40,4	22,7	17,5	22,5	26,6	16,7	0,0	22,3
Raczej spełnia	25,2	14,0	27,3	35,1	25,5	26,0	22,9	20,0	25,2
Całkowicie spełnia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Kluczowe w przypadku tego produktu jest zdefiniowanie zdarzeń (wypadków ubezpieczeniowych), które spowodują wypłatę. Dotychczasowe doświadczenie z rynku ubezpieczeń komercyjnych wskazuje, że jest to bardzo

trudne. Problematyczne jest bowiem takie zdefiniowanie zjawiska, które - bez narażania się na konsekwencje asymetrii informacji pomiędzy zakładem ubezpieczeń a rolnikiem - spełnia warunki zdarzenia losowego (tzn. jest zgodnie z art. 3 ust. 1 pkt 57 ustawy z dnia 11 września 2015 r. o działalności ubezpieczeniowej i reasekuracyjnej) niezależne od woli ubezpieczającego, niepewne, przyszłe i powodujące uszczerbek w dobrach osobistych lub dobrach majątkowych albo zwiększenie potrzeb majątkowych po stronie osoby objętej ochroną ubezpieczeniową. Kluczowe są wymagania zawarte w regulacjach państwowych w zakresie wymagań bioasekuracyjnych, np. na rynku drobiu w zakresie ryzyka zakażenia salmonellozą.

W Polsce szereg regulacji odnoszących się do konieczności podejmowania działań prewencyjnych w zakresie zabezpieczenia stada przed chorobą. Przykładowo w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 27 września 2013 r. w sprawie szczegółowych wymagań weterynaryjnych mających zastosowanie do drobiu i jaj wylęgowych (Dz.U. poz. 1301, z późn. zm.) znajdziemy szczegółowe wymagania w zakresie właściwości miejsca chowu. W zakładzie produkcyjnym utrzymującym drób powinny znajdować się co najmniej np.: wydzielone miejsce do składowania obornika, maty odkażające nasączone środkiem odkażającym przed wjazdem na teren zakładu drobiu oraz przed wejściami do poszczególnych kurników, środki odkażające w ilości niezbędnej do przeprowadzenia doraźnego odkażania. Do tego wskazano działania organizacyjne, np.: (•) zapewnienie odpowiednich warunków utrzymania temperatury, wilgotności, wymiany powietrza, dostępu światła; (•) utrzymywanie w jednym kurniku, w obrębie jednego stada, drobiu w jednakowym wieku; (•) izolacja poszczególnych kurników przez zapewnienie osobnej obsługi, żywienia i narzędzi; (•) zabezpieczenie paszy przed dostępem gryzoni i dzikich ptaków; (•) rejestrowanie wejść osób postronnych na teren zakładu. Szczegółowe regulacje dotyczą osób zatrudnionych do wykonywania czynności związanych z utrzymywaniem drobiu. Osoby takie powinny: 1) stosować odzież ochronną, oddzielną do pracy przy każdym stadzie w kurniku; 2) posiadać aktualne badania na nosicielstwo pałeczek Salmonella; 3) zostać przeszkolone w zakresie higieny osobistej oraz możliwych dróg przenoszenia zakażenia za pośrednictwem odzieży lub sprzętu. Szczegółowo określono również wymagania związane z prowadzeniem dokumentacji w zakładach drobiu. Dokumentacja, rejestrująca każde zdarzenie w kurniku, powinna być prowadzona dla każdego stada osobno. Przechowuje się ją co najmniej 2 lata od dnia zbycia stada. Zgodnie z art. 69 ust. 3 ustawy z dnia 6 września 2001 r. –

Prawo farmaceutyczne (Dz.U. z 2019 r. poz. 499, z późn. zm.), jeżeli tkanki i produkty pochodzące od zwierząt są przeznaczone do spożycia przez ludzi, to posiadacze tych zwierząt lub osoby odpowiedzialne za te zwierzęta są obowiązani do posiadania dokumentacji w formie ewidencji nabycia, posiadania i stosowania produktów leczniczych weterynaryjnych oraz leczenia zwierząt prowadzonej zgodnie z przepisami ustawy z dnia 11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt.

Z drugiej strony pomimo tak restrykcyjnych rozwiązań tylko 3 towarzystwa prowadziły w 2022 r. faktyczne ubezpieczenia w zakresie ryzyka salmonellozy i to z wieloma ograniczeniami. Istotnym dowodem na trudności w zniesieniu asymetrii informacji jest procedowanie projektu rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Zarządzanie ryzykiem” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020. W ramach tego projektu przewidziano możliwość ubezpieczania salmonellozy z dotacją ze środków II filaru WPR, czyli w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich. Jednak zakłady ubezpieczeń zgłosiły szereg uwag i pomimo kilkumiesięcznych dyskusji nie podjęły się oferowania ubezpieczeń zwierząt w tym trybie.

Pewną szansą w tym zakresie jest oferowanie rozwiązań ubezpieczeniowych dla produkcji zwierzęcej poprzez stowarzyszenia branżowe. Pytanie z tego obszaru również pojawiło się przedmiotowym badaniu. Propozycja ubezpieczenia subsydiowanego przez państwo, ale oferowanego przez branżowe fundusze i stowarzyszenia (istnieje konieczność przynależności do stowarzyszenia w danym obszarze produkcji) spotkała się z zainteresowaniem rolników prowadzących produkcję roślinną oraz raczej małych gospodarstw (w przedziale obszarowym 7-20 ha) (tabela 6). Odpowiednio 53,3% oraz 55,8% odpowiedzi wskazywało, że takie rozwiązanie „trochę spełnia, trochę nie” i „raczej spełnia” ich oczekiwania. Jednocześnie takie rozwiązanie pozytywnie odbierali przede wszystkim ludzie młodzi – do 30 lat (55,8% wskazań w tej grupie wiekowej).

Tabela 6. Ubezpieczenie branżowe – oferowane przez branżowe fundusze i stowarzyszenia; ubezpieczenie subsydiowane przez państwo - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	8,5	14,0	22,7	3,5	11,3	6,5	6,3	15,0	9,3
Raczej nie spełnia	36,9	49,1	36,4	40,4	35,9	37,7	45,8	65,0	38,9
Trochę spełnia, trochę nie	32,5	24,6	18,2	26,3	30,7	35,7	20,8	0,0	30,0
Raczej spełnia	20,8	12,3	22,7	29,8	21,6	20,1	27,1	5,0	21,0
Całkowicie spełnia	1,3	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	15,0	0,9
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Podobnym do poprzedniego jest rozwiązanie, w którym wypłaty odszkodowań za ubytki w przychodach dokonuje mutual fund, czyli dobrowolne, lokalne stowarzyszenia rolników, dedykowane określonym rodzajom produkcji. Takie rozwiązanie największą aprobatę miało wśród rolników prowadzących produkcję roślinną – 59,7% wskazań w kategoriach „trochę spełnia, trochę nie” i „raczej spełnia”. W podmiotach dużych, powyżej 20 ha, podobnych odpowiedzi w tym pytaniu udzieliło 70% respondentów. Ciekawą obserwacją jest również to, że formy stowarzyszeniowe, wzajemnościowe znalazły uznanie u rolników w średnim wieku - 69,8% respondentów w wieku 31-40 lat uznało to rozwiązanie za akceptowalne.

W kontekście zakresu realizowanej ochrony ubezpieczeniowej postawiono pytanie o akceptację rozwiązania, które dotyczy przychodów z całego gospodarstwa, czyli ze wszystkich prowadzonych rodzajów działalności. Oczywiście wśród respondentów nieposiadających dominującego kierunku produkcji 5,3% wskazało, że takie rozwiązanie „całkowicie spełnia” ich oczekiwania w zakresie zarządzania ryzykiem. Co ciekawe, również wśród rolników prowadzących produkcję mleka (77,2%), jak i dużych podmiotów (80%) takie rozwiązanie zyskało aprobatę poprzez wskazanie odpowiedzi: „trochę spełnia, trochę nie” i „raczej spełnia” (tabela 8).

Tabela 7. Odszkodowania i świadczenia wypłacane przez fundusze wzajemnościowe (mutual fund), czyli dobrowolne, lokalne stowarzyszenia rolników w danym obszarze produkcji - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	5,7	7,0	9,1	0,0	8,7	0,6	6,3	0,0	5,3
Raczej nie spełnia	34,7	43,9	27,3	26,3	33,3	39,6	25,0	30,0	34,4
Trochę spełnia, trochę nie	36,0	29,8	54,5	54,4	37,7	35,7	52,1	35,0	38,4
Raczej spełnia	23,7	19,3	9,1	19,3	20,3	24,0	16,7	35,0	21,9
Całkowicie spełnia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 8 Ubezpieczenia przychodów z działalności rolnej całego gospodarstwa - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	1,9	7,0	9,1	5,3	5,2	1,3	2,1	0,0	3,3
Raczej nie spełnia	30,6	40,4	36,4	22,8	32,9	29,2	33,3	20,0	31,1
Trochę spełnia, trochę nie	30,6	40,4	36,4	22,8	29,0	46,1	31,3	25,0	34,9
Raczej spełnia	30,3	36,8	22,7	22,8	31,2	23,4	33,3	55,0	29,8
Całkowicie spełnia	0,0	1,8	0,0	5,3	1,7	0,0	0,0	0,0	0,9
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Kolejne dwa pytania dotyczyły technicznego wymiaru realizacji wypłaty odszkodowania. Najpierw odniesiono się do budowania odpowiedzialności zakładów ubezpieczeń co do utraconych przychodów w zależności od przyszłych wartości – względem momentu zawarcia ubezpieczenia. Przyjmując takie założenia odpowiedzialność zakładu ubezpieczeń nie bazowałaby na

deklarowanej wartości plonu z dnia zawarcia umowy, ale wypłacane odszkodowanie i świadczenie byłoby uzależnione od cen kontraktowych (np. cen z giełdy MATIF). Dla gospodarstw, które nie mają dominującego kierunku produkcji rozwiązanie takie jest atrakcyjne, bo aż 70,2% respondentów wskazało, iż „trochę spełnia, trochę nie” i „raczej spełnia” ich oczekiwania.

Tabela 9. Ubezpieczenie przychodów, w których wartość wypłacanych odszkodowań i świadczeń jest uzależniona od cen kontraktowych w przyszłości (np. cen z giełdy MATIF) - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	7,9	3,5	9,1	3,5	8,2	5,8	2,1	10,0	6,8
Raczej nie spełnia	29,0	31,6	40,9	26,3	31,6	26,0	25,0	45,0	29,6
Trochę spełnia, trochę nie	41,6	47,4	31,8	49,1	42,9	44,8	41,7	30,0	42,8
Raczej spełnia	20,8	17,5	18,2	21,1	17,3	23,4	27,1	15,0	20,3
Całkowicie spełnia	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,4
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Kolejne z proponowanych rozwiązań jest podobne, a mianowicie wartość wypłacanych odszkodowań i świadczeń wprost łączy się z cenami z momentu dokonywania zbioru. Pomimo zastrzeżenia, że takie rozwiązanie wymaga oczekiwania na wyliczenie wartości straty (konieczność rejestracji i przetwarzania danych rynkowych) to 66,7% respondentów nieposiadających dominującego kierunku produkcji uznało je jako „trochę spełniające, trochę nie” i „raczej spełniające” ich oczekiwania w zakresie zarządzania ryzykiem. Najwięcej pozytywnych wskazań („raczej spełnia”) zaobserwowano wśród respondentów produkujących mleko. Takie rozwiązanie byłoby akceptowalne również dla dużych podmiotów - 70% odpowiedzi mieściło się w tych dwóch kategoriach, ale aż 35,4% respondentów o powierzchni gospodarstwa 20-50 ha zadeklarowało, że to rozwiązanie spełnia ich oczekiwania.

Tabela 10 Ubezpieczenie przychodów, w których wartość wypłacanych odszkodowań i świadczeń jest uzależniona od cen z momentu dokonywania zbiorów; wymaga oczekiwania na wyliczenie tej wartości - rozkład odpowiedzi w zakresie przydatności tego rozwiązania do zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w zależności od głównego kierunku produkcji oraz powierzchni gospodarstwa (w %)

	Główny kierunek produkcji				Powierzchnia gospodarstwa				Ogółem
	produkcja roślinna	mleko	żywiec wieprzowy	nie ma dominującego kierunku	1-7 ha	7-20 ha	20-50 ha	powyżej 50 ha	
Zupełnie nie spełnia	3,2	5,3	9,1	0,0	3,9	3,2	0,0	5,0	3,3
Raczej nie spełnia	34,7	29,8	45,5	33,3	36,4	35,7	25,0	25,0	34,4
Trochę spełnia, trochę nie	36,6	35,1	27,3	45,6	37,2	37,7	31,3	45,0	37,1
Raczej spełnia	24,3	29,8	18,2	21,1	22,5	23,4	35,4	25,0	24,3
Całkowicie spełnia	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	0,9
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Analiza odpowiedzi w odniesieniu do ubezpieczeniowego pokrywania strat w dochodach

W zakresie rozwiązań zabezpieczających dochody gospodarstw rolnych, analizie poddano 4 rozwiązania produktowe. Największą aprobatę zyskało rozwiązanie, w którym zakres przedmiotu ubezpieczenia obejmuje wszystkie rodzaje działalności, prowadzonej przez gospodarstwo, tj. ubezpieczanie dochodów dla całego gospodarstwa. W ramach dookreślenia produktu zaznaczono, iż wypłata będzie następowała, jeżeli dochody z danego roku są mniejsze niż średnia z lat poprzedzających. Pomimo tego aż 65,5% respondentów wskazało, że takie rozwiązanie „trochę spełnia, trochę nie” i „raczej spełnia” ich oczekiwania w zakresie zarządzania ryzykiem. Najniższy poziom akceptacji wśród proponowanych wariantów ubezpieczenia dochodu uzyskało rozwiązanie dedykowane tylko dla określonego rodzaju działalności („Ubezpieczenie dochodu dotyczy wybranych rodzajów produkcji roślinnej, np. tylko zboża lub tylko buraki”). W konsekwencji ochronie podlega tylko i wyłącznie dochód w danym rodzaju działalności. W badanej grupie 48,6% podmiotów wskazało, że takie rozwiązanie „zupełnie nie spełnia” lub „raczej nie spełnia” ich oczekiwań w zakresie zarządzania ryzykiem. Również średnia ważona odpowiedzi w zakresie akceptacji ubezpieczeń dochodowych właśnie dla tego rozwiązania była najniższa.

Tabela 11 Rozkład odpowiedzi dotyczący proponowanych rozwiązań w zakresie ubezpieczenia nadwyżek i dochodów

Propozycja zmian	Zupełnie nie spełnia	Raczej nie spełnia	Trochę spełnia, trochę nie	Raczej spełnia	Całkowicie spełnia	Średnia ważona *
	w %					
Ubezpieczenie obejmuje wszystkie rodzaje działalności gospodarstwa - ubezpieczenia dochodów dla całego gospodarstwa. Wypłata następuje, jeżeli dochody z danego roku są mniejsze niż średnia z lat poprzedzających	1,5	33,0	39,3	26,2	0,0	2,9
Ubezpieczenie dochodu dotyczy wybranych rodzajów produkcji roślinnej (np. tylko zboża lub tylko buraki); analizowany jest dochód w danym rodzaju działalności	17,0	31,6	20,4	29,6	1,5	2,6
Finansowany ze środków unijnych, fundusz stabilizacji dochodów (wypłata następuje na bazie rejestrowanych dochodów gospodarstwa, po zakończeniu okresu rozliczeniowego. Mechanizm finansowania adekwatny do fin. inwestycji	7,3	37,9	27,7	27,2	0,0	2,7
Ubezpieczenia nadwyżek/marż (tj. różnicy między przychodami ze sprzedaży a kosztami pasz) w produkcji mleka oraz trzody, a także dotyczące małych przeżuwaczy.	4,9	40,8	34,0	20,4	0,0	2,7

*respondenci dokonali oceny przy wykorzystaniu skali: 1 – zupełnie nie spełnia, 2- raczej nie spełnia, 3 – trochę spełnia, trochę nie, 4 – raczej spełnia, 5 – całkowicie spełnia

Źródło: opracowanie własne.

Należy jednak podkreślić, iż takie rozwiązania będą wymagały gromadzenia szczegółowych danych dotyczących osiągniętych nadwyżek w poszczególnych typach gospodarstw, regionach czy rodzajach gospodarstw według poszczególnych wielkości ekonomicznych.

Kierunki rozwoju ubezpieczeń przychodu i dochodu w Polsce – działania wdrożeniowe

Oczekiwany zakres ochrony na przykładzie buraka cukrowego

Dobrym przykładem trudności w uruchomieniu ubezpieczenia przychodów jest rozważany w ostatnim czasie obszar spadku wskaźnika jakościowego, czyli polaryzacji w burakach cukrowych. Oznaczanie polaryzacji buraków cukrowych następuje metodą maceracji lub metodą mineralizacji wodnej na zimno z zastosowaniem siarczanu glinu jako czynnika klarującego (Memić st al., 2020). Cukrownie stawiają określone wymagania dotyczące tego wskaźnika, czyli na przykład 16%. Spadek wskaźnika poniżej wzorca oznacza redukcję ceny za 1 tonę surowca - przykład w poniższej w tabeli.

Tabela 12. Spadek ceny za 1 tonę buraka cukrowego w zależności od wskaźnika polaryzacji

Wartość wskaźnika	Cena za 1 tonę surowca	Relacja do wzorca
13	18,27	63,00%
13,1	18,705	64,50%
14	22,62	78,00%
14,5	24,795	85,50%
15	26,245	90,50%
16	29	100,00%
17	31,61	109,00%
18	34,22	118,00%

Źródło: opracowanie własne na przykładzie danych kontraktowych

W konsekwencji cukrownie sugerują odmiany, które nie są najlepsze pod względem wielkości plonu, ale właśnie ilości cukru, czyli wskaźnika polaryzacji. Oczywiście jest mnóstwo czynników, które na niego wpływają. Jest to m.in odmiana, ale również brak wody czy chwościk (grzybowa choroba roślin, występująca jedynie w burakach) oraz zdarzenia losowe. W przypadku wystąpienia zdarzeń losowych możliwość ubezpieczenia braku odpowiedniej polaryzacji jest już możliwa i jest dostępna w niektórych zakładach ubezpieczeń. Przykładem jest rozwiązanie stosowane przez Ergo Hestia: *Na bazie niniejszej klauzuli wypłacane jest odszkodowanie za szkodę ilościową i dodatkowo za szkodę jakościową, pod warunkiem zaistnienia szkód wyrządzonych przez: grad, deszcz nawalny lub huragan. Poziom szkody jakościowej określa się w następujący sposób:*

- a. w przypadku szkody ilościowej w plonie do 15% – brak płatności za obniżony wskaźnik polaryzacji,*
- b. w przypadku szkody ilościowej w plonie od 15% do 25% – dodatkowy ryczałt doliczany do wcześniej oszacowanej szkody na poziomie 3% sumy ubezpieczenia,*

c. w przypadku szkody ilościowej w plonie powyżej 25% – dodatkowy ryczałt doliczany do wcześniej oszacowanej szkody na poziomie 5% sumy ubezpieczenia. (Ergo Hestia 2022)

Rozwiązanie takie jest poprawne ponieważ zarówno w przypadku huraganu, deszczu nawalnego, jak i gradu roślina nadrabia czynnik stresowy w ten sposób, że konsumuje zapasowy cukier, który wpływa na polaryzację. W przypadku gradu rośliny uszkodzone wypuszczają nowe liście i pobierają zapasowy cukier z dotychczasowej zbudowanej rośliny buraka. Jednak ze względu na różnicowanie odmian i małe doświadczenie w tym zakresie, towarzystwo ubezpieczeniowe zdecydowało się na ryczałtowe uzupełnianie ochrony ubezpieczeniowej o stratę jakościową. W przypadku przymrozków wiosennych, których nie ujęto w tych warunkach, uszkodzenie rośliny tuż po wschodzie roślin oznacza konieczność przesiania uprawy. Późniejszy wysiew skraca okres wegetacji, ale czynnik ten jest już mocno zależny od samego rolnika i takie rozszerzenie ochrony nie znalazło się w analizowanych warunkach. Na spadek wskaźnika polaryzacji oddziałują również czynniki biochemiczne, czyli na przykład zbyt długi okres oczekiwania po ścięciu liści do wykopania lub przemarzanie buraków na pryzmach. Dodatkowym problemem dotyczącym zdarzeń pokrywanych z ewentualnego ubezpieczenia przychodów to sposób pomiaru wskaźnika polaryzacji. Generalnie wskaźnik ten jest mierzony przez cukrownie i specjalnie do tego przygotowane laboratoria. Jeżeli zakład ubezpieczeń chciałby zweryfikować takie pomiary, miałby trudności, ponieważ jest niewiele podmiotów (poza cukrowniami), które się tym zajmują, a sam pomiar musiałby być zrealizowany w tym samym czasie, w oparciu o ten sam materiał źródłowy. Na pewno zdarzenie ubezpieczeniowe takie jak przymrozek czy grad można traktować jako czynnik zmniejszający wskaźnik polaryzacji, ale sam wskaźnik (czyli odpowiedzialność ubezpieczeniowa za jego spadek) jest zbyt mocno obciążony hazardem moralnym, aby tworzyć wokół tego ubezpieczenia.

Oczywiście kluczowym zagadnieniem w tym zakresie jest działanie prewencyjne, podejmowane przez producentów rolnych, w celu ochrony buraków przed czynnikami wpływającymi na spadek polaryzacji, a w szczególności z oddziaływaniem chwościka. Można w tym zakresie przeprowadzać badania opłacalności zabiegów, czyli na ile nakłady związane z ochroną roślin przełożą się na wzrost przychodów w gospodarstwie, a w konsekwencji na wzrost dochodu. Efektywność ekonomiczną stosowanych zabiegów ochrony roślin można obliczać, np. w oparciu o wzór stosowany przez Golinowską (Golinowska 2009).

$$W_{pk} = \frac{P_u}{K_z}, \quad E_1 = \frac{K_z}{C}, \quad E_2 = \frac{E_1 \times 100}{P}$$

W_{pk} – wskaźnik pokrycia kosztów zabiegu (iloraz wartości produkcji uratowanej i kosztu zabiegu),

E_1 – wskaźnik opłacalności zabiegu (liczba ton produktu chronionego równoważącego koszty zabiegu),

E_2 – procentowy wskaźnik opłacalności zabiegu (procent plonu plantacji chronionej, który należy przeznaczyć na zrównoważenie kosztu zabiegu),

P_u – produkcja uratowana (t lub zł),

K_z – koszt zabiegu,

C – cena 1 tony produktu chronionego,

p – plon plantacji chronionej w tonach.

Badania przeprowadzone w latach 2007–2010 przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (seria 17 doświadczeń łąkowych) wykazały, że ochrona plantacji buraka cukrowego przed chwościkiem, przy późnym wystąpieniu infekcji, w badanym okresie była wysoce opłacalna. Doświadczenia te jednak były realizowane przy określonych parametrach cen fungicydów, a opłacalność działania zależała od odmiany buraka cukrowego, następnie lokalizacji doświadczenia oraz roku badań (czyli faktycznej ceny, jaką można było uzyskać za gotowy produkt) (Piszczek, Górski, Ulatowska 2011). Negatywnych czynników może być coraz więcej, czego przykładem jest skośnik buraczak, szkodnik, który pojawił się w Polsce w 2019 roku. Już w kolejnym roku obserwowany był na terytorium całego kraju, ponieważ jego migracja przebiegała bardzo szybko. To bardzo groźny szkodnik, gdyż gąsienice skośnika buraczaka powodują straty ilościowe i jakościowe w plonie korzeni pod koniec okresu wegetacji. Z drugiej strony ograniczanie dostępnych substancji czynnych w zakresie ochrony roślin hamuje działania prewencyjne, które mogą podejmować rolnicy. W konsekwencji każda strata związana z chorobami czy szkodnikami musiałby być pokrywana przez wypłatę z ubezpieczenia przychodu lub dochodu.

Program pilotażowy wprowadzenia ubezpieczenia przychodu i dochodu

Poziom wypłat z tytułu ubezpieczenia przychodów i dochodów jest zależny od skali zdarzenia obejmowanego ochroną i wypłaty powinny być adekwatne do faktycznie ponoszonych strat. Istotne jest zatem przygotowanie mechanizmów, które będą pozwalały na pomiar zaistniałych strat i optymalne skalkulowanie składki dla ubezpieczenia przychodów i dochodów.

Dotychczas, przy stosowaniu ubezpieczeń dochodów, można było zauważyć wiele niedociągnięć czy wręcz błędów (Janowicz-Lomott, Łyskawa 2017). Optymalne przygotowanie parametrów ubezpieczenia pozwoli nie tylko zwiększyć zaufanie producentów rolnych do tego instrumentu finansowego, ale przede wszystkim gotowość złożenia takiej oferty przez zakłady ubezpieczeń. Konieczne jest również zaangażowanie Ministerstwa Finansów, Ministerstwa Rolnictwa i innych agencji rządowych, aby stworzyć sprzyjające warunki prawne i odpowiednie regulacje, pozwalające na funkcjonowanie ubezpieczeń przychodów i dochodów. Te działania powinny też pozwolić na zbudowanie jednoznacznych mechanizmów sprzedaży takich produktów (np. poprzez wykluczenie negatywnej selekcji, gdzie o ubezpieczenie będą zabiegać producenci rolni, którzy przewidują z dużym prawdopodobieństwem realizację negatywnego scenariusza) i zarządzania nimi (np. zbieranie danych o wynikach finansowych poszczególnych typów gospodarstw). W konsekwencji konieczne jest przygotowanie odbiorców do wdrożenia takiego programu.

W wyniku projektów pilotażowych organy państwowe wielu krajów opracowały indywidualne przepisy prawne i regulacyjne, dostosowane do specyficznych cech gospodarczych, rolniczych, społecznych, politycznych i klimatycznych danego kraju (Tyagi, Joshi 2019; Sinha 2017). W formie pilotażu poddawano je również ocenie docelowej grupie rolników (Al.-Maruf et al. 2021).

Najważniejszym elementem zrozumienia wpływu otoczenia regulacyjnego na konstruowanie ubezpieczeń przychodów i dochodów jest ustalenie, w jaki sposób organy nadzoru państwowego i organy podatkowe mogą dostosować prawo finansowe do tego rodzaju instrumentu finansowego. Przykładem ilustrującym złożoność problemu może być sytuacja, w której spadek przychodów w określonym rodzaju produkcji nakazuje wypłatę określonego ryczałtu lub odszkodowania rolnikowi, a jednocześnie osiąga on znacznie wyższy przychód z innego rodzaju działalności. W istocie nie musi to oznaczać wystąpienia straty istotnie zakłócającej działalność konkretnego rolnika, lecz jedynie spełnienie określonego kryterium dla zdefiniowanego wypadku ubezpieczeniowego. Takie sytuacje, na etapie legislacji, powinny być poddane analizie prawno-finansowej przez władze państwowe oraz instytucje finansowe w celu opracowania jasnych kryteriów sumowania wartości przychodów (dochodów) i ewentualnego pobierania lub niepobierania podatku od uzyskanych kwot wypłat.

Program pilotażowy musi zostać zatwierdzony przez organ regulacyjny, który jest odpowiedzialny za obszar, na którym jest on realizowany, w naszym przypadku musi go zatwierdzić Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Jest to swoista gwarancja zgodności oferty ubezpieczeniowej z obowiązującymi przepisami prawnymi oraz strategią działań rządowych wobec rolnictwa. Należy pamiętać, że proces ten może okazać się bardzo czasochłonny, gdyż wymaga wielu konsultacji międzyresortowych. Dodatkowo wdrożenie ubezpieczeń przychodów i ubezpieczenia dochodów będzie z pewnością wymagało zaangażowania agencji rządowych (Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa) oraz ich oceny programu. Może to znacznie ograniczyć prawdopodobieństwo jego wdrożenia lub istotnie wpłynąć na ostateczny kształt produktu.

Oprócz zrozumienia wpływu otoczenia regulacyjnego na ubezpieczenia przychodów i dochodów konieczne jest również przeprowadzenie studium wykonalności. Podmiotami odpowiedzialnymi powinny być Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Ministerstwo Finansów. Działanie takie powinno pozwolić określić rolę, jaką tego typu ubezpieczenia będą odgrywać w całościowej polityce zarządzania ryzykiem w gospodarstwach rolnych. Chodzi przede wszystkim o ustalenie takich regulacji, które nie narażą polskiego ustawodawcy na zarzut nielegalnej pomocy (przekroczenia kryteriów WTO czy Unii Europejskiej). Wstępne studium wykonalności powinno dać odpowiedź na pytanie, czy rząd jest zainteresowany wsparciem ubezpieczeń przychodowych i ubezpieczeń dochodowych oraz czy instytucje państwowe są gotowe podjąć dodatkowe kroki, takie jak wspieranie procesu gromadzenia danych o gospodarstwach, danych pogodowych, chorobowych czy danych o cenach rynkowych. Tylko pełen zakres informacji może zmniejszyć obawy zakładów ubezpieczeń związane z asymetrią informacji.

Podczas konstruowania ubezpieczeń przychodów i dochodów istotne jest, aby ubezpieczyciele mieli dostęp do odpowiedniego zakresu reasekuracji. Wynika to bowiem z charakterystyki umów tego typu i łączy się z tym, że są one w wysokim stopniu narażone na zmienność, co ma związek ze zdarzeniami pogodowymi i dużymi wahaniami cen. Występuje więc konieczność stosowania wszelkich dostępnych narzędzi reasekuracyjnych, często na poziomie międzynarodowym. Należy również rozważyć zastosowanie reasekuracji ze strony budżetu państwa. Jest to szczególnie istotne w Polsce, gdzie występuje już mechanizm państwowej dopłaty do odszkodowań (mechanizm podobny do reasekuracji) w zakresie dotowanych ubezpieczeń strat związanych z suszą.

Powodzenie programu pilotażowego zależy w dużej mierze od miejsca, w którym ma on być stosowany. Kryteria wyboru obszaru są następujące:

- a) kryterium ryzyka dla produkcji roślinnej, zwierzęcej, całego gospodarstwa,
- b) stan, zasięg i koncentracja danych meteorologicznych (np. informacja z państwowych lub prywatnych stacji pogodowych oraz dostęp do historycznych danych meteorologicznych dla danego obszaru),
- c) analiza możliwych kanałów dystrybucji w zakresie rozwoju i stosowania produktów,
- d) polityka gospodarcza, udział rolnictwa w rynku oraz nastroje społeczne na danym obszarze.

Wielokrotnie podczas dyskusji nad funkcjonowaniem systemu przychodów i dochodów w Polsce wskazywano na konieczność opracowania dla jednostek samorządu terytorialnego (gmina lub powiat) wskaźników referencyjnych na danym obszarze. Dla zakładów ubezpieczeń może być bardzo użyteczną bazą do określania stawek składki ubezpieczeniowej i wielkości zryczałtowanych odszkodowań. Takie podejście wykluczy możliwość zgłaszania przez beneficjentów nadmiernych roszczeń poprzez próbę deklarowania wielkości przychodów lub dochodów ponad przeciętną uzyskiwaną w danym regionie w określonych warunkach ekonomiczno-organizacyjnych.

Wnioski

Ubezpieczenia przychodów i dochodów są stosowane w Polsce w zakresie określonych rodzajów upraw lub zwierząt (od określonych zjawisk atmosferycznych lub wypadków). Jednak zbudowanie zupełnie nowego schematu ubezpieczeniowego, gdzie wypadek ubezpieczeniowy definiowany jest w sposób ogólny (jako spadek przychodów lub dochodów) wymaga podjęcia działań pilotażowych oraz przygotowania aparatu administracyjnego do gromadzenia i przechowywania danych. Dlatego podstawowym zadaniem, pozwalającym kształtować tego typu rozwiązania jest przeprowadzenie pilotażu, który pozwoliłby z jednej strony zweryfikować oczekiwania producentów rolnych względem takich instrumentów, a z drugiej dałby szansę zakładom ubezpieczeń na zdefiniowanie optymalnego zakresu informacji, niezbędnych do budowania nowych produktów.

Wyrażone w badaniu opinie producentów rolnych jednoznacznie wskazują, że akceptacja poszczególnych typów ubezpieczeń przychodów i ubezpieczeń dochodów zależy od kierunku produkcji i wielkości gospodarstw. To pokazuje znaczną wrażliwość na techniczne wymiary nowych ubezpieczeń. Nawet niewielkie „niedomówienia” w zakresie definiowania sumy ubezpieczenia czy

rozmiarów szkody mogą doprowadzić do braku ich akceptacji. Stąd tak ważne jest budowanie tych rozwiązań w oparciu o stowarzyszenia branżowe lub formy wzajemności (mutual fund), inicjowane przez grupy rolników.

Jednocześnie należy podkreślić, że tylko ubezpieczenia przychodów oraz dochodów dają możliwość pełnego zabezpieczenia skutków realizacji ryzyka finansowego funkcjonowania gospodarstw rolnych.

Literatura

1. Al-Maruf, A., Mira, S. A., Rida, T. N., Rahman, M. S., Sarker, P. K., & Jenkins, J. C. (2021). Piloting a weather-index-based crop insurance system in Bangladesh: understanding the challenges of financial instruments for tackling climate risks. *Sustainability*, 13(15), 8616.
2. Chmielewska – Gill W., Czaplą J., Dąbrowski J., Guba W. (2003). Wspólna Polityka Rolna – zasady funkcjonowania oraz ich reforma, FAPA, Warszawa
3. Czekał, J. i Dresler, Z. (2005). Zarządzanie finansami przedsiębiorstw. Podstawy teorii. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
4. Davies, D. (1993). Sztuka zarządzania finansami, PWN, Warszawa.
5. Djanian, M., & Ferreira, N. (2020). Agriculture sector: Preparing for disruption in the food value chain. McKinsey & Company. Dostępny em: <<https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/agriculture-sector-preparing-for-disruption-in-the-food-value-chain>>. Acesso em, 27.
6. Ergo Hestia (2022). Ogólne Warunki Ubezpieczenia Upraw Rolnych (kod: B-UPR-01/21).
7. European Payment Report 2021. (2021)..
8. Fujimori, S., Wu, W., Doelman, J., Frank, S., Hristov, J., Kyle, P., ... & Takahashi, K. (2022). Land-based climate change mitigation measures can affect agricultural markets and food security. *Nature Food*, 3(2), 110-121.
9. Golinowska M. (2009). Ekonomia ochrony roślin w teorii i praktyce. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 49 (1): 23–33.
10. Grębska, M., Filipiak T. (2006). Podstawy ekonomiki i organizacji gospodarstw rolniczych. Wyd. SGGW, Warszawa.
11. Gruszka, B., Zawadzka, Z.. (1992). Ryzyko w działalności bankowej. Zabezpieczenia systemowe, Warszawa, s. 20.
12. Handschke J., Kaczała M., Łyskawa K. (2015). Koncepcja polis indeksowych i możliwość ich zastosowania w systemie obowiązkowych dotowanych ubezpieczeń upraw w Polsce, Polska Izba Ubezpieczeń, Warszawa.
13. Handschke J., Łyskawa, K. (2010). Społeczne aspekty ubezpieczeń majątkowych gospodarstw rolnych, w: Społeczne aspekty rozwoju rynku ubezpieczeniowego, red. T. Szumlicz, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2010, s. 260-271.
14. Hill, B. (2018). Farm incomes, wealth and agricultural policy. Routledge.

15. Jajuga, K. (2007). *Elementy nauki o finansach*, PWE, Warszawa.
16. Janowicz-Lomott, M., & Łyskawa, K. (2014). Instrumenty stabilizacji dochodu – wymogi wspólnej polityki rolnej a adaptacja w Polsce. *Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, 101(4), 68-77.
17. Janowicz-Lomott, M., Łyskawa, K. (2017). Konstrukcja ochrony ubezpieczeniowej utraty zysku dla produkcji drobiu w zakresie ptasiej grypy, w: Nowak A., Nowak S., Jagodziński J. (red.), *Polski obszar europejskich rynków finansowo-ubezpieczeniowych ANNO DOMINI 2017*, Uniwersytet Warszawski.
18. Jaworski, W.L., Krzyżkiewicz, Z. i Kosiński, B. (1994). *Banki. Rynek, operacje, polityka*, Wyd. 3, Warszawa, s. 11-12.
19. Kaczała, M. (2009). Ubezpieczenia upraw z dopłatami jako przykład interwencji państwa w zakresie zarządzania ryzykiem w gospodarstwie rolnym w Polsce. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (60 Inwestycje finansowe i ubezpieczenia-tendencje światowe a polski rynek), 141-150.
20. Kaczała, M. (2019). Systemowe ryzyko suszy rolniczej a ubezpieczenia. *Zadania dla państwa*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.
21. Korenik, D. i Korenik, S. (2004). *Podstawy finansów*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
22. Kulawik, J., Płonka, R., & Wieliczko, B. (2020). Zmiany sytuacji dochodowej gospodarstw rolnych z pola obserwacji Polskiego FADN w latach 2004-2018. Konferencja: Stan i perspektywy rozwoju wsi i rolnictwa-70 lat IERiGŻ-PIB. Warszawa.
23. Lisowski, J. (1999). Ubezpieczenia kredytów jako metoda zabezpieczenia przedsiębiorców z Polski i Unii Europejskiej przed następstwami ryzyka kredytowego. W: *Finanse i bankowość a wejście Polski do Unii Europejskiej (część II, s. 191–193)*. Warszawa – Pułtusk: Szkoła Główna Handlowa.
24. Marcysiak, A. (2018). Efektywność wykorzystania zasobów w różnych typach gospodarstw. *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Polityki Europejskie, Finanse i Marketing*, (19 [68]).
25. Memic, E., Graeff-Hönninger, S., Hensel, O., & Batchelor, W. D. (2020). Extending the CSM-CERES-Beet Model to Simulate Impact of Observed Leaf Disease Damage on Sugar Beet Yield. *Agronomy*, 10 (12).
26. Phimister E., Roberts D., Gilbert A., 2004, The Dynamics of Farm Incomes, "Journal of Agricultural Economics", t. 55, nr 2, s. 197-220.
27. Piszczek, J., Gorski, D., & Ulatowska, A. (2011). Opłacalność ochrony buraka cukrowego przed chwościkiem buraka (*Cercospora beticola* Sacc.) w centralnej Polsce w latach 2006–2010. *Progress in Plant Protection*, 3(51).

28. Portfel należności polskich przedsiębiorstw. Informacja sygnałna. (2018, styczeń). Konferencja Przedsiębiorstw Finansowych w Polsce. Krajowy Rejestr Długów Biura Informacji Gospodarczej SA.
29. Rozumek P., Kaczała M., Łyskawa K. (2021). Analizy popytu i podaży na rynku ubezpieczeń rolnych, W: Analizy popytu i podaży na rynku ubezpieczeń rolnych / Soliwoda Michał (red.), Warszawa.
30. Santangelo, G. (2019). Firms and Farms: The Local Effects of Farm Income on Firms' Demand.
31. Severini, S., Biagini, L., & Finger, R. (2019). Modeling agricultural risk management policies–The implementation of the Income Stabilization Tool in Italy. *Journal of Policy Modeling*, 41(1), 140-155.
32. Sinha, S. (2017). Agriculture Insurance for Climate Change Adaptation and Disaster Resilience in ASEAN. In *International Expert Forum: Mainstreaming Resilience and Disaster Risk Reduction in Education* (pp. 521-535). Springer, Singapore.
33. Soliwoda, M., Kulawik, J., & Góral, J. (2016). Stabilizacja dochodów rolniczych. *Perspektywa międzynarodowa, Unii Europejskiej i Polski. Village and Agriculture (Wieś i Rolnictwo)*, 3(1229-2017-1518), 41-68.
34. Thompson, N. M., Bir, C., & Widmar, N. J. O. (2019). Farmer perceptions of risk in 2017. *Agribusiness*, 35(2), 182-199.
35. Tyagi, N. K., & Joshi, P. K. (2019). Index-based insurance for mitigating flood risks in agriculture: status, challenges and way forward. *Climate Smart Agriculture in South Asia*, 183-204.
36. Walczak, M. (red.) (2003). *Analiza finansowa w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Difin, Warszawa.
37. Wskaźnik ryzyka 2008 Polska. (2008). *Intrum Justitia*, s. 3.

III. Holistyczny system zarządzania ryzykiem w rolnictwie

Jacek Kulawik

7. Zrównoważenie gospodarstw i sektora rolnego a zarządzanie ryzykiem i ubezpieczenia

Wstęp

Jeśli zrównoważenie gospodarstw i całego sektora rolnego rozumieć będziemy w jego pierwotnym sensie jako przekazywanie potencjału produkcyjnego następnym pokoleniom w stanie niezagrażającym ich egzystencji, to mamy do czynienia z wyborami międzygeneracyjnymi, a te ze swej natury obciążone są znacznym ryzykiem i niepewnością. Takie usytuowanie problemu zdecydowanie przekracza jednak ramy przyjęte w projekcie UBROL. Zamiast tego skoncentrujemy się w tym rozdziale na pewnych tylko aspektach zrównoważenia, mających bezpośrednio i pośrednio powiązania z ubezpieczeniami rolnymi oraz zarządzaniem ryzykiem. W szczególności chodzi tu o: wpływ ubezpieczeń i ich subsydiowania na produkcję rolniczą; bioróżnorodność jako tzw. naturalne ubezpieczenie; ryzyko środowiskowe i możliwości jego ubezpieczenia; ryzykowność różnych typów gospodarstw rolniczych; zarządzanie ryzykiem i dobrowolne przyjmowanie praktyk zrównoważenia w chowie i hodowli zwierząt gospodarskich. I to jest właśnie główny cel niniejszej analizy. Natomiast celem dodatkowym będzie zarysowanie szerszego kontekstu, w którym współzależności powyższe zachodzą, a jego źródłem jest Europejski Zielony Ład i związane z nim dwie strategie dla rolnictwa, tj. „od pola do stołu” i „wzmocnienia bioróżnorodności”. W ślad za tym zaprezentuje się jeszcze istotę modelowania ekologiczno-ekonomicznego, relacje między innowacjami a regulacjami środowiskowymi oraz wybrane problemy ze sfery zarządzania ryzykiem społecznym jako konkretyzacją ryzyka środowiskowego.

Ogólnie o zrównoważeniu rolnictwa

D. Zilberman zaprezentował bardzo nowoczesne i kompleksowe spojrzenie na problem zrównoważenia sektora rolnego i poszczególnych gospodarstw rolniczych (Zilberman, 2013). Z tego powodu warto jego ujęcie przybliżyć, traktując je zarazem jako

kontynuację wstępu niniejszego rozdziału. Przypomnijmy, że napisano tam, że zrównoważenie można rozumieć jako rozwój, który zaspokaja potrzeby obecnie żyjącej i pracującej generacji, ale bez szkody dla dobrobytu przyszłych pokoleń. Zilberman akceptuje w pełni tę definicję, ale akcentuje od razu pewną w niej sprzeczność. Otóż, „rozwój” oznacza przecież zmianę, natomiast „zrównoważenie” utożsamiane jest z trwaniem. Dysonans ten usuniemy, jeśli problem sprowadzimy do fundamentalnej kwestii ekonomicznej: wyboru polityk, które maksymalizować będą jakąś funkcję celu, ale przy zadanych z góry ograniczeniach. Innymi słowy, modelowanie procesów zrównoważenia staje się problemem optymalizacji ekonomicznej. Taka perspektywa w sposób naturalny każe nam patrzeć na zrównoważenie jako na wyzwanie, ale i na okazję, szansę. Bardziej konkretnie: w węższym rozumieniu mamy tu do czynienia z dążeniem do osiągnięcia pewnych celów społeczno-ekonomicznych z zachowaniem określonych ograniczeń środowiskowych. To, rzecz jasna, implikuje konieczność włączenia do modeli ekonomicznych zależności biofizycznych i wielorakich interakcji w systemach społeczno-ekonomiczno-ekologicznych. W ślad za tym automatycznie poszerza się obszar badań i stosowanych metodologii w tradycyjnej ekonomice rolnictwa.

Jeśli zaakceptujemy powyższą definicję zrównoważenia, która wprost nawiązuje do poglądów H.G. Brundtland, zaprezentowanych w jej książce opublikowanej w 1987 roku, to musimy się zmierzyć z międzygeneracyjną sprawiedliwością, ale i z niepewnością, która jest immanentną cechą przyszłości. Zapanowanie nad tą ostatnią wymaga integracji analizy makro- i mikroekonomicznej. Natomiast ograniczenie w postaci ww. sprawiedliwości musi być odpowiednio wbudowane w standardowe modele rozwoju zrównoważenia wraz z politykami publicznymi albo w teorię sprawiedliwości J. Rawlsa z 1999 r. w postaci reguły maxi-min R. Solowa z 1974 r. Niestety, reguła ta jest trudna w praktycznym stosowaniu, m.in. z racji niedostatecznej precyzji ujęcia w niej przyszłej niepewności. Problem ten próbuje się rozwiązać w modelach standardowych przez maksymalizowanie wartości zaktualizowanej netto użyteczności oczekiwanej przy ograniczeniach, iż nie będzie ona malała w czasie oraz w postaci różniczkowych równań ruchu zasobu kapitału. Rozwiązanie to zostało jednak podważane przez ekonomistów behawioralnych, którzy zwrócili uwagę na różne traktowanie przez ludzi zysków oraz strat. Ponadto podkreślają oni duże znaczenie nie tylko awersji do ryzyka w ludzkich wyborach i decyzjach, ale także awersji do strat, a od kilku lat również awersji do niejednoznaczności. Odpowiedzią na to ma być wprowadzenie ograniczeń o charakterze probabilistycznym, a to wprost prowadzi nas do odporności (*resilience*) systemów ekonomiczno-ekologicznych. W ten sposób możemy już modelować zależności między zasobami kapitału naturalnego, użytecznością i dobrobytem społecznym. Odporność jest kluczową kategorią w najnowszym

rozumieniu istoty holistycznego zarządzania ryzykiem w rolnictwie przez OECD, chociaż nie ma tam bezpośrednio nawiązania do zrównoważenia tego sektora.

Zrównoważenie wywiera wpływ na modelowanie zależności między nakładami i produktami w rolnictwie. D. Zilberman rozważa tu aż dziesięć różnych koncepcji, które mogą je wesprzeć. Wymieńmy je tylko, przybliżając te z nich, które jakoś odnoszą się do ryzyka i niepewności.

1. Dyskretne wybory technologii.
2. Efektywność nakładów.
3. Kontrola szkód powodowanych przez stosowanie nakładów. Jej związek z ubezpieczeniami majątkowymi nie wymaga szerszego komentarza.
4. Komplementarność między nakładami a zestawami technologii.
5. Funkcje skażeń.
6. Funkcje generujące ryzyka. Chodzi tu głównie o to, że produkcja często prowadzi do pojawienia się ubocznych, negatywnych szkód środowiskowych, o niskich prawdopodobieństwach wystąpienia, ale o poważnych skutkach. Taka charakterystyka sugeruje, że mogą być to ryzyka katastroficzne, a nawet systemowe, gdy skala zanieczyszczeń dotyczy dużych obszarów. W modelowaniu trzeba operować wtedy stochastycznymi funkcjami skażeń. Zmienną zależną jest w nich prawdopodobieństwo wystąpienia niekorzystnego zdarzenia, a funkcje generowania ryzyka łączą się ze zmiennymi behawioralnymi, politycznymi i odnoszącymi się do tzw. stanów natury, same oczywiście będąc też zmiennymi losowymi. W ujęciu bardziej szczegółowym funkcje powyższe służą do modelowania ryzyka łącznego, generowania kumulant, ich rozwijania w szeregi oraz objaśniania istoty twierdzeń o dodawaniu rozkładów złożonych. Obydwa rodzaje powyższych funkcji powinny być stałym składnikiem ostrożnościowym w projektowaniu polityki rolnej.
7. Zależności przestrzenne i dynamiczne.
8. Problem rosnących korzyści skali.
9. Generowanie innowacji.
10. Technologie putty-clay. To nawiązanie do teorii produkcji B. Johanssona z 2005 roku, która objaśnia zjawisko aglomeracji i powstawanie sieciowych efektów zewnętrznych. Badacz ten operował zarówno krótko- i długookresowymi funkcjami produkcji, jak i funkcjami mikro i makro. To implikuje m.in. podział nakładów i technologii na dyskretne i ciągłe oraz bardzo mocno akcentuje moment decydowania się na inwestycje.

Kolejny problem, którym zajmuje się D. Zilberman, to relacje między wielkością populacji ludzkiej a kapitałem i pozostałymi zasobami. Na znaczenie liczby Ziemiaków uwagę zwracali już Ehrlich w książce pt. *Bomba demograficzna* z 1968 r. oraz Daly, który w artykule z 1992 r. powiązał kwestie alokacji, podziału i skali

z ekonomią efektywną, sprawiedliwą i zrównoważoną. Obydwoj ci badacze postulowali, iż kontrola populacji powinna być podstawowym imperatywem w polityce środowiskowej. Później jego ostrość złagodzano, przyjmując, że presja demograficzna nie musi być zagrożeniem, o ile ludzkość zredukuje konsumpcję lub efektywniej będzie wykorzystywała dostępne zasoby. Kolejne rozszerzenie perspektywy poznawczej i politycznej nastąpiło, gdy w modelowaniu uwzględniono technologie *putty-clay* oraz różnorodność kapitału, a więc ludzkiego, społecznego i naturalnego/przyrodniczego, który generuje strumienie usług ekosystemowych oraz dobra publiczne. Jak już wiemy, od momentu opublikowania przez Hotellinga (1931) artykułu poświęconego ekonomii zasobów nieodnawialnych, powinniśmy się jeszcze zajmować zasobami odnawialnymi. Natomiast w przypadku pierwszej grupy zasobów do analizy koniecznie trzeba również włączyć możliwość poddawania ich recyklingowi. Współcześnie nie możemy jednak z pola widzenia tracić skutków eksploatacji i użytkowania zasobów nieodnawialnych, a szczególnie węglowodorów, dla emisji gazów cieplarnianych i wynikłej stąd zmiany klimatu, dla której powstrzymanie oraz łagodzenie jej negatywnych skutków duże znaczenie ma korzystanie z zasobów odnawialnych, a w pierwszym rzędzie odnawialnych źródeł energii.

Wbrew pozorom zastosowanie niektórych zasobów odnawialnych także nie może przekraczać zdolności ich odtwarzania się. Zilberman widzi trzy możliwości osiągnięcia tak postawionego celu:

1. Konserwacja, a więc redukcja konsumpcji dóbr finalnych, a szczególnie mięsa i artykułów mleczarskich, oraz zwiększenie efektywności ponoszenia wszelkich nakładów. Jak zawsze, działania te muszą być wsparte tworzeniem odpowiednich zachęt, regulacji i promowaniem sfery badań oraz wdrożeń.
2. Recykling używanych zasobów nieodnawialnych.
3. Transformacja energetyczna, czyli maksymalizowanie tempa zastępowania kopalnych nośników energii źródłami odnawialnymi, a w pierwszym rzędzie energią wiatru i słoneczną.

Nie można się jednak ludzić, że trzy powyższe działania wystarczą do powstrzymania chociażby zmiany klimatu i funkcjonowania ludzkości według całkowicie nowego paradygmatu. Konieczne jest, zdaniem Zilbermana, przejście do nowej bioekonomii. Rozumie przez nią wykorzystanie nowej wiedzy biologicznej w sposób skomercjalizowany dla poprawienia dobrobytu ludzi, by definitywnie odłączyć wzrost i rozwój społeczno-ekonomiczny od stosowania kopalnych surowców mineralnych i energetycznych. Nowa bioekonomia ma przy tym odróżniać się zdecydowanie od tradycyjnej, która bazowała głównie na wykorzystaniu zaawansowanej biologii, a więc inżynierii genetycznej i molekularnej. Wprowadzie już tradycyjna biogospodarka może poszczycić się wieloma sukcesami, ale

z drugiej strony biologiczne procesy na nią się składające są niekiedy trudne do prowadzenia i zarządzania, co w sposób oczywisty generuje różne ryzyka. By im przeciwdziałać, państwa stosują rozmaite regulacje, ale ich automatyczne przeniesienie na grunt nowej gospodarki może okazać się barierą w jej rozwoju. Rzecz jasna, w obydwu typach biogospodarki trzeba wypracować precyzyjne narzędzia bilansowania korzyści i ryzyk.

Nowa bioekonomia generalnie koncentruje się w rolnictwie na trzech obszarach: modyfikacjach genetycznych, biopaliwach i tzw. zielonej chemii (przechodzenie od chemikaliów ropopochodnych na chemikalia wytwarzane z biomasy). Modyfikacje powyższe, których ważnym składnikiem są GMO i NGT, mają przede wszystkim zmniejszyć ekspozycję roślin uprawnych na szkody o różnym pochodzeniu, co ma oczywisty związek z ubezpieczeniami majątkowymi, oraz stresy, których źródłem jest postępująca zmiana klimatu. Mamy tu zatem jednoznaczne odniesienie do ryzyka produkcyjnego. W przypadku biopaliw z kolei podstawowym wyzwaniem jest taki sposób ich wytwarzania, który zminimalizuje udział surowców przeznaczonych na cele konsumpcyjne dla ludzi oraz na pasze. W zielonej chemii natomiast chodzi o to, by była ona bardziej zdecentralizowana, a więc sprzyjała rozwojowi lokalnemu. To bardzo dobrze komponuje się też z rozproszonym wytwarzaniem energii ze źródeł odnawialnych. Po pandemii COVID-19 na znaczeniu zyskuje także konieczność skracania łańcuchów żywnościowych, co również bardzo dobrze wpisuje się w logikę nowej biogospodarki.

Jest sprawą oczywistą, że zrealizowanie modelu zrównoważenia rolnictwa według wyobrażenia Zilbermana tworzy określone wyzwanie polityczne. W sferze technologicznej chodzi o głębokie przeorientowanie produkcji rolniczej i konsumpcji, by stały się one bardziej przyjazne środowisku przyrodniczemu. Z kolei biogospodarka musi oznaczać wzrost ogólnej produktywności sektora rolnego, by można było ją uznać za postępową. W ujęciu bardziej szczegółowym sukces proponowanego modelu zróżnicowania zdeterminowany jest następującymi czynnikami:

1. Odpowiednimi inwestycjami w sferę badań i wdrożeń oraz pomnażania kapitału ludzkiego.
2. Bodźcami finansowymi i innymi instrumentami politycznymi, które ułatwiać będą upowszechnianie się zrównoważonych technologii i praktyk.
3. Regulacjami i edukacją, żeby coraz bardziej oparte były one o solidną wiedzę naukową, które pozwolą konstruować precyzyjne bilanse kosztów i korzyści a także ryzyk oraz eksperymentować z nowymi technologiami i zarządzać związanym z tym ryzykiem, aby w ostateczności maksymalizować dobrobyt społeczny w długim okresie czasu.

Rzecz jasna, potrzebne są także głębokie zmiany, wręcz fundamentalne, w tradycyjnej ekonomice rolnictwa. Musi stać się ona propozycją interdyscyplinarną, gdyż tylko wtedy ma szansę wspierać decyzje rolników i polityków oraz pokazywać ich uwarunkowania i konsekwencje. W efekcie zacierać się będą ostre granice między różnymi dziedzinami nauki, a ekonomika ta przekształci się w ekonomię stosowaną rozwoju zrównoważonego rolnictwa.

Wpływ ubezpieczeń na produkcję rolniczą

Standardowo kwestie polityczne związane z uzasadnieniami dla wdrażania programów ubezpieczeń rolnych i ich ewentualnego subsydiowania obejmują nastawienia rolników do ryzyka, a w tym szczególnie awersję do niego, hazard moralny i negatywną selekcję oraz zróżnicowanie ekspozycji gospodarstw rolnych i całego sektora na ryzyka, relacje między nimi i nieuchronność pojawienia się w czasie zdarzeń o charakterze katastroficznym i systemowym (Summer i Zulauf, 2012). Wychodząc z faktu powszechności występowania niedoskonałości i niekompletności rynków ubezpieczeniowych oraz wysokich kosztów transakcyjnych tradycyjnych ubezpieczeń rolnych, tworzy się różnego typu argumentacje dla interwencji publicznej, a w pierwszym rzędzie dla budżetowego ich wspierania. Nie zawsze jednak pozwala to znacząco zwiększyć zainteresowanie rolników zakupem polis.

W ujęciu bardziej zdezagregowanym Summer i Zulauf wymieniają siedem poniższych problemów polityki ingerencji rządów w ubezpieczenia rolne:

1. Koszty stosownych programów.
2. Reakcje podaży produkcji rolniczej na subsydia ubezpieczeniowe i późniejszą sytuację na poszczególnych rynkach.
3. Przestrzenny rozkład subsydiów i w ślad za tym przestrzenne kształtowanie się produkcji rolniczej.
4. Alokacja subsydiów między różne typy gospodarstw rolniczych i zmiany ich struktury.
5. Oddziaływania środowiskowe.
6. Zgodność wsparcia budżetowego z regulacjami WTO.
7. Wpływ na rolnictwo ekologiczne i lokalną produkcję rolniczą i żywnościową.

Według Summera i Zulaufa ubezpieczenia na produkcję rolniczą w ujęciu najbardziej ogólnym mogą oddziaływać za pomocą trzech kanałów:

- subsydia zwiększają przychody i dochody netto rolników, zachęcając ich do zwiększania powierzchni upraw dotowanych i intensywniejszego gospodarowania;
- dostępność wsparcia budżetowego skłania rolników do podejmowania produkcji na działkach marginalnych, które wcześniej porzucono z uwagi na częste i znaczne spadki plonów;

- efekty wypychania, których istotą jest mniejsze zainteresowanie pozaubezpieczeniowymi instrumentami zarządzania ryzykiem.

Rzeczą oczywistą jest, że kanał drugi może prowadzić do pogorszenia się stanu środowiska przyrodniczego. Przy bliższym spojrzeniu okazuje się, że może to odbywać się za pomocą następujących mechanizmów:

1. motywowania rolników do gospodarowania na gruntach bardziej wrażliwych środowiskowo;
2. zwiększania poziomu nakładów, gdy rosną przeciętne ich produktywności;
3. wprowadzania do struktury zasiewów upraw o niekorzystnych wpływach na środowisko;
4. ograniczenia zastosowania nakładów, które mogą redukować ryzyko produkcyjne;
5. braku lub niewystarczającej ostrości warunków przyjaznego środowiskowo gospodarowania zawartych w kontraktach ubezpieczeniowych.

J. Glauber koncentruje się natomiast na zależnościach między dotowaniem ubezpieczeń rolnych oraz programów pomocy kłękowej a powodowanymi przez nie deformacjami w alokacji zasobów (Glauber, 2021). Oczywiście, część tych deformacji utrudnia osiągnięcie zrównoważenia środowiskowego, gdyż wszelkie głęboko subsydiowane narzędzia zarządzania ryzykiem wpływają na struktury zasiewów, upraw i produkcji, użytkowany areal oraz poziom i skład nakładów. Nie pozostaje to obojętne dla jakości wód, zakresu i intensywności erozji gleb oraz emisji gazów cieplarnianych. Dotychczasowe ustalenia badaczy w tym obszarze problemowym Glauber podsumowuje następująco:

1. Chociaż statystycznie istotne są pozytywne korelacje między subsydiowaniem ubezpieczenia upraw a przesuwaniem gruntów nierolniczych na cele rolnicze, ale ich wymiar ilościowy jest raczej niewielki.
2. Dotowanie zakupu polis chroniących uprawy powoduje, iż stają się one relatywnie bardziej konkurencyjne wobec upraw niedotowanych. Dodatkowo pojawia się zjawisko przesuwania popytu rolników na polisy chroniące przed szerszym spektrum ryzyk w stosunku do kontraktów dla ryzyk nazwanych. Dzieje się tak, bo rolnicy subsydia analizują w kontekście ich relacji na jednostkę nabywanego pokrycia ubezpieczeniowego. Konkurencja między produktami ubezpieczeniowymi komplikuje się jednak, gdy zaoferuje się ich duża liczba. Niekiedy może wręcz dochodzić między nimi do tzw. kanibalizmu. To samo może się również zdarzyć, gdy wdroży się dużą liczbę rządowych programów ubezpieczeniowych, zabezpieczających i stabilizujących.
3. Ubezpieczenia wpływają niemalże równocześnie na decyzje rolników dotyczące poziomu i struktury nakładów oraz wyboru rodzajów upraw. Jeśli

nabycie polis prowadzi do wzrostu udziału roślin bardziej nakładochłonnych, to ma to również odzwierciedlenie w agregatowych poziomach zużywanych nakładów. Z zależnościami tymi ściśle łączy się hazard moralny, którego nasilenie jest ogólnie jednak niewielkie i często nieistotne statystycznie.

4. Dotowanie ubezpieczenia upraw może zniechęcać rolników do stosowania nakładów redukujących ryzyka (Annan i Schenkler, 2015; Woodward i in., 2012). Wynika z tego, że ten instrument zarządzania ryzykiem ma głównie charakter reaktywny, tzn. rekompensuje straty już poniesione. Nowe technologie i innowacje z kolei mogą być proaktywne, jeśli dają szansę zredukowania strat przyszłych. Innymi słowy, ubezpieczenia możemy uznać za narzędzie krótkookresowego zarządzania ryzykiem, podczas gdy niektóre nowe technologie i innowacje mają cechy instrumentu długookresowego radzenia sobie z nim. Rozróżnienie to jest ważne w szczególności w odniesieniu do zarządzania ryzykiem klimatycznym.

W skali całego globu wyróżnić można dwa stanowiska dotyczące wpływu ubezpieczeń rolnych, a upraw w szczególności, na produkcję i nakłady: kraje rozwinięte akcentują ich możliwe negatywne oddziaływania, natomiast państwa rozwijające się chętnie by wykorzystywały je do stymulowania produkcji i wzrostu jej intensywności. Te dwie przeciwstawne perspektywy w jakimś stopniu mogą wyjaśniać zmienność produkcji rolniczej i cen płaconych rolnikom. Innymi słowy, ubezpieczenia te mogą zwiększać i ryzyko produkcyjne, i cenowe. W ślad za tym rządy mogą wdrażać różne instrumenty i strategie pohamowywania ryzyka (Smith i Glauber, 2012; Miranda i Farrin, 2012).

Już A. Sandmo w 1971 roku udowodnił, że w warunkach występowania ryzyka produkcyjnego i cenowego rolnicy odznaczający się awersją do ryzyka produkują mniej w stosunku do sytuacji ich braku (Sandmo, 1971). Dla takich producentów ubezpieczenia zwykle okazują się instrumentem, który poprawia ich dobrobyt (Feder i in., 1980). Nawet pojawienie się rynków warunkowych, czyli takich, na których wywiązanie się z umowy jest uzależnione od spełnienia konkretnych, ale niepewnych warunków, może wystarczyć, żeby ci rolnicy zwiększyli produkcję i poprawili swój dobrobyt (Sandmo, 1971; Feder i in., 1980). W rzeczywistości nie jest to wcale takie oczywiste, gdyż sporo takich potencjalnych rynków faktycznie nie funkcjonuje. Dzieje się tak, bo może być zbyt mało podmiotów zainteresowanych handlem na nich. Wyzwaniem też są reguły formułowania istoty zdarzeń warunkowych, których często nie da się po prostu spełnić, szczególnie gdy trzeba by je sprecyzować ze znacznym wyprzedzeniem w stosunku do planowanego zawierania na nich transakcji.

Jeśli rząd zdecyduje się na dotowanie ubezpieczeń rolnych, to powinien mieć też świadomość, że rolnicy w swych decyzjach będą wazyli motywy związane z redukcją ich ekspozycji na ryzyka i możliwość uzyskania dodatkowego transferu

dochodowego (Babcock, 2015). Oznacza to, że wtedy z reguły będą oni wybierali takie schematy ochrony, które maksymalizować będą spodziewane transfery. Nie może wówczas zaskakiwać, że zawodzić będą zarówno teoria użyteczności oczekiwanej, jak i teoria perspektywy czy inne narzędzia ze sfery *non-expected utility* jako ramy konceptualne do objaśniania decyzji ubezpieczeniowych rolników. Najczęściej jednak wybierać będą oni takie poziomy ochrony ubezpieczeniowej, jeśli stworzone są do tego właściwe warunki, które zmaksymalizują transfery dochodowe. Oczywiście, rozważania takie są sensowne, gdy istnieją dane, które pozwalają m.in. konstruować wskaźniki subsydiów na jednostkę pokrycia. Z drugiej strony bez dotacji bardzo szybko spadłby popyt ubezpieczeniowy, gdyż często mają oni tańsze i prostsze metody redukcji ryzyka, a awersja do niego nie jest jedyną determinantą chęci zakupu polis (Just i in., 1999).

Nawet w krajach o ugruntowanych systemach ubezpieczeń rolnych trzeba się liczyć z tym, że również na nich występować będą negatywna selekcja i hazard moralny jako zjawiska pochodne asymetrii informacji. Jak wiemy, ta pierwsza polega na tym, że to rolnicy w rzeczywistości mają lepsze wyobrażenia co do ryzykowności przedmiotu ubezpieczenia. Z kolei hazard moralny to sytuacja, że rolnik po zakupie polisy zmienia swoje zachowanie, żeby zwiększyć w ten sposób prawdopodobieństwo otrzymania odszkodowania. Obydwa te zjawiska mogą prowadzić do wyższych prawdopodobieństw spadku wielkości stosowanych nakładów i w ślad za tym też i produkcji rolniczej (Ramaswami, 1993). Poza tym hazard moralny może powodować zmiany w strukturze nakładów produkcyjnych zużywanych przez rolników. Wraz z redukcją ryzyka dzięki nabyciu ubezpieczenia może rosnąć zużycie nakładów komplementarnych względem ryzyka (na przykład nawozów mineralnych), ale maleć zastosowanie jego substytutów (w pierwszym rzędzie środków ochrony roślin) (Chambers i Quiggin, 2001). Nie da się wobec tego wykluczyć, że produkcja rolnicza wzrośnie, zaostrzając ewentualnie jej negatywny wpływ na stan środowiska przyrodniczego. Gdyby jednakże ubezpieczenia nie zmieniały wielkości użytkowanych areałów, zależność ta nie musiałaby się pojawić. Przejdźmy zatem do problemu wpływu ubezpieczeń na zastosowanie czynnika ziemi. Najszerzej problem ten przeanalizowali jednak badacze amerykańscy i dlatego skorzystamy dalej z ich dorobku.

J. Wu w pracy z 1991 roku ustalił, iż w stanie Nebraska farmerzy posiadający polisy chętniej decydowali się na uprawianie soi niż roślin pastewnych, ale to wymagało wzrostu zużycia agrochemikaliów (Wu, 1999). Z kolei E.C. Young, M.L. Vandever i R.D. Schnepf, posługując się symulacją regionalnych równań podaży ziemi, oszacowali, że subsydiowanie ubezpieczenia upraw towarowych zwiększyło ich areał, głównie przy tym pszenicy i bawełny, ale tylko o 0,4% (Young i in., 2001). K.B. Godwin, M.L. Vandever i J. Deal analizowali wpływ potaniania polis na zmiany powierzchni zasiewów kukurydzy na ziarno i soi w stanach Środkowego Zachodu i

pszenicy oraz jęczmienia na Północnej Równinie (Goodwin i in., 2004). Okazało się, że redukcja ceny polisy aż o 30% skutkowałą wzrostem zasiewów jęczmienia o 1,1%, kukurydzy – o 0,3%, ale nie miała statystycznie istotnego wpływu na areal soi i pszenicy. Wreszcie, N.R. Lubovski i in. W badaniach dla całych USA ustalili, że wprawdzie ubezpieczenia upraw zwiększyły ich areal o 2,5 mln akrów (o 0,8%), ale głównie z racji transformacji łąk i pastwisk w grunty orne (Lubovski i in., 2006). W konsekwencji wzrosły o 1,4% grunty zagrożone erozją wietrzną i o 0,9% erozją wodną. Zagrożenia te znacząco udałoby się zminimalizować, gdyby farmerzy chętniej angażowali się w rządowe programy rolno-środowiskowe. Nie wyklucza to wcale, że rolnicy nie zmienili jednakże technologii produkcji, co może mieć zarówno pozytywne, jak i negatywne znaczenie dla stanu środowiska przyrodniczego. Ogólnie zmiany areалу trzeba uznać za niewielkie. Wynika to z trzech powodów (Summer i Zulauf, 2012). Po pierwsze na Środkowym Zachodzie występują ograniczenia po stronie dostępnych zmianowań i niedostatek wolnych gruntów. Po drugie struktury upraw w obydwu wyróżnionych grupach niewiele się różniły. Po trzecie, zrealizowane badania wykonane zostały w większości przypadków jeszcze przed wprowadzeniem radykalnych zmian w systemie ubezpieczenia upraw w USA.

Skutkami zmian przeznaczenia łąk i pastwisk na grunty orne w USA zajmowali się również inni badacze. Przykładowo, R. Claassen z innymi opublikowali dwa artykuły temu poświęcone, dochodząc do generalnego wniosku, że faktycznie ubezpieczenia upraw proces ten stymulowały, ale w sposób zwykle niewielki (Claassen i in., 2011; Claassen i in., 2016). Z kolei H. Feng i in. oszacowali, że w latach 1986–2011 rosła partycypacja farmerów w programach ubezpieczeniowych, ale równocześnie malało ich zainteresowanie przedsięwzięciami rolno-środowiskowymi, chociaż z czasem różnica dynamiki obydwu tych procesów wyraźnie spadała (Feng i in., 2013). Natomiast R. Miao i in. uzyskali, że gdyby nie stosowano subsydiowania ubezpieczenia upraw, to ok. 3% prerii nie byłoby przekształcane w grunty obsiewane roślinami towarowymi (Miao i in., 2016). T.J. LaFrance i in. doszli z kolei do wniosku, że na areal użytkowany nie wpływały tylko ubezpieczenia niedotowane i skonstruowane na ścisłych zasadach aktuarialnych (LaFrance i in., 2002). Mniej więcej podobne rezultaty uzyskali również A. Guerguiero i R. Johansson (Guerguieva i Johansson, 2006).

Sporo badań w USA poświęcono ustaleniu związków między ubezpieczeniami upraw a zużyciem nawozów i innych nakładów środków obrotowych. W tym kontekście za pionierów tego obszaru analizy powszechnie uznaje się K.J. Horowitza i E. Lichtenberga, którzy doszli do wniosku, że hazard moralny może zachęcać producentów rolnych do bardziej ryzykownych zachowań, a więc zwiększać zużycie nawozów mineralnych, nakładu zwiększającego ryzyko, a ograniczać zastosowanie środków redukujących ryzyko, którymi są niektóre środki ochrony roślin (Horowitz i Lichtenberg, 1993). Późniejsze prace podważyły jednak w

większości przypadków ten wpływ ubezpieczeń na zużycie nawozów sztucznych (Babcock i Hennessy, 1996; Glauber, 2004). Okazało się m.in., że przy niskich stopach subsydiowania zastosowanie nawozów nawet niekiedy rosło. Później do takiego samego wniosku doszli również H. Chang i A. Mishra (Chang i Mishra, 2012). Jednak J. Weber i in. ustalili, że między farmami ubezpieczonymi i nieubezpieczonymi nie występowały istotne różnice między strukturą zasiewów i zużyciem agrochemikaliów (Weber i in., 2016). Jeśli zmieniała się struktura zasiewów, to ogólne zużycie agrochemikaliów czasami rosło (Wu, 1999). Bardzo interesujące bez wątpienia są wyniki otrzymane przez F. Annana i W. Schenklera, według których dotowane ubezpieczenia upraw mogą zniechęcać farmerów do wdrażania technologii przeciwdziałających ekstremalnym szokom pogodowym, a zwłaszcza poważnej i rozległej suszy (Annan i Schenkler, 2015).

Przyjrzyjmy się nieco bliżej problemowi zależności między ubezpieczeniami upraw, szczególnie subsydiowanymi, a erozją gleb w nawiązaniu do skomentowanej już wcześniej pracy Lubovskiego i in. Zarysowują się tu dwa stanowiska, które wyraźnie dzieli poziom subsydiowania. Jeśli jest on niski, to raczej ubezpieczenia nie przyspieszają procesów erozji (Goodwin i Smith, 2013; Walters i in., 2012). Przy wyższych stopach zagrożenie to może wzrosnąć, ale generalnie nie powinno się go przeceniać (Yu i in., 2018). Natomiast wsparcie cen i dochodów wydaje się być czynnikiem bardziej stymulującym zjawiska erozji. Warto też odnotować, że rozpowszechnienie się bezorkowych technologii wywierać będzie różnorodny wpływ na politykę rolną, udzielanie pomocy ad hoc, ubezpieczenia i uczestnictwo rolników w programach rolno-środowiskowych (Schoengold i in., 2015). Niestety brakuje tu jeszcze dobrze udokumentowanych wyników badań.

Poza USA wykonano zdecydowanie mniej analiz, które zajmowałyby się relacjami między ubezpieczeniami a produkcją rolniczą i stanem środowiska przyrodniczego. Poniżej skomentuje się kilka prac, nie pretendując jednakże do ich jakiegosć tematycznego uporządkowania. F. Capitanio i in. ustalili, że we Włoszech nabycie ubezpieczeń zazwyczaj oznaczało wzrost sumy stosowanych środków obrotowych, aczkolwiek ta trójka badaczy nie zajmowała się w ogóle ich poszczególnymi rodzajami (Capitanio i in., 2014). Podobne rezultaty uzyskali N. Möhring i in., którzy z kolei zajmowali się wyłącznie zużyciem pestycydów w rolnictwie europejskim (Möhring i in., 2020). Natomiast C. Salazara interesował problem wielkości zagrożenia negatywną selekcją wśród chilijskich rolników specjalizujących się w uprawie pszenicy (Salazar, 2019). Zgodnie z intuicją uzyskał on, iż ci z nich, którzy stosowali nowoczesne metody nawadniania upraw, mniej zainteresowani byli zakupem polis. Rolnicy je posiadający odznaczali się wyższą ekspozycją na ryzyko. J. Park i C. Kim zajmowali się wpływem uczestnictwa rolników w koreańskim programie ubezpieczania upraw na dochody rolnicze, uzyskując, że istniała tu korelacja dodatnia, ale nie spadła z drugiej strony ich zmienność (ryzyko)

(Park i Kim, 2017). Wreszcie, F. Zhong i in. otrzymali, że rolnicy chińscy nastawieni na uprawę bawełny zwiększali zużycie obrotowych środków produkcji po zakupie polis ją chroniącą (Zhong i in., 2007).

Ryzyko i niepewność a decyzje środowiskowe

Środowisko, a szerzej przyroda jest źródłem rozmaitych zagrożeń, ale także przynosi człowiekowi różnorakie korzyści. W miarę rozwoju społeczno-gospodarczego to jednak działalność ludzka stwarzała coraz większe przeszkody dla trwałości ekosystemów i możliwości ich odnawiania się. Początkowo rządy koncentrowały się przy tym głównie na dużych emisjach zanieczyszczeń, wprowadzając stopniowo regulacje i instrumenty mające im zapobiegać i zredukować ich negatywne skutki. Później emisje stawały się coraz bardziej złożone, ale z drugiej strony korzyści z tytułu uzyskiwania usług ekosystemowych zyskiwały coraz bardziej na znaczeniu. Rosła też świadomość, że naszym celem w polityce środowiskowej nie powinno być dążenie do całkowitego wyeliminowania ryzyka środowiskowego, lecz zarządzanie nim w ten sposób, żebyśmy mogli wyznaczyć społecznie akceptowalny jego poziom. Nie jest to wcale łatwe, gdyż mechanizmy powstawania ryzyk środowiskowych są w istocie bardzo złożone i niekiedy sporo trudności sprawia wsteczne odtworzenie w tym obszarze zależności przyczynowo skutkowych. My, ludzie, miewamy też względnie trwałą tendencję do zawyżania prawdopodobieństwa zdarzeń rzadkich i niedoszacowywania przypadków często występujących. Bierze się to z odmienności istoty ryzyk obiektywnych, tj. stochastycznych zależności między ekspozycją na zagrożenia a ich negatywnymi skutkami, oraz ryzyk subiektywnych, czyli indywidualnej percepcji powyższych ryzyk. Oczywiście, w tle znajdują się również rozmaite rozumienia ryzyka i niepewności. Nie wnikając dalej w kwestie definicyjne, poprzestańmy na rozróżnienie dokonany przez F. Knighta. Przez ryzyko rozumiał on co najmniej potencjalną możliwość zmierzenia częstości otrzymania negatywnego wyniku. W sytuacji przeciwnej operował natomiast niepewnością. Dodajmy jeszcze, że różnimy się także co do wag nadawanych ryzykom. Ogólnie, jeśli świadomie akceptujemy ryzyko, to nie oczekujemy z tego tytułu jakiś nadmiernie wysokich rekompensat. Inaczej jest z niedobrowolnymi ekspozycjami na ryzyko.

Korzystając teraz z książki Ch.D. Kolstada, zaprezentujemy podstawowe narzędzia zarządzania zagrożeniami środowiskowymi. Rezygnuje się jednak z przybliżenia istoty użyteczności oczekiwanej, gdyż jest to koncepcja dobrze znana dla osób zajmujących się zarządzaniem ryzykiem, a to do nich adresowany jest w pierwszym rozdziale ten rozdział. Zamiast tego zaczniemy od wyceny wartości redukcji ryzyka, cały czas pamiętając, że nie jest to w żadnym razie tożsame z jego całkowitym

wyeliminowaniem, co w zasadzie nawet nie jest możliwe. Zawsze przecież istnieje jakieś ryzyko resztowe, a tzw. *a background risk* w zasadzie jest nieubezpieczalne.

W ślad za Kolstadem wyobraźmy sobie, że w jakiejś wsi wybudowano składowisko odpadów. Natomiast jej mieszkańcy korzystają z wody czerpanej z indywidualnych studni, będąc narażonymi na jej skażenie ewentualnymi wyciekami zanieczyszczeń ze składowiska. By temu zaradzić, postanowiono wybudować centralne ujęcie wody i systematycznie monitorować jej jakość. Oznaczmy teraz dwa możliwe stany składowiska odpadów przez L (wyciek zanieczyszczeń) i S (jego brak) oraz za pomocą π_L i $1 - \pi_L$ odpowiadające im prawdopodobieństwa ich wystąpienia. Z kolei W niech oznacza dostęp do scentralizowanego ujęcia wody. Dla mieszkańca wsi użyteczność indywidualna wynika wobec tego z trzech czynników: jednostkowego dochodu Y , stanów składowiska L i S oraz parametru W , przy czym $W = 0$ lub 1 . Jeśli wystąpi stan L , to mamy $U_L = (Y, W)$. W sytuacji przeciwnej $U_S = (Y, W)$. Oczywiście, użyteczność U_L będzie mniejsza niż U_S .

By ustalić oczekiwaną nadwyżkę (*expected surplus*, ES) z racji scentralizowania zaopatrzenia wsi w wodę, potrzebujemy porównać koszty z tym związane z korzyściami w obydwu stanach składowiska odpadów. Istnieje jeszcze inna możliwość określenia korzyści z tego rozwiązania. Jest to cena opcji (*option price*). To kwota pieniędzy, którą mieszkaniec wsi gotów byłby zapłacić z góry, żeby miał zabezpieczony dostęp do wody niezależnie od stanu składowiska. Obydwie miary z reguły dają inne wyniki, bo trzeba w analizie uwzględnić również awersję do ryzyka oraz dochody mieszkańców. Gdyby faktycznie musieli oni wносить opłaty z góry na scentralizowanie dostaw wody, racjonalniej byłoby stosować cenę opcji. Pragmatycznie jednak sugeruje się łączne korzystanie z obydwu metod.

Żeby można było ustalić oczekiwaną nadwyżkę ES, potrzebujemy oszacować jej wartość V_L dla wycieku zanieczyszczeń ze składowiska oraz V_S , gdy jest ono szczelne. Stąd mamy:

$$ES = \pi_L V_L + (1 - \pi_L) V_S \quad (1)$$

Szukane parametry V_L i V_S możemy wyprowadzić z odpowiednich funkcji użyteczności:

$$\begin{aligned} U_L(Y - V_L, 1) &= U_L(Y, 0) \\ U_S(Y - V_S, 1) &= U_S(Y, 0) \end{aligned} \quad (2)$$

Widzimy, że wartość podaży wody w stanie L jest równa kwocie redukcji dochodu, żeby użyteczność z jej scentralizowania zrównała się z użytecznością przed wdrożeniem tej inwestycji. Oznacza to, że równania te trzeba rozwiązać, traktując V_L i V_S jako niewiadome.

Cena opcji (OP), jak to już napisano, jest gotowością jednostki do poniesienia z góry wydatków na inwestycję w sieć wodną, zanim uporamy się z niepewnością. Rachunkowo trzeba teraz wprowadzić funkcje użyteczności zależne od stanów składowiska:

$$\pi_L U_L(Y-OP,1) + (1-\pi_L) U_S(Y-OP,1) = \pi_L U_L(Y,0) + (1-\pi_L) U_S(Y,0) \quad (3)$$

Cena

opcji to nic innego niż uszczuplenie dochodu niezależne od stanu składowiska odpadów. Wynika z tego, że oczekiwana użyteczność z centralnym zaopatrzeniem w wodę, ale bez redukcji dochodu, musi być równa użyteczności oczekiwanej bez tej inwestycji, lecz bez spadku dochodu. Wtedy mieszkaniec wsi będzie neutralny wobec powyższej alternatywy. Jeśli OP potraktujemy jako niewiadomą, możemy zyskać jej wartość pieniężną.

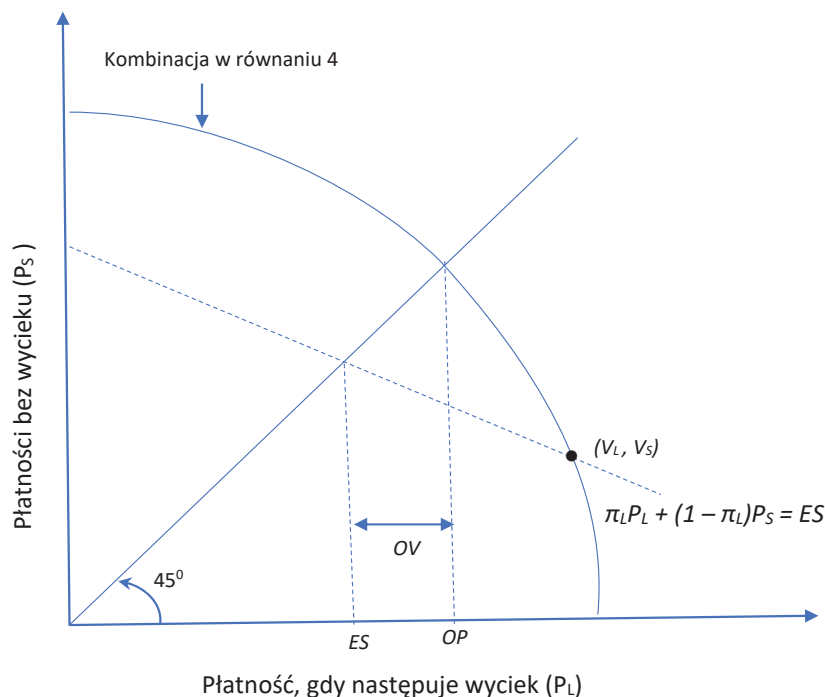
Istnieje jeszcze trzecia metoda określania korzyści netto mieszkańców wsi ze scentralizowania zaopatrzenia w wodę. W tym momencie Kolstad wprowadza najpierw pojęcie płatności za wodę zależnych od dwóch stanów (*pair of state-dependent payments*) (P_L, P_S). Polega to na tym, że podpisuje się z góry umowę na wnoszenie opłat P_L , jeśli faktycznie występuje stan L. Ta sama logika obowiązuje także dla płatności P_S . Problem sprowadza się do tego, jak znaleźć wszystkie kombinacje (P_L, P_S), w których użyteczności oczekiwane w centralnym zaopatrzeniu w wodę zrównają się z użytecznościami bez takiego rozwiązania i bez powyższych płatności:

$$\pi_L U_L(Y-P_L,1) + (1-\pi_L) U_S(Y-P_S,1) = \pi_L U_L(Y,0) + (1-\pi_L) U_S(Y,0) \quad (4).$$

Bez trudu zauważymy, że równanie to jest jeszcze innym sposobem wyrażenia ceny opcji.

Przeanalizujmy jeszcze rysunek 1, który jest swoistym podsumowaniem problemu wartościowania redukcji ryzyka. Kombinacje (P_L, P_S) obrazuje linia wklęsła opadająca w dół, co odzwierciedla fakt, iż część mieszkańców wsi to osoby z awersją do ryzyka. Gdyby jednak odznaczali się oni neutralnością do niego i nie występowały efekty dochodowe, linia ta byłaby prostą równoległą do osi odciętych. Awersja powoduje też, że cena opcji (OP) i nadwyżka oczekiwana (ES) przyjmują różne wartości. W ślad za tym ich różnica daje nam wartość opcji (*the option value, OV*). Przy bliższym spojrzeniu zauważymy, że ma ona sens podobny do premii za ryzyko, która ma ważne miejsce przy objaśnianiu decyzji ubezpieczeniowych, jeśli korzystamy z teorii użyteczności oczekiwanej.

Rysunek 1. Gotowość do płacenia za inwestycje redukujące ryzyko



Źródło: opracowano na podstawie: Kolstad, 2011.

Przypomnijmy, że premia ta jest różnicą między wypłatą oczekiwaną a ekwiwalentem pewności. Do kategorii tych nawiązemy jeszcze w dalszej części tego rozdziału.

Kolejny problem w analizie decyzji w warunkach ryzyka i niepewności to wartość informacji. Kolstad rozważa go jako kontynuację przykładu z inwestycją w scentralizowane zaopatrzenie wsi w wodę. Konkretyzując go, pytamy teraz, jaką wartość może mieć wcześniejsza informacja o dwóch możliwych stanach składowiska odpadów przed rozpoczęciem właściwej inwestycji? Oczywiście, informacja ta może co najmniej zredukować niepewność, ale z drugiej strony ma swój koszt. Co nie mniej ważne, odpowiedź na nie wcale nie zakłada, że musimy odwoływać się do awersji do ryzyka. Wystarczy nam to, że mieszkańcy są wobec niego neutralni. I tak faktycznie zrobił Kolstad.

Oznaczmy przez C_w koszty powyższej inwestycji. Jeśli nie wiemy, czy ze składowiska następowaly będą wycieki zanieczyszczeń, to wciąż możemy zakładać, że będzie ona racjonalna, tj. $ES = OP > C_w$. Gdybyśmy jednak postanowili czekać i ustalić, czy wyciek nastąpi przed rozpoczęciem inwestycji, to zrobilibyśmy to

tylko, jeśliby wyciek się zdarzył, a więc $C_w > V_s$ (wartość dostawy wody w sytuacji braku wycieku). Stąd mamy teraz dwa przypadki: 1) inwestujemy bez uporania się wcześniej z niepewnością (wariant U); 2) rozpoczynamy inwestycje wtedy, gdy już wiemy, iż wyciek miał miejsce (P, wariant doskonałej informacji). W tym drugim przypadku potrzebujemy stworzyć odpowiedni system monitorowania składowiska. Możemy teraz zapisać warunki dla oszacowania korzyści netto (oczekiwane nadwyżki minus oczekiwane koszty) dla wariantów B_U i B_P:

$$\begin{aligned} B_U &= ES - C_w = \pi_L (V_L - C_w) + (1 - \pi_L)(V_s - C_w) \\ B_P &= \pi_L (V_L - C_w) \end{aligned} \quad (5)$$

W ślad za tym możemy dotrzeć do wyrażenia na oczekiwaną wartość doskonałej informacji (*expected value of perfect information*, EVPI):

$$EVPI = B_P - B_U = (1 - \pi_L)(C_w - V_s) \quad (6)$$

Możemy się przekonać, że posiadanie więcej informacji ma swoją wartość gdyż zwiększa naszą elastyczność decyzyjną. Jeśli ponadto koszty monitoringu składowiska będą niższe od EVPI, wydatki te dopiero wtedy uznamy za racjonalne.

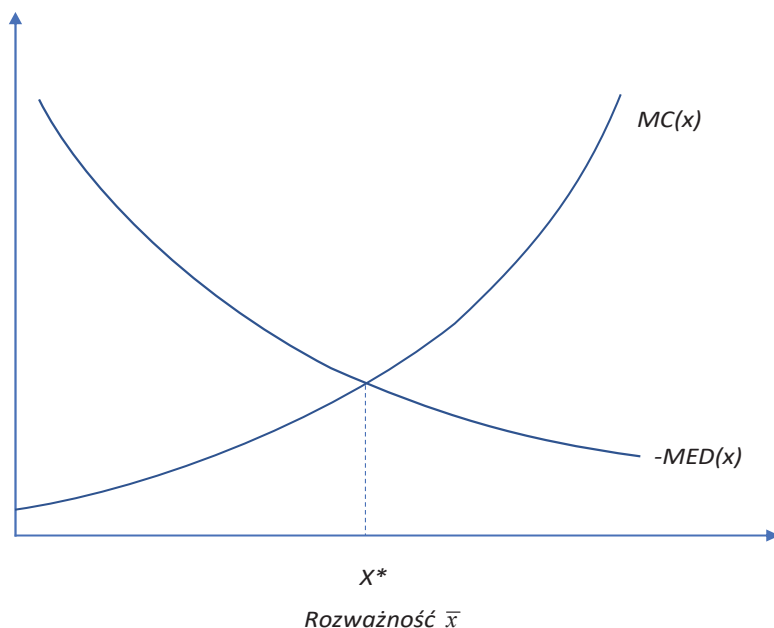
Informacje o tym, czy określone inwestycje środowiskowe przyniosą w przyszłości korzyści lub straty, bardzo często są pozyskiwane wraz z upływem czasu, co ma ostatecznie kapitalne znaczenie dla ich ekonomicznej i społecznej opłacalności. Zależności te prowadzą nas wprost do zagadnienia ich nieodwracalności (*irreversibilities*). Pozyskanie takiej wiedzy jest sposobem ich zredukowania a czas z tym związany jest zachowaniem potrzebnej elastyczności decyzyjnej. To bardzo ważne, gdyż wiele szkód środowiskowych ma nieodwracalny charakter a przekraczanie kolejnych punktów krytycznych w pewnym momencie może wręcz doprowadzić do destrukcji określonych ekosystemów. Najpełniej do takiego ciągu zdarzeń może doprowadzić postępująca zmiana klimatu. Jeśli zatem wstrzymamy się nieco z inwestycjami, aż nie uzyskamy lepszej wiedzy o możliwych ich skutkach ekologicznych, to wartość takiej informacji nazwiemy quasi opcją (*quasi-option value*). Jest to nic innego niż wartość doskonałej informacji pod warunkiem wcześniejszego ochrony środowiska.

Ważne znaczenie w rozwiązywaniu problemów środowiskowych odgrywa wpływanie na występujące w nich ryzyko i niepewność za pomocą instrumentów prawnych, które Kolstad ujmuje zbiorczo terminem „*liability*”, co odpowiada szerokiemu rozumieniu odpowiedzialności prawnej (Kolstad, 2011). Oczywiście, cały czas musimy mieć świadomość, że w istocie nie jesteśmy w stanie wymyślić i wdrożyć prawa, które regulowałyby wszystkie możliwe ryzykowne sytuacje. Chodzi przecież o już wspomniany akceptowalny ekonomicznie i społecznie poziom ryzyka.

Na gruncie odpowiedzialności prawnej sprowadza się to do tego, żeby sprawca szkody musiał liczyć się z koniecznością zrekompensowania jej skutków osobom poszkodowanym. Druga sprawa, może jeszcze ważniejsza, to to, żeby stworzyć układ motywacyjny, w którym potencjalny sprawca będzie zachowywał się odpowiedzialnie i rozważnie. Innymi słowy, by internalizował on następstwa swoich ryzykownych działań w indywidualnym rachunku kosztów i korzyści.

Na rysunku 2 przedstawiono najprostszy model odpowiedzialności prawnej, w którym mamy potencjalnego sprawcę szkody oraz jej ofiarę – poszkodowanego.

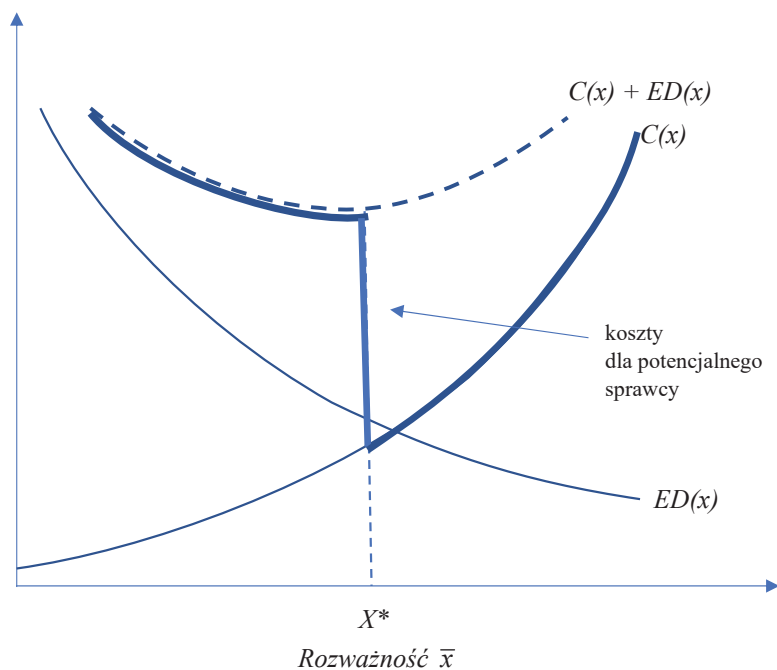
Rysunek 2. Optymalny społecznie poziom rozważności



Źródło: opracowano na podstawie: Kolstad, 2011.

Problemem jest teraz zaprojektowanie takiego rozwiązania społecznie optymalnego, w którym sprawca podejmie wysiłek, aby zminimalizować prawdopodobieństwo wystąpienia szkody i jej rozmiary. Oczekiwanie takie Kolstad nazywa rozważnym zachowaniem się szkodzącego. Mnożąc wielkość szkody przez prawdopodobieństwo jej zdarzenia się, otrzymujemy oczekiwaną wartość szkody. Wraz ze wzrostem rozważności powinna maleć ta ostatnia, ale w ujęciu krańcowym efekt ten będzie stopniowo malał. Oddaje to krzywa $-MED(x)$. Z drugiej natomiast strony rosnąć muszą wówczas krańcowe koszty ostrożności, co pokazuje przebieg krzywej $MC(x)$. Przecięcie się obydwu tych krzywych wyznacza nam optymalny społecznie poziom rozważności x^* .

Rysunek 3. Koszty całkowite w odpowiedzialności za szkody wynikające z zaniedbań jej sprawcy



Źródło: opracowano na podstawie: Kolstad, 2011.

W praktyce spotykamy się z dwoma typami odpowiedzialności: wynikającej z zaniedbań potencjalnego szkodzącego i bez nich. Ten drugi przypadek określa się jako odpowiedzialność ścisłą. Już go poprzednio opisaliśmy. W sytuacji pierwszej odpowiedzialność odszkodowawcza sprawcy szkody może natomiast się pojawić, gdy uda mu się udowodnić, że jego przezorność była mniejsza niż społecznie optymalna wielkość x^* , nazywana też prawnym standardem rozważności. Problem ten bliżej zilustrowano za pomocą rysunku 3. Przez $C(x)$ oznaczono teraz koszty bezpośrednie rozważności dla potencjalnego szkodzącego, a przez $ED(x)$ oczekiwaną szkodę dla ofiary. Linia przerywana to ich suma. Widzimy, że osiąga ona minimum dla rozważności równej x^* - prawnego standardu rozważności. Dodajmy od razu, że x^* wyznacza zarazem społecznie efektywny wynik. W żadnym razie z powyższych prezentacji graficznych nie należy wyciągać pochopnego wniosku, iż wyznaczenie proggu x^* jest sprawą prostą. Wprost przeciwnie. Zazwyczaj odbywa się to w trakcie procesów sądowych, a dojście do jednolitej linii orzecznictwa wymaga czasu i ponoszenia kosztów przez obydwie strony sporów. Współcześnie problem komplikuje się jeszcze przez to, że szkody środowiskowe mogą pojawić się po upływie dłuższego czasu, kiedy to już może nie

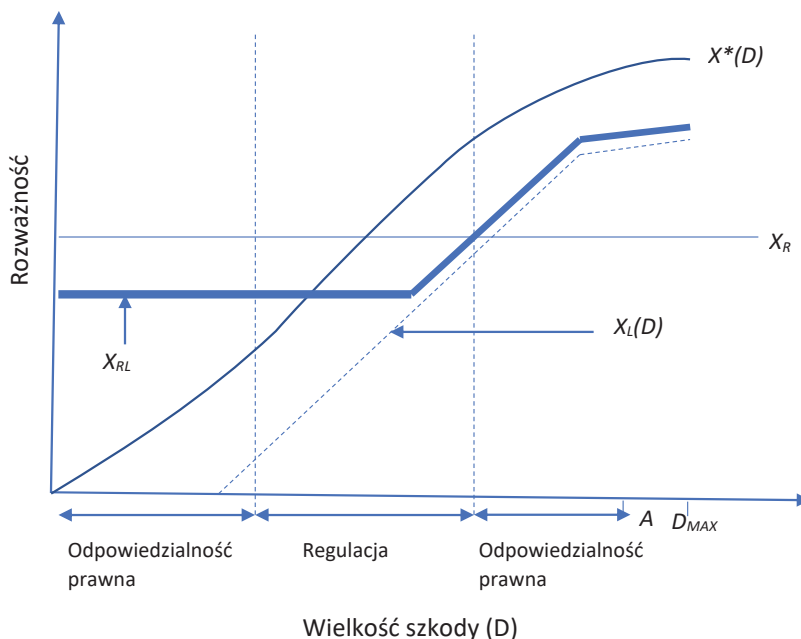
być ich sprawcy, bo na przykład zbankrutował. Niekiedy nie jest też łatwo odtworzyć łańcuch przyczyn i skutków. Odpowiedzią na takie wyzwania może być system solidarnej odpowiedzialności (*joint and several liability*). Jego filozofia polega na tym, że poszkodowani, teoretycznie rzecz biorąc, mogą wskazać najbogatszego szkodzącego, a ten może dochodzić roszczeń od innych współszkodzących. Niestety, cierpieć na tym może wyznaczanie optymalnego społecznie poziomu rozważności x^* .

Odpowiedzialność prawna to generalnie działania *ex post*, a więc po wystąpieniu zdarzenia środowiskowego. Rzecz jasna, rządy muszą się angażować w jej rozpowszechnienie się i sterować działalnością sądów w poprawianie orzecznictwa i wykładni stosownego prawa. Z drugiej strony jej stosowanie jest w dużym stopniu zdecentralizowane. Inaczej jest z bezpośrednią regulacją problemów środowiskowych przez różne organy władzy i administracji państwowej, która ma przy tym charakter przede wszystkim *ex ante*.

Generalnie przyjmuje się, że w przypadku niskiego ryzyka środowiskowego i rzadkiego jego występowania większą efektywnością odznacza się odpowiedzialność prawna (Kolstad, 2011). Ma ona jednakże kilka słabości. Po pierwsze, w sytuacji dominacji drobnych, ale częstych szkód narzędzie to sumarycznie zwykle okaże się kosztowniejsze niż bezpośrednia regulacja. Po drugie, procesowanie się bywa uciążliwe psychicznie oraz czaso- i kosztochłonne, szczególnie gdy szkodzący skutecznie uchyla się od odpowiedzialności. Po trzecie, przy naprawdę dużych szkodach środowiskowych, jeśli przekraczają one majątek ich sprawców, ci ostatni mogą po prostu ogłosić bankructwo. Wreszcie, nigdy nie wiemy, jaki optymalny standard ostrożności określi sąd. Stąd też, gdy poszkodowany dysponuje dostatecznymi zasobami finansowymi, często korzystniej będzie zrezygnować z prawnego dochodzenia swoich roszczeń.

W powyższym kontekście jako rozwiązanie pragmatyczne, niejako w sposób naturalny, nasuwa się sensowność połączenia odpowiedzialności prawnej z bezpośrednią regulacją. Odwołajmy się znów do Ch.D. Kolstada, korzystając z rysunku 4.

Rysunek 4. Istota łącznego stosowania odpowiedzialności prawnej i bezpośredniej regulacji



Źródło: opracowano na podstawie: Kolstad, 2011.

Założmy, że szkody środowiskowe są niezależne, ale podmiot szkodzący zna jej indywidualny rozmiar D . Dla wszystkich stron znany jest przy tym optymalny poziom rozważności $x^*(D)$, który rośnie wraz ze wzrostem D , ale do rozmiaru maksymalnego D_{max} . Niestety, regulator nie zna dokładnego rozkładu szkód. Dlatego musi wybrać stały poziom rozważności równy x_R . W konsekwencji jednak będzie on zbyt wysoki dla szkód małych, ale z drugiej strony za niski dla szkód dużych. W tym momencie możemy sięgnąć po odpowiedzialność prawną. Optymalny dla niej poziom rozważności oznaczono przez $x_L(D)$, który jest niższy od przyjętego przez regulatora. Jeśli teraz połączymy odpowiedzialność prawną z regulacją, to otrzymujemy trzeci rodzaj optymalnej przezorności x_{RL} . W efekcie mamy obecnie trzy obszary do stosowania tych dwóch instrumentów zarządzania ryzykami środowiskowymi, co istotnie zwiększa elastyczność wyborów i decyzji dla podmiotów gospodarczych i administracji publicznej.

Wobec narastających zagrożeń, których źródłem są oddziaływania podmiotów gospodarczych na środowisko przyrodnicze, w 2004 roku w UE przyjęto Dyrektywę 2004/35 pt. „Odpowiedzialność środowiskowa w celu uniknięcia

szkód środowiskowych i ich likwidacji”. Regulacja ta następnie musiała zostać wdrożona w krajach członkowskich w postaci prawa ochrony środowiska (Aschoff i Helmann, 2020). Jednak stosunkowo późno zaczęły się pojawiać wyroki sądowe dotyczące sporów w powyższym obszarze. Trudno dlatego mówić, by ustaliła się już wyraźna linia orzecznicza sądów (Klinkhammer, 2018). Z drugiej jednak strony udało się zwiększyć zainteresowanie opinii publicznej kwestiami odpowiedzialności firm za społecznie oczekiwany stan środowiska przyrodniczego. Wiele z nich zmuszonych było również do usuwania skutków szkód środowiskowych. Te z kolei wyłączone zostały z klasycznych ubezpieczeń majątkowych, gdyż musiano zaprojektować specjalne polisy, za pomocą których można było finansować powyższe szkody.

Ryzyko środowiskowe/ekologiczne i jego ubezpieczalność

Ryzyko powyższe, niezależnie od jego źródeł i charakteru, powinno być integralnym składnikiem wszelkich rozważań skoncentrowanych na kwestiach zrównoważenia. Dokonajmy zatem krótkiego przeglądu jego definiowania i klasyfikowania przez polskich autorów.

M. Dołęga i K. Biernat rozumieją przez nie prawdopodobieństwo wystąpienia pewnego zdarzenia, które zdegraduje środowisko przyrodnicze i uruchomi w ślad za tym proces negatywnych jego następstw (Dołęga i Biernat, 2009). Zdarzenia te charakteryzują się przy tym niepowtarzalnością, losowością, wieloprzyczynowością i różnorodnością bezpośrednich skutków. Szkody zaś ekologiczne determinowane są głównie wielkością emisji zanieczyszczeń, ich rozległością oraz czasem trwania. To oczywiście zawężenia źródeł ryzyka ekologicznego.

A. Doś po kompleksowym przeglądzie ujęć definicyjnych ryzyka ekologicznego, głównie jednak w piśmiennictwie krajowym, przytacza własne jego rozumienie: to możliwość wystąpienia strat w przedsiębiorstwie (czyli szkód w zasobach wyrażanych wartościowo), wynikająca z oddziaływania środowiska na przedsiębiorstwo oraz przedsiębiorstwa na środowisko (Doś, 2012). Następnie parametryzuje tą definicję, wprowadzając źródła (hazard, zagrożenie), pojęcie „niebezpieczeństwa” oraz występowanie skutków realizacji się niebezpieczeństwa (realizacji ryzyka). Praca ta zdecydowanie się odróżnia in plus od innych, jeśli chodzi o typologię ryzyka ekologicznego. Najbardziej ogólnym typem jest podział na ryzyko wewnętrzne (zlokalizowane w samym przedsiębiorstwie) i zewnętrzne (jego źródłem jest otoczenie przedsiębiorstwa). Drugi podział, w ślad za G. Borysem, to ten, w którym operuje się ryzykiem ekologicznym sensu stricto (to szkody w środowisku i przez nie powodowane) oraz sensu largo (to w istocie ryzyka pochodne, a więc zdrowotne, kulturowe, materialne i finansowe). Z kolei na podstawie konsekwencji ryzyka można wyróżnić ryzyka czyste i spekulatywne. To pierwsze generuje tylko szkody, drugie

może natomiast przynosić również zyski. Kolejny typ to ryzyko osobowe (choroby, utrata życia) oraz majątkowe (np. ryzyko pożaru, z tytułu OC). Wreszcie, w oparciu o skutki ryzyka ekologicznego można mówić o ich mierzalnych lub niemierzalnych następstwach. Bazując na wielkości szkód, pojawia się bardzo ważne rozróżnienie na ryzyka katastroficzne i niekatastroficzne. Jeśli ryzyka nie jesteśmy w stanie wyeliminować, to mamy do czynienia z ryzykiem systematycznym. W sytuacji przeciwnej konfrontowani jesteśmy z ryzykiem specyficznym. W końcu można wyróżnić jeszcze ryzyko statyczne, gdy nie jest ono wynikiem zmian cywilizacyjnych, oraz dynamiczne, jeśli jest ono rezultatem różnego typu fundamentalnych zmian w gospodarce i społeczeństwie.

A. Panasiewicz, bazując m.in. na ujęciu ryzyka ekologicznego przez Environmental Protection Agency, rozumie przez nie prawdopodobieństwo wystąpienia szkód majątkowych i osobowych w przedsiębiorstwie i jego otoczeniu oraz środowisku naturalnym, wynikających z wzajemnych oddziaływań przedsiębiorstwa i środowiska (Panasiewicz, 2015). Jest to ryzyko rodzajowe składające się z ryzyka zdrowotnego, ekologicznego i środowiskowego ryzyka majątkowego.

Niestety P. Wrochna wprost nie pisze nam, jak rozumie ryzyko ekologiczne, zamiast tego, chyba zbyt pochopnie, utożsamia je z ryzykiem klimatycznym, a to z kolei traktuje jako ryzyko społeczne (Wrochna, 2018). Mimo wszystko to bardzo ciekawy artykuł, który może być uznany nawet jako swoisty traktat filozoficzny na temat ryzyka w ogóle oraz oddawania istoty tego pojęcia w złożonym procesie interakcji różnych aktorów społeczno-ekonomicznych. O ryzyku klimatycznym pisano już w tej monografii w oddzielnym rozdziale, ale warto tu dodać pewne interesujące rozszerzenia Wrochny, które wprost nawiązują do już nieżyjącego niemieckiego socjologa U. Becka. Według tego ostatniego ryzyko klimatyczne ma wszelkie cechy „ryzyka światowego”, gdyż odznacza się delokalizacją, niekalkulowalnością oraz nieodwracalnością (nierekompensowalnością). Ta trzecia charakterystyka może być utożsamiana z jego nieubezpieczalnością. W dalszej części tego rozdziału przybliżymy ryzyko społeczne, korzystając z inspiracji Wrochny.

Ryzykiem ekologicznym, przynajmniej o charakterze niekatastroficznym, wszelkie podmioty gospodarcze powinny starać się zarządzać. A. Panasiewicz rozumie przez nie wszelkie działania, które prowadzą do jego wyeliminowania lub zredukowania do poziomu akceptowalnego (Panasiewicz, 2015). Następnie autorka ta odwołuje się do ujęcia procesowego tegoż zarządzania, wyróżniając dwie podstawowe fazy: analizy ryzyka, której celem jest jego zidentyfikowanie i oszacowanie wielkości; postępowania z ryzykiem, a więc sterowanie nim, wdrażania odpowiednich instrumentów oraz monitorowania uzyskanych rezultatów, a następnie zmodyfikowania systemu, by mógł lepiej funkcjonować w kolejnych cyklach. Oczywiście dla potrzeb praktycznych fazy te trzeba jeszcze uszczegółowić.

Mniej więcej podobne podejście do zarządzania ryzykiem ekologicznym prezentują także A. Doś oraz M. Dołęga i K. Biernat (Doś, 2012; Dołęga i Biernat, 2009).

A. Doś bardzo interesująco przedstawia problem ubezpieczalności ryzyka środowiskowego. Swoją analizę problemu zaczyna od porównania cech ryzyka ekologicznego ze standardowym zestawem kryteriów rozstrzygających o jego ubezpieczalności lub braku takowej możliwości. Pierwsze z nich wymaga, by można było określić prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzeń stanowiących istotę tego ryzyka. W praktyce jego spełnienie może być trudne, w szczególności w odniesieniu do zdarzeń katastroficznych. Warunek drugi: identyfikacja szkód oraz ich mierzalność również może nastęrczać problemy w praktyce. Kolejne kryterium to losowość strat, który nie zawsze również jest spełniany. Ostatni wymóg to niekatastroficzny charakter zdarzenia ubezpieczeniowego, gdy tymczasem ryzyko ekologiczne często po prostu oznacza zmaterializowanie się ryzyka katastroficznego. Stąd jako rodzaj resume cząstkowego Doś konkluduje, że ryzyko ekologiczne jest w zasadzie nieubezpieczalne. Na szczęście, nie poprzestaje na tym, gdyż zastanawia się, co asekuratorzy mogliby ewentualnie zrobić, żeby jednak mogli zaproponować firmom i osobom fizycznym jakąś ochronę przed analizowanym ryzykiem. Możliwości te widzi w innowacjach i postępie technicznym oraz technologicznym w zakładach ubezpieczeniowych, ich polityce rezerw techniczno-ubezpieczeniowych, tworzeniu pooli ubezpieczeniowych, reasekuracji i sekurytyzacji oraz regulacjach działalności ubezpieczeniowej. Doś wprawdzie wprost o tym nie pisze, ale całość jej rozważań mieści się w nowoczesnym spojrzeniu na ubezpieczalność ryzyka, które akcentuje to, że nie należy go absolutyzować. Problem staje się przy tym mniej dokuczliwy, gdy uwagę przesuniemy z branży ubezpieczeniowej na cały system finansowy.

Warto dodać, że w ubezpieczeniach przemysłowych ryzyko środowiskowe należy do ryzyk klasycznych, dla którego branża asekuracyjna wypracowała już odpowiednie narzędzia, co umożliwia często jego transfer na zewnątrz i odpowiednie zarządzanie nim (Aschoff i Hectrann, 2020). Nie oznacza to jednakże brak luki pokryciowej w tym zakresie, czyli różnicy między szkodami faktycznie występującymi a ich sfinansowaniem za pomocą polis. Mimo to ubezpieczyciele wyspecjalizowani w obsłudze rolnictwa powinni odważniej sięgać po rozwiązania stosowane w ubezpieczeniach przemysłowych, tym bardziej gdy mają oni status spółek akcyjnych, prowadzących różne tzw. linie biznesowe.

Ryzyko środowiskowe w rolnictwie można wręcz rozpatrywać również na poziomie globalnym. Należy je wiązać m.in. ze zjawiskiem tzw. *land grabbing*, czyli wykupywaniem gruntów rolnych i leśnych przez bogatych rolników lub korporacje międzynarodowe, które następnie zamieniane są na użytki rolne, najczęściej nadające się pod uprawę roślin stanowiących przedmiot obrotu na ogólnoswiatowych

rynkach rolno-żywnościowych (Maluś, 2022). Prowadzi się ją przy tym w dużej skali i bardzo często w systemie monokulturowym, co może mieć katastrofalne skutki środowiskowe. Od 50 do 70% zebranych ziemiopłodów przeznaczają się na pasze a następnie skarmia w wielkostadnym chowie zwierząt, głównie na mięso. Co nie mniej ważne, produkcja zwierzęca pochłania ok. 70% wody używanej w rolnictwie. Jak widać, nie tylko generuje to ryzyka środowiskowe konkretyzowane głównie w emisji gazów cieplarnianych, a metanu w pierwszym rzędzie, ale także tworzy napięcia w bilansie wodnym sektora rolnego. Do tego, rzecz jasna, dochodzą szkody środowiskowe powodowane przez nadmierne używanie różnych agrochemikaliów i leków, a szczególnie antybiotyków oraz hormonów wzrostu, w wielkoskalowej produkcji rolniczej. W przypadku nawozów azotowych, na przykład, pojawiają się dodatkowo emisje podtlenku azotu, ważnego gazu cieplarnianego.

Problem zagrożeń środowiskowych powodowanych przez upraszczanie struktury zasiewów narasta również w Polsce. Chodzi generalnie o to, że udział zbóż w zasiewach dochodzi już do 70%. Powoduje to, że bardzo trudno znaleźć jest dla nich dobre przedplony (Podolska, 2022). W konsekwencji pojawiają się degradacja środowiska glebowego i nadmierne zachwaszczenia, które zwalczą się herbicydami, ale ich efektywność w monokulturach wyraźnie maleje. Można by temu próbować przeciwdziałać przez szersze „zazielenie” naszych gospodarstw, ale nie wszystkie orientują się na tę strategię, gdyż wyżej wyceniają one korzyści ze specjalizacji niż z dywersyfikacji upraw. Wojna w Ukrainie może te niekorzystne procesy jeszcze przyspieszyć. Nasz rząd powinien rozważyć wobec tego ewentualne wprowadzenie administracyjnych ograniczeń w eksporcie zbóż, przynajmniej na pewien czas. Docierają także sygnały, że Komisja Europejska rozważa czasowe odejście od „zazielnienia”, a niektóre kraje (np. Niemcy) proponują likwidację odłogowania gruntów. Już pojawiają się głosy, żeby w tym kontekście odsunąć wdrażanie Europejskiego Zielonego Ładu i dwóch strategii odnoszących się do rolnictwa: „od pola do stołu” i „ochrony bioróżnorodności”, które mają jednoznacznie prośrodowiskowy charakter.

Ryzyko polityczne może być jednakże źródłem ryzyka środowiskowego. Chodzi o to, że w trakcie zmiany kursu polityki rolnej mogą pojawić się momenty, w których wygaszane są istniejące instrumenty motywujące rolników do większego zrównoważenia zasiewów, a nie zostały jeszcze wdrożone nowe. Bardzo dobrze widać to na przykładzie planowanych w WPR na lata 2023-2027 tzw. ekoschematów. W konsekwencji rolnicy mają wtedy problemy z konstrukcją zmianowań i płodozmianów (Felińska, 2022). Bardzo potrzebujemy zatem narzędzi, które precyzyjnie odzwierciedlałyby relacje między jednostkowymi ryzykami, z którymi muszą radzić sobie rolnicy, a politycy powinni je stosować także w projektowaniu dziedzinowych polityk rolnych, w tym programów ubezpieczeniowych.

Płodozmian odgrywa centralną rolę w modelu tzw. rolnictwa węglowego, który w najbliższych latach mocno propagować będzie m.in. Unia Europejska. Jego podstawową charakterystykę można ująć w dziesięciu poniższych punktach:

- stosuj płodozmian, a w nim uwzględnij uprawę roślin strączkowych,
- przeciwdziałaj erozji gleby, a w uzasadnionych przypadkach rezygnuj z orki,
- nie usuwaj całej słomy z pola ani nie spalaj resztek poźniwczych,
- nawożenie stosuj precyzyjnie i z umiarem,
- gleba jest układem dynamicznym, w której odbywa się intensywne życie biologiczne; nie szkodź przeto mikroorganizmom glebowym;
- stosuj poplony i międzyplony, postaw na bioróżnorodność,
- środki ochrony roślin stosuj z umiarem i tylko wtedy, gdy metody agrotechniczne i biologiczne nie dają pożądanego efektu,
- dostosuj typ uprawy do jakości gleby, stosuj obornik (Bernasiwicz-Kopciński i Jędryczka, 2022).

Oczywiście, każdą z tych rekomendacji można jeszcze przełożyć na konkretne praktyki agrotechniczne. To jednakże przekracza ramy niniejszego rozdziału. Zamiast tego przypomnijmy tylko, że rolnictwo odpowiada za ok. 20–25% emisji gazów cieplarnianych na świecie. Ponadto warto wskazać, że już obecnie w kilku krajach (Australia, Austria, Belgia, Finlandia, Francja, Niemcy, Szwajcaria, USA, wdrożone zostały w rolnictwie programy z tzw. kredytami węglowymi, które są niczym innym niż wynagrodzeniem za redukcję emisji gazów cieplarnianych. Generalnie są to papiery wartościowe, którymi można nawet obracać na giełdach. W Polsce instrument ten jest wprawdzie jeszcze niedostępny, ale niektóre gospodarstwa poddają się dobrowolnym audytom, by określić swój ślad węglowy, gdyż wymagają tego od nich zagraniczni odbiorcy ich produktów.

Zagraniczni importerzy polskiego mięsa żądają już obecnie dowodów, iż pochodzi ono od zwierząt utrzymywanych w dobrych warunkach (Lewandowski, 2022). Nasi hodowcy muszą być przygotowani też na to, że będą musieli wylegitymować się generowanym śladem węglowym, którego ważnym składnikiem będzie poziom emisji gazów cieplarnianych, a metanu w pierwszym rzędzie. Istnieją tu pewne możliwości jej redukcji (Kryszewski, 2022). Po pierwsze, zależy to od osiągniętej wydajności mlecznej krów. Im jest ona wyższa, tym mniejsza jest emisja metanu w przeliczeniu na 1 kg wyprodukowanego mleka. Po drugie, znaczenie ma rodzaj skarmianych pasz oraz ich forma (granulowanie może dawać efekt redukcyjny równy nawet 40%). Ogólnie żywienie ekstensywne oznacza większą emisję. Po trzecie, generowanie metanu do pewnego stopnia uwarunkowane jest także genetyką i kierunkiem prac hodowlanych. Po czwarte, istnieją pewne dodatki paszowe, np. wyciągi z alg morskich, które dają mniejszą produkcję metanu.

Po piąte wreszcie, można próbować stosować rozwiązania techniczne, typu maski dla zwierząt. Prowadzi się nawet prace nad specjalnymi szczepionkami.

Wzrost intensyfikacji rolnictwa może prowadzić do pogorszenia się stanu środowiska przyrodniczego, a więc i podwyższenia się ryzyka ekologicznego. W tym kontekście płatności rolno-środowiskowe mogą być uznane za ważne narzędzie internalizacji powyższych efektów zewnętrznych. Pojawia się od razu pytanie o czynniki wpływające na zainteresowanie nimi przez rolników. Ogólnie wykształciły się dwa podejścia do ich identyfikowania. Pierwsze polega na zastosowaniu jakiegoś typu regresji, w której partycypacja w takich programach jest dychotomiczną zmienną zależną, natomiast zmiennymi niezależnymi są różne charakterystyki socjo-ekonomiczne rolników i ich rodzin oraz wskaźniki i mierniki techniczno-ekonomiczne. Bardziej zaawansowane metody bazują jednak na modelowaniu równań strukturalnych (a structural equation modeling, SEM). To klasa wielowymiarowych, parametrycznych modeli statystycznych, które pozwalają na testowanie hipotez badawczych o dużej złożoności relacji między zmiennymi jawnymi i ukrytymi. Dzięki temu można odkrywać ścieżki zależności między nimi oraz tworzyć w ślad za tym pewne konstrukty teoretyczne jako zmienne opóźnione. SEM w istocie jest rozszerzeniem regresji w sensie znajdowania najlepszych dopasowań, jeśli kilka takich równań jest jakoś powiązanych. Zazwyczaj SEM integruje się z konfirmacyjną analizą czynnikową (*confirmatory Factor Analysis*, CFA), żeby móc uzyskać struktury relacji między zmiennymi.

Drugie podejście bazuje na teorii uzasadnionego/racjonalnego działania I. Ajzena i M. Fishbeina (*theory of reasoned action*, TAR). Została ona opracowana w 1967 roku jako propozycja wyjaśniania związków między postawami a zachowaniami w ludzkich działaniach oraz przewidywania naszych reakcji w oparciu o wcześniejsze postawy i zamiary behawioralne. Zgodnie z tym angażujemy się w określone działania, mając nadzieję, że dzięki pewnym postawom i zachowaniom uzyskamy zakładane rezultaty. Istnieje przy tym sekwencja, iż zamiar poprzedza rzeczywiste zachowanie. Można to wyrazić prostą formułą:

$$IC = (AC \times IP) + (NS + IP),$$

gdzie: IC – zamiar zachowania; AC – postawa behawioralna ; NS – norma subiektywna; IP – waga określona empirycznie.

Konkretyzując TAR na zależnościach między ryzykiem ekologicznym a na przykład dobrowolnym uczestnictwem rolników w programach rolno-środowiskowych, można szukać bezpośrednich związków między ich intencjami behawioralnymi a ich nastawieniami i percepcją powyższego ryzyka w szerszym kontekście

problematyki środowiskowej (Wilson i Hart, 2000; Wandel i Smithers, 2000). Ustalenia te są ważne dla programowania m.in. stawek płatności dla rolników za świadczenie przez nich usług ekosystemowych. Oczywiście, intencje i nastawienia rolników pozostają przy tym w rozmaitych relacjach z ich charakterystykami socjo-ekonomicznymi i cechami strukturalnymi gospodarstw rolnych. W przypadku programów rolno-środowiskowych duże znaczenie odgrywają także ich wysokie koszty transakcyjne. Należy też wyzbyc się iluzji, że rolnicy będą się do nich zgłaszać, jeśli stosowne płatności będą zbyt niskie, bo kwestie finansowe sytuują się dla nich z reguły na kluczowych miejscach w hierarchiach celów (Nevitte i Kanji, 1995; Séguin i in., 1998). TAR jest w tym kontekście interesującą propozycją, gdyż dosyć dobrze odzwierciedla motyw, wartości i nastawienia rolników oraz równoważenie rozmaitych determinant ich decyzji rolno-środowiskowych (Lichtenberg i Zimmerman, 1999 a; Lichtenberg i Zimmermann, 1999 b.).

Bardzo interesującą analizę wyników wpływających na uczestnictwo 99 rolników rumuńskich w zaoferowanych im programach przeprowadzili L. Toma i E. Mathijs, korzystając z metodologii SEM (Toma i Mathijs, 2007). Do opisu intencji behawioralnej zastosowano tu zmienną ukrytą „skłonność do uczestniczenia w programie rolnictwa organicznego”. Natomiast pięć zmiennych ukrytych odzwierciedlało nastawienia uczestników badania oraz ich charakterystyki socjo-ekonomiczne: „cechy socjo-demograficzne”, „charakterystyki ekonomiczne”, „dostęp do informacji agrośrodowiskowych”, „percepcję ryzyka ekologicznego”, „ogólne nastawienie do kwestii środowiskowych”. W przypadku ryzyka ekologicznego operowano trzema jego opisami, do których mieli ustosunkować się rolnicy: ryzyko 1: „czy postrzegasz złą jakość wody jako zagrożenie dla swego zdrowia”; 2: „czy uważasz złą jakość wody za zagrożenie dla inwentarza żywego”; 3: „czy złą jakość wody widzisz jako zagrożenie dla upraw”. Po wykonaniu całości obliczeń i testowań okazało się, że to właśnie ryzyko ekologiczne było najsilniejszą determinantą uczestnictwa w ww. programie. Innymi słowy, im ryzyko to postrzegano jako bardziej dotkliwe, tym chęć przystąpienia do programu była wyższa.

W dyskusji uzyskanych rezultatów Toma i Matijs podkreślali kilka ważnych kwestii. Warto je przybliżyć. Po pierwsze, istniała silna dodatnia zależność między konstruktami „charakterystyki ekonomiczne” a ryzykiem ekologicznym, co pokazuje, iż troska rolników o środowisko przyrodnicze jest pochodną ich sytuacji ekonomiczno-finansowej (Wandel i Smithers, 2000; Wilson i Hart, 2000). To samo odnosi się do ich zainteresowania stosownymi informacjami i ewentualnymi szkoleniami. W ujęciu szczegółowym ten pozytywny wpływ wywierały wielkość gospodarstw oraz poziom uzyskiwanych dochodów. Po drugie, rolnicy, którzy wysoko rangowali znaczenie dostępu do informacji i usług doradczych z obszaru

problematyki środowiskowej, w ogólności bardziej interesowali się szerszym jej kontekstem (Lichtenberg i Zimmermann, 1999 b.). Co ciekawe, dla rolników najbardziej istotne były tu informacje uzyskiwane od innych producentów, dostawców środków produkcji i lokalnej administracji. Po trzecie, wiek rolnika oraz poziom jego formalnego wykształcenia bardzo mocno wpływały na jego świadomość i zachowania środowiskowe. Z kolei długi okres zamieszkiwania w tej samej lokalizacji sprzyjały postawom konserwatywnym (Conacher, 1980). Ogólnie jednak młody wiek i dłuższy okres formalnego kształcenia pozytywnie się przekładały na gotowość przyjmowania zobowiązań środowiskowych. Po czwarte, obawy związane z osobistym doświadczeniem negatywnych skutków pogorszenia się jakości środowiska przyrodniczego są silnym motywatorem do podejmowania jakiś działań zaradczych (Baldasare i Katz, 1992). Co nie może wcale zaskakiwać, najistotniejsze są tu zagrożenia dla własnego zdrowia. Zależność ta niepomrotnie zwiększa też zainteresowanie ogólną problematyką środowiskową.

Ryzyko społeczne jako konkretyzacja ryzyka środowiskowego

My, ludzie, dorastając, coraz bardziej konfrontowani jesteśmy z coraz większą liczbą różnych ryzyk życiowych, które wchodzą ze sobą w rozmaite relacje, co utrudnia ich całościowe zrozumienie, a jeszcze bardziej radzenie sobie z nimi. Każdy z nas jest inny, a więc inaczej postrzega te same źródła zagrożeń i odmienne na nie reaguje, stosując rozmaite sposoby i strategie zapanowania nad nimi. Ci, ze swej natury bardziej bojący się ryzyka (asekuranci), będą aktywniej do niego podchodzili. Grupa ta przeciętnie przeważa w większości ludzkich populacji. Całkiem sporo, bo nawet ponad 40%, jest jednak ryzykantów. Wreszcie, kilkanaście procent stanowią jednostki neutralne wobec ryzyka. Osoby neutralne, ale jeszcze bardziej lubiące ryzyko, na dobrą sprawę bez przymusu prawnego wcale nie potrzebują zinstytucjonalizowanych systemów zarządzania zagrożeniami. To spośród nich rekrutują się głównie m.in. antyszczepionkowcy.

Ze wszech miar pożądanym byłoby, żeby wszyscy ludzie we własnym zakresie starali się jakoś świadomie i aktywnie podchodzić do różnych ryzyk społecznych, na które natrafiają w swoim życiu, coraz dłuższym, jeśli na chwilę abstrahujemy od pandemii COVID-19, która zaburzyła dotychczasowe trendy wydłużania się średniej długości życia. Ogólnie mamy tu do dyspozycji strategie samoubezpieczenia (ograniczanie skutków materializacji się ryzyka społecznego) i samoochrony (redukcja prawdopodobieństwa wystąpienia powyższego ryzyka).

Niestety prosty fakt wspomnianego wyżej występowania w populacjach ludzkich osób neutralnych wobec ryzyka i ryzykantów, powoduje, iż powyższe strategie

w sposób świadomy i konsekwentny są stosowane sporadycznie. Pozostaje zatem konieczność pojawienia się państwa, które tworzy systemy zabezpieczeń społecznych i rozmaite siatki bezpieczeństwa socjalnego i finansowego. Państwa, z racji swojej siły, z reguły rozwiązania z tego obszaru wprowadzają jako obowiązkowe i powszechne, ale bardzo różnią się systemami zarządzania ryzykami społecznymi. Państwa, wreszcie, muszą przyjmować rolę asekuratora ostatniej instancji, gdy urzeczywistniają się jakieś ryzyka katastroficzne i systemowe.

Zarządzanie ryzykami społecznymi przez państwa generuje jednakże poważne problemy motywacyjne wśród obywateli. W pierwszym rzędzie sprawdzają się one do tego, że osłabia się w ten sposób bodźce do samoochrony i samoubezpieczenia, bo ludzie bardzo łatwo przyzwyczajają się do sytuacji, że w ostateczności mogą liczyć na budżet państwa. W tym kontekście spotykamy się z dwoma zjawiskami:

1. Dylematem Samarytanina (*Samaritan dilemma*);
2. Zagrożeniem charytatywności (*charity hazard*).

Pierwsze to sytuacja, w której udzielanie pomocy osobom poszkodowanym na skutek jakiejś katastrofy demotywuje je do poprawiania swojego położenia w okresach długich (Buchanan, 1972). Jednostki takie w skrajnym przypadku z pomocy wręcz mogą uczynić strategię swojego życia. Dylemat ten początkowo zidentyfikowano przy udzielaniu pomocy zagranicznej, ale z czasem rozszerzono go na inne obszary (Gibson i in., 2005). Spotykamy ją jako stały już element we wspieraniu naszych rolników po wystąpieniu suszy czy innych anomalii pogodowych. Wynika ona z niedorozwoju krajowych ubezpieczeń rolnych, ale też jest poważną barierą w ich upowszechnieniu się.

A *charity hazard* w istocie jest bardzo podobny do dylematu Samarytanina. Jako pierwsi zagrożenie to sformalizowali T. Lewis i D. Nickerson (Lewis i Nickerson, 1989). Osią ich rozumowania jest założenie, że istnienie pomocy publicznej prowadzi do niedoubezpieczania się przed ryzykami katastroficznymi i systemowymi. A.P. Raschky w badaniach empirycznych dużych katastrof naturalnych w latach 1984-2004 udowodnił z kolei, że kraje z silnymi instytucjami miały mniej ofiar i odnotowały niższe straty materialne (Raschky, 2008). Ponadto zauważył wspólnie z innymi badaczami, że między poziomem rozwoju ekonomicznego a tymi stratami występowały nieliniowe zależności (Raschky i in., 2013). W ubiegłej dekadzie natomiast badacze coraz bardziej zaczęli się koncentrować na wpływie *charity hazard* na ubezpieczenia majątkowe. R. Schwarze i in. zidentyfikowali cały szereg determinant niedostatecznego ubezpieczania się (Schwarze i in., 2011). A.P. Ratschky i D. Osberghaus, oraz A.M. Andor doszli do wniosku, że wszelka pomoc budżetowa dla ofiar katastrof prowadzi wprost do wypierania nie tylko ubezpieczeń

majątkowych, ale też społecznych (Raschky i Zahn, 2011). Konkretyzując powyższe ustalenia dla warunków polskich, warto jednak zauważyć, że do takich samych efektów prowadzą jeszcze: wprowadzenie emerytur minimalnych; indeksowanie rent i emerytur w sposób coraz bardziej oderwany od zgromadzonych składek; wypłacanie 13. i 14. emerytur. Niestety w systemie KRUS jeszcze luźniejsze jest powiązanie świadczeń z płaconymi składkami.

Zwrócenie uwagi na dylemat Samarytanina i a charity hazard jest działaniem zamierzonym. Chodzi o to, że standardowa lista ryzyk społecznych wymienianych przez polskich badaczy wydaje się obecnie zbyt wąska. Niezbędne byłoby jej uzupełnienie o ryzyka klimatyczne i związane z nim ryzyko katastrof naturalnych. W zasadzie panuje przecież już konsensus, że do końca bieżącego stulecia w Europie wzrośnie nawet czterokrotnie ryzyko wystąpienia nawalnych deszczów, które dotknęły Niemcy, Belgię i Holandię w lipcu 2021 roku (Hołdys, 2021). Będzie to miało bezpośrednio też odniesienie do systemu KRUS, gdyż nasze władze po każdym kataklizmie prolongują lub wręcz zawieszają płatności rolników z tytułu ubezpieczeń społecznych. Z drugiej natomiast strony jest dobrze udokumentowany wniosek, że to osoby biedniejsze, a w tym sporo rolników, już obecnie odznaczają się największą ekspozycją na ryzyka katastroficzne i systemowe, mając równocześnie najmniej narzędzi do radzenia sobie z nimi. Wagę ryzyka klimatycznego, które doprowadzić może do wzrostu cen żywności, pogorszenia się kondycji zdrowotnej oraz wzrostu biedy i nierówności, bardziej doceniają już zwykli Polacy niż specjaliści od ryzyka społecznego. Potwierdzają to jednoznacznie badania firmy Deloitte z czerwca 2021 roku, według których aż 80% Polaków obawiało się zmiany klimatu.

Pandemia COVID-19 pokazała m.in., jak kruchy jest w Polsce system zabezpieczeń przed ryzykiem poważnych zachorowań, zagrażających wprost życiu obywateli. W konsekwencji ponadwymiarowe zgony w naszym kraju przekroczyły 100 tys. osób i o 1,4 roku skróciła się średnia długości życia Polaków, podczas gdy na przykład w Niemczech ten ostatni wskaźnik wyniósł jedynie 0,2 roku. COVID-19 z drugiej strony bardzo mocno wyeksponował też znaczenie więzi rodzinnych i społecznych dla ochrony przed przedwczesnymi zgonami (Śmigiel, 2021). Okazało się bowiem, że mieszkańcy Polski wschodniej wciąż dłużej żyją niż mieszkańcy zachodniej części kraju. Te specyficzne ryzyka, których źródłem są relacje społeczne, w ogóle pomija się w krajowym piśmiennictwie. Od razu też dodajmy, że pogłębiająca się polaryzacja polityczna Polaków, podobna już chyba do sytuacji w USA, relacje powyższe ogromnie nadwyręża. Jak skądinąd wiemy, systemy zabezpieczeń społecznych bazują przecież na solidarności obywateli.

Ryzyko społeczne, jak każde inne ryzyko, wiąże się w najprostszym ujęciu z prawdopodobieństwem wystąpienia jakiegoś zdarzenia, które uszczupli obecny lub przyszły stan posiadania (majątek) jakiegoś gospodarstwa domowego

(Szumlicz, 2001). W szerszej zaś perspektywie materializacja się tego ryzyka to także spadki dochodów bieżących i spodziewanych, które oznaczają niemożność zrealizowania określonych wydatków, by osiągnąć ważne cele dla dowolnej jednostki (Szumlicz, 2017). Powyższe definicje zakładają, że straty wyrażone są w spadku zasobów finansowych do dyspozycji. Zrealizowanie się ryzyka społecznego w pewnych sytuacjach może oznaczać również skutki niefinansowe, np. utratę bliskiej osoby w wyniku jej śmierci. Takie straty nie są jednak przedmiotem zainteresowania teorii i praktyki ubezpieczeń społecznych. Ta konwencja przypomina nam operowanie ryzykiem czystym w ubezpieczeniach majątkowych, a więc stratą w sensie finansowym. W nowszych ujęciach ryzyka w tych ubezpieczeniach pojawia się ono również jako pozytywne odchylenie osiągniętego wyniku od zakładanego (planowanego). W takim szerokim spojrzeniu ryzyko to traktowane jest jako szansa rozwojowa, którą jednostki kreatywne i niebojące się ryzyka są w stanie skapitalizować. W przypadku ubezpieczeń społecznych analogią byłaby sytuacja zmiany pracy na skutek pojawienia się choroby zawodowej, która w rzeczywistości mogłaby oznaczać nawet poprawę położenia ekonomiczno-finansowego danej osoby. By zakończyć rozważania na temat związku ryzyka społecznego z ryzykami osobowymi i majątkowymi, można stwierdzić, że te drugie zawierają w sobie aspekt ryzyka socjalnego, gdyż ich zmaterializowanie się również oznaczać może pogorszenie się pozycji dochodowo-finansowej pracodawców i pracobiorców, o ile wynikłe stąd straty nie zostały zrekompensowane odpowiednimi ubezpieczeniami. Problem ten znacząco może się jeszcze komplikować, gdy analizujemy podmioty osób fizycznych i indywidualne gospodarstwa rolne, gdzie ich właściciele łączą w sobie funkcje kierownicze i wykonawcze, a podstawową jednostką podejmującą decyzje są gospodarstwa domowe. Śmierć głowy takiego gospodarstwa może w skrajnej sytuacji być równoznaczna z kresem działalności ekonomicznej dotkniętej tym nieszczęściem rodziny. To sugeruje potrzebę analizy całościowej ekspozycji rodzin na wszystkie ryzyka.

A. Adamska ryzyko społeczne uznaje za składnik ryzyka związanego z makrootoczeniem (Adamska, 2009). Autorka ta dalej przyjmuje, że ryzyko to powinno się analizować również z punktu widzenia zmian, jakie wywołuje w zachowaniach ludzi, ich preferencjach oraz oczekiwaniach, gdy funkcjonują oni w różnego typu organizacjach i instytucjach oraz w gospodarstwach domowych.

Bardzo interesująco na ryzyko społeczne patrzy również H. Mazmer, wiążąc je z powszechną w świecie niepewnością, której źródłem jest złożoność otaczającej nas rzeczywistości, ciągle, dynamicznie zaskakująco zmieniającej się (porównaj: COVID-19) (Mazmer, 2008). W tych warunkach większość z nas ma problemy ze zrozumieniem dziejących się procesów i towarzyszącego temu narastaniu poczucia braku kontroli nad światem i, co gorsza, swoim życiem. To w żadnym razie nie zwalnia nas z imperatywu etyczno-moralnego, byśmy starali się być menedżerami

własnego ryzyka życiowego. Oczywiście, jak zawsze uwidaczniają się tu indywidualne predyspozycje psycho-fizyczne i uwarunkowania społeczno-kulturowe. To uogólnione ryzyko i niepewność tworzą z drugiej strony żyzną głębę dla tak popularnych teorii spiskowych i populistycznych ruchów oraz partii politycznych.

Od strony czysto formalnoprawnej Międzynarodowa Organizacja Pracy stworzyła następującą klasyfikację ryzyk społecznych:

1. Choroby. Z racji jej występowania przysługują świadczenia zdrowotne i pieniężne.
2. Macierzyństwa. Rekompensuje się tu utratę zarobków w okresie ciąży, porodu, połogu i zapewnia opiekę zdrowotną w tych okresach.
3. Inwalidztwa, a więc niezdolność wykonywania jakiegokolwiek pracy w sposób trwały. Utrata dochodów musi tu być stosownie wyrównana.
4. Śmierci żywiciela rodziny.
5. Wypadku przy pracy i choroby zawodowej. To ryzyko złożone, co implikuje w ślad za tym wiele tytułów do świadczeń.
6. Bezrobocia.
7. Starości. Formalną podstawą otrzymania stosownych świadczeń jest osiągnięcie ustawowego wieku.
8. Nagłych wydatków.
9. Konieczność utrzymania dzieci, co daje tytuł do uzyskania pomocy materialnej i/lub rzeczowej.

K. Bielawska również przez ryzyko społeczne (socjalne) rozumie szeroko ujęte prawdopodobieństwo wstąpienia nieprzewidzianego zdarzenia, które spowoduje uszczuplenie stanu posiadania jednostki albo zwiększy jej zapotrzebowanie na środki finansowe (Bielawska, 2018). Autorka ta równocześnie przedstawia świadczenia społeczne przysługujące osobom doświadczonym losowo w ramach zabezpieczenia społecznego (por. tabelę 1).

Tabela 1. Powiązanie ryzyk społecznych z należnymi świadczeniami pieniężnymi

Typy ryzyka społecznego	Należne świadczenia
Choroba	Zasiłek chorobowy
Macierzyństwo	Zasiłek macierzyński
Inwalidztwo	Renta inwalidzka (z tytułu niezdolności do pracy)
Śmierć żywiciela rodziny	Renta rodzinna
Wypadek przy pracy, choroba zawodowa	Zasiłek chorobowy, renta inwalidzka, renta rodzinna
Bezrobocie	Zasiłek dla bezrobotnych
Wielodzietność	Świadczenia rodzinne
Starość	Emerytura

Źródło: opracowano na podstawie: Bielawska, 2018.

Ryzykiem społecznym, podobnie jak każdym innym, powinno się zarządzać. Problemem tym w Polsce zajmuje się m.in. T. Szumlicz. Autor ten widzi go w dwóch perspektywach:

1. Jako zarządzanie ryzykiem społecznym.
2. Jak proces społeczny zarządzania ryzykiem (Szumlicz, 2010).

W pierwszym znaczeniu podkreśla się znaczenie ryzyk społecznych oraz koncentrujemy się na włączeniu ich poszczególnych rodzajów w pewien system. Natomiast perspektywa druga akcentuje podmioty odpowiedzialne za identyfikację ryzyk, ich pomiar, zapobieganie im i radzenie sobie z nimi, gdy się już zmaterializują, co jest równoznaczne ze sfinansowaniem ich negatywnych skutków. T. Szumlicz, rozwijając swoje ujęcie, zwraca jeszcze uwagę na kwestie solidaryzmu społecznego, ubezpieczeniowej wspólnoty ryzyka i wzajemności ubezpieczeniowej, a także na miejsce państwa w całym systemie zarządzania ryzykiem społecznym. Ta ostatnia sprawa jest oczywistością, bo to państwo ma zorganizować ten system, gdyż jest to usługa publiczna i państwo jest przecież ubezpieczycielem ostatniej instancji. W miarę starzenia się populacji ludzkich rola państwa stale rośnie, bo jak to policzył już na początku XIX wieku brytyjski matematyk Benjamin Gompertz po przekroczeniu dziesiątego roku życia po 5-6 latach podwaja się normalne ryzyko życiowe. Zależność tą określa się jako „prawo śmiertelności”.

Niestety, podejście T. Szumlicza do zarządzania ryzykiem społecznym jest bardzo wąskie i ogólne. Brakuje w nim wprost jakiegoś nawet luźnego nawiązania do standardowego rozumienia tegoż zarządzania, w którym wyróżnia się fazy: określenie kontekstu (zakres, cele wewnętrzne i zewnętrzne, szanse i zagrożenia); identyfikacji ryzyka (źródła, obszary wpływu, zdarzenia, skutki); analizy ryzyka (poziom, prawdopodobne skutki); postępowania z ryzykiem. U Szumlicza brakuje też w ogóle wzmianki o strategiach zarządzania ryzykiem społecznym, a więc o jego prewencji, pohamowywaniu i radzeniu sobie z nim. Prześledźmy zatem, jak problemy te ujmuje się w SRM.

Wymiar społeczny zarządzania ryzykiem w rolnictwie explicite pojawił się w koncepcji holistycznej OECD (Managing Risk in Agriculture, 2011). Jej twórcy odwołali się w tym momencie do pracy R. Holzmana i S. Jorgensena pt. *Social Risk Management: A New Conceptual Framework for Social Protection and Beyond* z 2000 roku. Warto ją zatem przybliżyć, oczywiście odpowiednio ją dostosowując. Przywołana dwójka badaczy Banku Światowego koncentrowała się zasadniczo na problemach zabezpieczenia społecznego (interwencja na rynku pracy, ubezpieczenia społeczne, sieć bezpieczeństwa społecznego), osadzonego jednak w zarządzaniu ryzykiem społecznym, a więc obejmującego trzy strategie radzenia sobie z nim (prewencja, zapobieganie, aktywne postępowanie z ryzykiem), na trzech poziomach

(nieformalnym, instrumentów rynkowych, publicznym) oraz z uwzględnieniem wielu aktorów (jednostki, gospodarstwa domowe, wspólnoty terytorialne i społeczne, organizacje pozarządowe, administracja państwowa na wszystkich szczeblach rządzenia, organizacje międzynarodowe). Nawiązując m.in. do poglądów C.A. Pigou (książka z 1932 r.) i W.H. Sinna (rozdział w pracy zbiorowej z 1998 r.), Holzmanna i Jorgensen bardzo mocno akcentują, że zabezpieczenie społeczne powinno orientować się na osiągnięcie dwóch celów:

1. Ochronie co najmniej minimalnego, społecznie akceptowanego w danych warunkach poziomu życia;
2. Zachęcaniu do podejmowania bardziej ryzykownych aktywności, które mogą wnieść pozytywny wkład w rozwój społeczno-ekonomiczny i ogólny dobrobyt.

Tradycyjne zabezpieczenie społeczne według Holzmann i Jorgensena zbyt mocno akcentuje rolę sektora publicznego, koszty netto i wydatki, ale równocześnie nie docenia należycie pozytywnych oddziaływań na zrównoważony rozwój ekonomiczny, synergii między różnymi programami interwencji, a wreszcie oferuje mało rekomendacji strategicznych dla skutecznego redukowania biedy i ubóstwa. Odpowiedzią na te słabości ma być zarządzanie ryzykiem społecznym (social risk management, SRM), które generalnie ma pozwolić osiągnąć dwa cele:

1. Pomagać jednostkom, gospodarstwom domowym i wspólnotom zarządzać ryzykiem.
2. Udzielać wsparcia osobom skrajnie biednym.

Istotą SRM są następujące założenia:

1. Zabezpieczenie społeczne musi bez wątpienia być siatką bezpieczeństwa socjalnego i odskocznią dla ludzi biednych, by mogli poprawić trwale swe położenie ekonomiczne, podejmując odpowiednio wynagradzaną pracę lub opłacalną działalność gospodarczą.
2. Zabezpieczenie społeczne nie jest kosztem, lecz inwestycją. Stąd też ludzie biedni powinni mieć dostęp do podstawowych usług społecznych i możliwość skutecznego przeciwstawiania się nieodwracalnym negatywnym skutkom różnych szoków.
3. Potrzebna jest większa koncentracja na usuwaniu przyczyn biedy, a nie na jej symptomach. W ślad za tym należy oferować ludziom biednym szersze możliwości podejmowania działalności o korzystniejszych relacjach: zysk – ryzyko, a z drugiej strony ograniczać zasięg nieefektywnych i niesprawiedliwych nieformalnych mechanizmów podziału ryzyka.
4. Ograniczanie sfery biedy i ubóstwa za pomocą transferów budżetowych przekracza możliwości fiskalne większości krajów rozwijających się.

Z powyższego wynika, że SRM przekracza granice tradycyjnego zabezpieczenia społecznego, gdyż obejmuje solidną politykę makroekonomiczną, dobre rządzenie (*good governance*), dostęp do podstawowej edukacji i opieki społecznej. SRM ponadto korzysta z instrumentów publicznych, rynkowych i nieformalnych, tworząc z nich odpowiednie kombinacje, analizowane i projektowane z punktu widzenia ich pozytywnego wpływu na wzrost i rozwój społeczno-ekonomiczny.

W ujęciu bardziej zdezagregowanym SRM stawiane przed nim cele ma osiągać dzięki statycznemu powiększaniu dobrobytu społecznego (redukcja zmienności prawdopodobieństw wystąpienia niekorzystnych zjawisk; podwyższenie bardziej wygładzonej w czasie konsumpcji; uzyskiwanie bardziej sprawiedliwego rozkładu dochodów i majątku) oraz dynamizacji rozwoju ekonomicznego i wzrostu gospodarczego (wygładzenie w czasie dochodów i konsumpcji; poprawa efektywności kosztowej nieformalnych mechanizmów podziału ryzyka; redukcja kosztów publicznych instrumentów zabezpieczenia społecznego). Oczywiście, do tego dochodzi pozytywny wpływ SRM na redukcję biedy i ubóstwa, o czym już wyżej pisano, ale podkreśla się tu bardzo mocno, iż trzeba przełamywać wręcz dużą niechęć ludzi ubogich do podejmowania aktywności z natury bardziej ryzykownych, ale oferujących wyższe korzyści.

W koncepcji Holzmann-Jorgensena ważne miejsce zajmuje kwestia asymetrii informacji. Punktem odniesienia jest tu tzw. świat idealny Arrow-Debreu, a więc symetryczność jej rozkładu między wszystkimi aktorami ekonomicznymi oraz kompletność wszelkich rynków. Występujące wtedy źródła i rodzaje ryzyka w zasadzie nie wymagają *explicite* zarządzania nimi, gdyż można je w pełni finansować za pomocą rozwiązań czysto rynkowych, o charakterze *a first-best*. Sytuacja się jednak diametralnie zmienia, gdy pojawia się asymetria informacji. Wówczas to niektóre rynki transferu ryzyka mogą w ogóle nie powstać, a już istniejące mogą oferować tylko ochronę częściową i funkcjonować nie w pełni efektywnie. Tym samym otwiera się pole do interwencji publicznej, ale równocześnie trzeba się wtedy liczyć z jej zawodnością i generowaniem ryzyka politycznego. Pogłębioną analizę obydwu reżimów informacyjnych zawarto w tabeli 2.

Tabela 2. Skutki symetrycznej i asymetrycznej informacji

W świecie idealnym Arrowa-Debreu informacja jest podzielona symetrycznie a zestaw rynków jest kompletny. Wszyscy aktorzy ekonomiczni funkcjonujący w danej gospodarce potrafią rozpoznać, uzgodnić nawzajem i także zweryfikować stany natury, znając przy tym preferencje i percepcję wszystkich ryzyk u innych aktorów. Można w ślad za tym do każdego ryzyka dopasować odpowiednie rozwiązania rynkowe, by móc finansować skutki jego zmaterializowania się. Rolą rządów pozostaje wtedy zajęcie się tylko kwestiami redystrybucyjnymi tak, aby nie powodować deformacji w sferze tworzenia dochodów i bogactwa. Płyną z powyższego następujące implikacje:

- z uwagi na kompletną wiedzę nt. każdego ryzyka ceny można ustalać w sposób aktuarialnie sprawiedliwy, a jednostki pełnosprawne mogą nabywać pełną ochronę. Samo ubezpieczenie staje się wtedy roszczeniem zależnym od stanu, jedynym instrumentem *a first-best* dla każdego ryzyka, w tym także o charakterze katastroficznym.
- jednostki niepełnosprawne mogą polegać na transferach publicznych oraz prywatnych oferowanych głównie z pobudek altruistycznych.
- bardziej sprawiedliwy podział dochodów i majątku może być dokonany za pomocą podatków i transferów jednolitych (ryczałtowych) w sposób niedeformujący bodźców ekonomicznych, o ile uda się uzyskać konsensus społeczno-polityczny.
- każda efektywność w sensie Pareto daje się opisać jako stan równowagi doskonale konkurencyjnych rynków, a kwestie efektywności i sprawiedliwości można analizować i projektować w sposób oddzielny.

W świecie realnym mamy do czynienia jednak z asymetrycznym podziałem informacji. Rodzi to następujące skutki:

- hazard moralny i negatywna selekcja oraz niekompletne prawa własności prowadzą do nieefektywnego funkcjonowania lub załamania się rynków ryzyka, co zmusza rządy do zapewniania ochrony przed negatywnymi jego skutkami wprowadzania odpowiednich regulacji.
- gromadzą się koszty transakcyjne i tworzy się specjalne instytucje, jak np. kontrakty na rynkach długu i pracy, żeby obchodzić kosztowną weryfikację stanów natury oraz łagodzić niedostatki nieformalnych instrumentów podziału ryzyka.
- pojawia się ryzyko nieegzogeniczne możliwe do kontrolowania i kształtowania przez agentów ekonomicznych.
- pełne ubezpieczenia, tj. kontrakty zależne od stanów natury, nie są już ani *first-best*, ani nawet *second best* w zarządzaniu ryzykiem.
- następuje połączenie kwestii efektywnościowych z redystrybucyjnymi. Innymi słowy, interwencje ukierunkowane na wzrost efektywności mają także skutki w sferze podziału, co pozwala jednak uzyskać bardziej wyrównany podział dobrobytu.
- niektórzy aktorzy ekonomiczni lepiej sobie radzą z wykorzystywaniem nierówno podzielonej informacji w zarządzaniu ryzykiem, co powoduje, iż informacja staje się towarem i narzędziem tworzenia i umacniania siły oraz władzy.
- połączenie niesprawności rynków i rządów w oferowaniu instrumentów zarządzania ryzykiem rodzi specyficzne ryzyka rynkowe i polityczne, co powinno być brane pod uwagę przez twórców różnych programów w polityce publicznej.

Źródło: opracowano na podstawie: Holzmanna i Jorgensen, 2001.

Radzenie sobie z ryzykiem, którego najbardziej zaawansowaną formą jest stworzenie systemu zarządzania nim, wymaga precyzyjnego zidentyfikowania jego źródeł, rodzajów, stopnia niezależności na poziomie mikro, mezo oraz makro. Zauważmy od razu, że rynkowe lub nieformalne instrumenty zarządzania ryzykiem generalnie są w miarę skuteczne jedynie w odniesieniu do specyficznych/nieskorelowanych jego rodzajów, natomiast całkowicie mogą zawodzić w przypadku makroekonomicznych ryzyk skorelowanych oraz ryzyk katastroficznym, o charakterze naturalnym i antropogenicznym, w tym na przykład epidemii i pandemii chorób (por. COVID-19). Przykładem zastosowania takiej koncepcji może być tabela 3.

Tabela 3. Klasyfikacja źródeł i rodzajów ryzyka

Rodzaj ryzyka	Poziom analizy:		
	mikro	mezo	makro
	specyficzne	←—————→	skorelowane
• naturalne		deszcze nawalne osuwiska ziemi wybuchy wulkanów	trzęsienia ziemi powodzie susze wichury
• zdrowotne	choroby zranienia niepełnosprawności	epidemie	
• w cyklu życia	narodziny starość śmierć		
• socjalne	przestępstwa kryminalne przemoc domowa	terroryzm gangsterstwo	rozruchy społeczne wojna wrzenie społeczne
• ekonomiczne	bezrobocie nieurodzaj w rolnictwie upadłość firm	przesiedlenia	załamanie się produkcji kryzys płacniczy, walutowy i finansowy szoki technologiczne lub handlowe
• polityczne	dyskryminacja etniczna i/lub rasowa	rozruchy	załamanie się polityki programów społecznych zamach stanu
• ekologiczne		skażenia wylesienia katastrofa nuklearna	

Źródło: opracowano na podstawie: Holzmann i Jorgensen, 2001.

Holzmann i Jorgensen bardzo interesująco łączą cele zarządzania ryzykiem z pomiarem tego drugiego, o czym informuje tabela 4.

Tabela 4. Cele zarządzania ryzykiem a pomiar ryzyka

<p>Cel 1: Minimalizacja wielkości maksymalnej możliwej straty dobrobytu. Jest to ujęcie szczególnie ważne w przypadku ludzi biednych i podatnych na szoki, bo takie straty mogą wręcz doprowadzić do nędzy, a nawet śmierci. Obowiązuje tu reguła decyzyjna „min-max”, która pozwala uniknąć działań skutkujących maksymalizacją ww. strat. Zaletą reguły jest brak konieczności znajomości prawdopodobieństw, gdyż wystarczy wiedza nt. dziedziny funkcji straty oraz jej wielkości:</p> <p style="text-align: center;">[min max (strata)] : ilość</p> <p>Cel 2: Minimalizacja prawdopodobieństwa spadku konsumpcji poniżej ustalonego progu. Najlepiej odpowiada on sytuacji osób znajdujących się w pobliżu granicy biedy. Obowiązuje tu reguła decyzyjna „po pierwsze bezpieczeństwo”, pozwalająca zabezpieczyć się przed</p>
--

zdarzeniami, które spowodowałyby spadek oczekiwanej konsumpcji (C_t) poniżej wstępnie ustalonego progu (C_{min}). By ją stosować, musimy mieć informacje o oczekiwanych dochodach w poszczególnych alternatywach, konsumpcji progowej i prawdopodobieństwie (Pr) wystąpienia mierzonego ryzyka:

[$\min Pr(C_t \leq C_{min})$] : prawdopodobieństwo

Cel 3: Maksymalizacja oczekiwanej stopy zwrotu dla danego poziomu zmienności zwrotów.

Ma ona zastosowanie w przypadku osób o wyższych dochodach, dla których ich spadek nie oznacza znalezienia się w biedzie lub nędzy. Reguła decyzyjna sprowadza się tu do maksymalizacji określonej funkcji użyteczności oczekiwanej przy ograniczeniach nałożonych na zmienność dochodu w poszczególnych alternatywach decyzyjnych. Wymagania informacyjne są tu najszerze; trzeba znać preferencje odnośnie ryzyka, oczekiwane zwroty z portfela aktywów oraz ich rozkład. Dla funkcji użyteczności $V(\mu, \sigma)$, której argumentami są tylko średnia i odchylenie standardowe regułę powyższą i pomiar ryzyka możemy zapisać następująco:

[$\max V(\mu, \sigma)$] : odchylenie standardowe (σ)

Źródło: opracowano na podstawie: Holzmann i Jorgensen, 2001, s. 18.

Jeśli chodzi o strategię zarządzania ryzykiem i poziom ich sformalizowania, Holzmann i Jorgenson wymieniają trzy rodzaje:

1. Prewencja, która zorientowana jest na redukcję prawdopodobieństwa zmaterializowania się negatywnych odchyłeń wartości rzeczywistych od oczekiwanych czy zaplanowanych, czyli wystąpienia *down-side risk*.
2. Pohamowywanie. W tym przypadku celem jest redukcja ujemnych następstw przyszłego *down-side risk*. Środkami do realizacji takiej strategii są: dywersyfikacja portfela, zawieranie nieformalnych i formalnych ubezpieczeń oraz hedging, a więc wykorzystywanie instrumentów rynków finansowych, z transakcjami terminowymi jako wiodącymi.
3. Zmierzenie się z ryzykiem (*coping*), tj. radzenie sobie ze skutkami ryzyka, które się urzeczywistniło.

Pisząc o stopniu formalizacji, Holzmann i Jorgensen mieli na myśli układ czy porozumienie, które tworzy ramy dla wdrażania powyższych strategii. Przyjęto, że będą to porozumienia nieformalne, bazujące na rozwiązaniach rynkowych oraz zainicjowane przez władze publiczne czy wręcz przez nie narzucone.

Z połączenia tych dwóch wymiarów: typ strategii – rodzaj porozumienia powstała przykładowa macierz, którą przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Przykładowe relacje między strategiami i układami w zakresie zarządzania ryzykiem społecznym

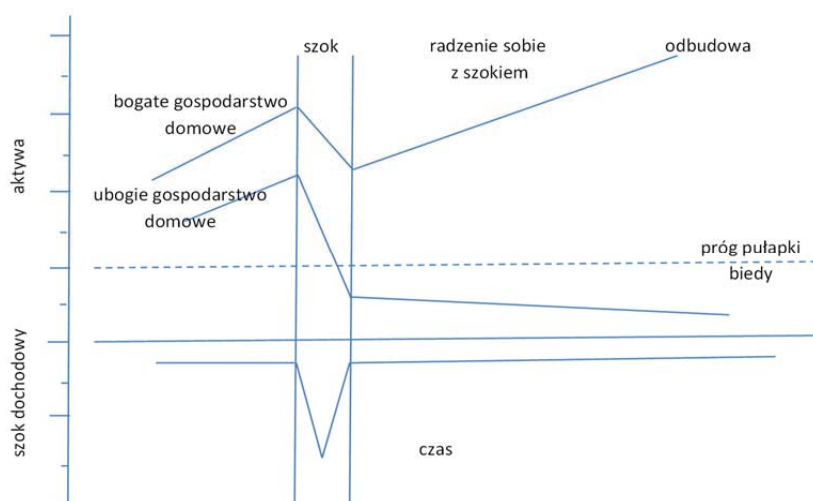
Strategie	Układy/porozumienia		
	nieformalne	rynkowe	publiczne
• redukcja ryzyka	<ul style="list-style-type: none"> · mniej rynkowa produkcja · migracje · właściwe odżywianie i odłączanie od piersi · prewencja i higiena 	<ul style="list-style-type: none"> · szkolenie pracowników · edukacja finansowa · zakładowe i branżowe standardy pracy 	<ul style="list-style-type: none"> · solidna polityka makroekonomiczna · szkolenia serwisowe · polityki dotyczące rynku pracy · redukcja pracy dzieci · polisy na wypadek inwalidztwa · prewencja przeciwko AIDS itp. chorobom
• pohamowywanie ryzyka (1) zarządzanie portfelowe	<ul style="list-style-type: none"> · wielozadaniowość · inwestycje w kapitał ludzki i rzeczowy · inwestycje w kapitał społeczny 	<ul style="list-style-type: none"> · inwestycje w różne aktywa finansowe · mikrofinanse 	<ul style="list-style-type: none"> · system emerytalny · transfer aktywów · ochrona praw własności · wsparcie rynków finansowych dla ubogich
(2) ubezpieczenia	<ul style="list-style-type: none"> · małżeństwo/rodzina · umowy wspólnotowe · dzielone dzierżawy · praca powiązana 	<ul style="list-style-type: none"> · annuitety emerytalne · ubezpieczenia upraw · ubezpieczenia niezdolności do pracy 	<ul style="list-style-type: none"> · obowiązkowe ubezpieczenia społeczne
(3) hedging	<ul style="list-style-type: none"> · rodziny · wielopokoleniowe · kontrakty o pracę 		
• zmierzenie się z ryzykiem	<ul style="list-style-type: none"> · sprzedaż aktywów rzeczowych · pożyczki sąsiedzkie · wewnątrzwspólnotowe transfery i charytatywność · praca dzieci · uwolnienie oszczędności w kapitale ludzkim · okresowa migracja 	<ul style="list-style-type: none"> · sprzedaż aktywów finansowych · kredyty bankowe 	<ul style="list-style-type: none"> · pomoc kłękowa · transfery i pomoc społeczna · subsydia · roboty publiczne

Źródło: opracowano na podstawie: Holzmann i Jorgensen, 2001, 20-21.

Integralnym składnikiem strategii i polityk zarządzania ryzykiem w rolnictwie krajów rozwijających się są pomoc społeczna oraz roboty publiczne jako składniki siatki bezpieczeństwa socjalnego. Pomoc ta może być udzielana w formie transferów pieniężnych oraz np. dożywiania dzieci w szkołach. Bardzo często pojawia się ona w następstwie wystąpienia dotkliwej suszy. Niestety, instrumenty te na ogół przynoszą krótkookresowe efekty. Stąd też bardzo wskazane jest sięganie po inne jeszcze działania: edukacyjne i szkoleniowe, doradcze, umacniające i rozwijające infrastrukturę społeczno-techniczną wsi, które bywają niekiedy bardziej skuteczne niż pomoc doraźna.

Negatywne skutki urzeczywistnienia się ryzyka w rolnictwie drobnotowarowym krajów rozwijających się mogą być bardzo dotkliwe, gdyż wiele tamtejszych gospodarstw domowych balansuje na granicy wpadnięcia w pułapkę biedy i ubóstwa, a z drugiej strony dysponują one szczupłą bazą aktywów rzeczowych, których ewentualne upłynnienie dawałoby szansę na ustabilizowanie dochodów i konsumpcji. Bardzo dobrze zależności te opisuje model graficzny skonstruowany przez M. Cartera i in. zaprezentowany na rysunku 5 (Carter i in., 2005). Widzimy, że pułapkę biedy wyznacza pewien minimalny poziom aktywów, który pozwala jeszcze na ich reprodukcję prostą, inwestowanie w podstawową edukację dzieci i nawet na długookresową poprawę efektywności gospodarowania. Zauważmy też od razu, jak łatwo biedne gospodarstwa domowe mogą w tą pułapkę wpaść, gdy pojawi się nawet krótkookresowy szok, który na ogół ma charakter przejściowy. Skoro wiemy, że podstawowym źródłem pomnażania aktywów są skumulowane oszczędności, to nie będzie nas również zaskakiwać spadek dochodu po wystąpieniu szoku.

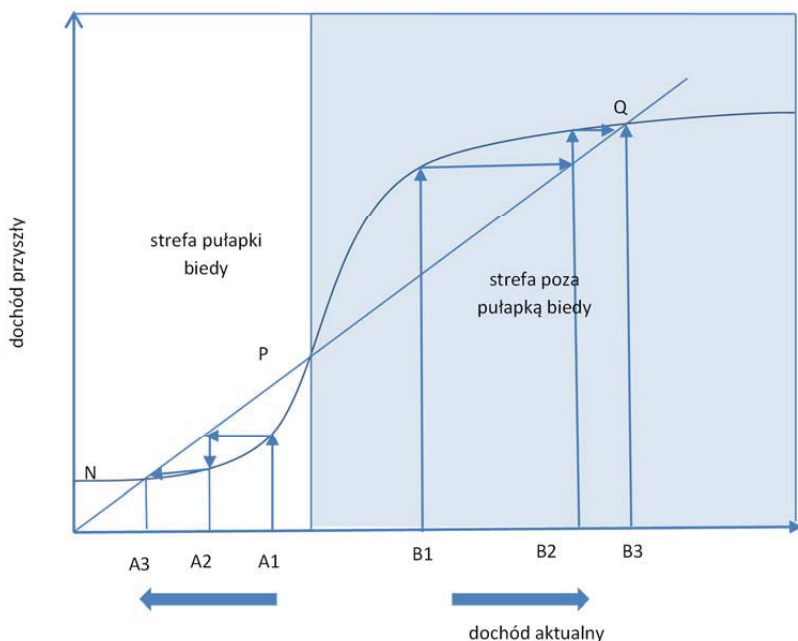
Rysunek 5. Mechanizm wpadnięcia w pułapkę biedy na skutek pojawienia się szoku pogodowego według M. Cartera i in.



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Cervantes-Godoy i in., 2013, s. 44.

Całkiem inaczej na pułapkę biedy patrzą V.A. Banerjee oraz E. Duflo. Ta para noblistów z ekonomii z roku 2019 założyła, że dochód obecny poprzez możliwość sfinansowania określonych wydatków produkcyjnych i konsumpcyjnych wpływa na dochód przyszły. Mechanizm ten wyjaśnia w dużym skrócie rysunek⁶. Widzimy, że gospodarstwo domowe, które znajduje się w strefie biedy, może bardzo łatwo zostać wciągnięte w błędne koło malejącego dochodu.

Rysunek 6. Zależności między poziomem dochodu aktualnego a dochodem przyszłym oraz pułapką biedy



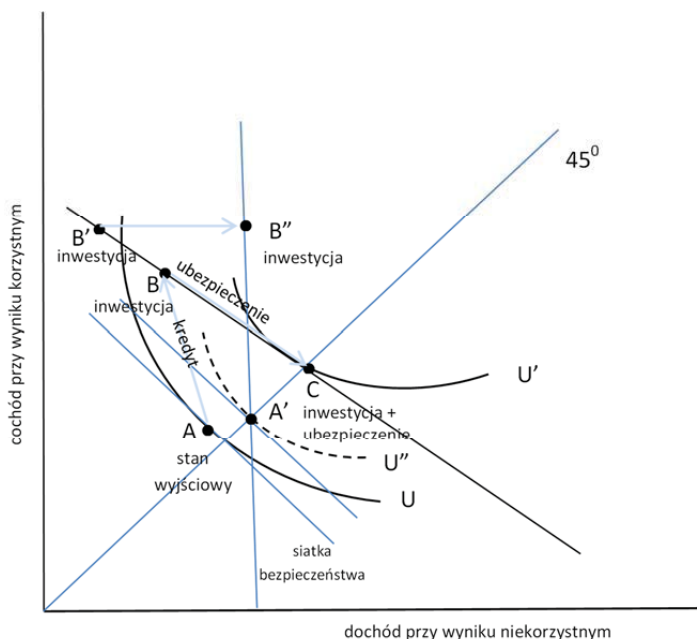
Źródło: opracowanie własne na podstawie: Banerjee, 2005, s. 115.

Natomiast rodzina w obszarze zacieniowanym już obecnie dysponuje takim dochodem, który daje jej szansę dalszego wzrostu, co może umożliwić trwałe wyjście z biedy.

Już wcześniej sygnalizowano, że drobni rolnicy w krajach rozwijających się, ale przecież nie tylko w nich, bardzo często wybierają strategię niskie ryzyko-niska opłacalność działalności. Ma to m.in. ważne implikacje dla inwestowania i trwałego wyjścia ze stref biedy i ubóstwa. Posłużmy się w tym celu analizą V.A. Banerjee, której istotę oddaje rysunek 7. Punktem wyjścia jest założenie, że inwestycje mogą poprawiać, ale i pogarszać położenie dochodowe danego gospodarstwa domowego. Linia 45° na powyższym rysunku przedstawia jednakowy dochód w obydwu stanach. Im jakiś punkt jest bardziej od niej oddalony, tym obrazuje on bardziej ryzykowną kombinację. Początkowy stan równowagi gospodarstwa

domowego oddaje punkt *A*. Odpowiada to strategii „niskie ryzyko-niska opłacalność/rentowność/zwrot, a tu: niski dochód oczekiwany”. Wyobraźmy teraz sobie, że gospodarstwo to rozważa podjęcie inwestycji, która przeniesie go do punktu *B*, z wyższym dochodem oczekiwany, ale bardziej ryzykownego.

Rysunek 7. Inwestycje gospodarstw domowych a ich decyzje kredytowe i ubezpieczeniowe



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Banerjee, 2005, s. 117.

Warunek jest jeden: dostęp do kredytu. Gospodarstwo to może też połączyć inwestycję z zakupem ubezpieczenia. W ten sposób znajdzie się w punkcie *C*, gdzie oczekiwany dochód wzrośnie i spadnie przy tym ryzyko. Potrzebny jest tylko swobodny dostęp do rynku ubezpieczeniowego. Jak widzimy, poruszamy się tu w warunkach równowagi, którą determinuje występowanie doskonałego rynku kredytowego i ubezpieczeniowego oraz brak kosztów transakcyjnych.

Sytuacja zdecydowanie się zmienia, gdy przejdzie się do realnej rzeczywistości, a więc uwzględni się trudności w dostępie ubogich gospodarstw domowych do kredytu i/lub ubezpieczeń. W pierwszym przypadku może być poważnie utrudnione zrealizowanie inwestycji, która pozwoliłaby przesunąć się z punktu *A* do *B*. Z kolei brak ubezpieczenia może stać na przeszkodzie inwestycji, którą oznaczono jako ruch od punktu *B* do *C*. W konsekwencji gospodarstwo domowe może wpaść w pułapkę biedy na skutek rozpaczliwej desperacji (brak kredytu lub innego instrumentu zarządzania ryzykiem).

Wyobraźmy sobie dalej, że na rynku wprawdzie nie są do nabycia ubezpieczenia, ale gospodarstwo może zaciągnąć kredyt. Możliwe jest wtedy zrealizowanie inwestycji B i uniknięcie pułapki biedy. Problem może się jednak skomplikować, gdy kredytobiorca odznacza się dużą awersją do ryzyka albo dostępną dla niego jest bardziej ryzykowna inwestycja B' . Niestety, ta ostatnia obiecuje niższą użyteczność od wyjściowej w punkcie A . Gospodarstwo takie powinno zatem zrezygnować z inwestycji B' , ale pozostając w punkcie A naraża się na wpadnięcie w pułapkę biedy z racji podatności na zagrożenie. Gdyby jednak mogło nabyć ubezpieczenie lub podobny instrument redukcji ryzyka, całkiem realistycznie stałaby się inwestycja C . Tym samym gospodarstwo to uchroniłoby się przed wpadnięciem w powyższą pułapkę.

Banerjee przechodzi teraz do kwestii politycznych, a więc odnoszących się do ubezpieczeń, siatek bezpieczeństwa socjalnego i kredytu oraz ich kombinacji. Rozwój samego rynku ubezpieczeń tradycyjnych i indeksowych, nawet subsydiowanych, nie jest w stanie pomóc gospodarstwom dotkniętym przez utrudniony dostęp do kredytu. Może natomiast ułatwić zrealizowanie inwestycji B' oraz C , gdzie podstawowym ograniczeniem był brak możliwości zredukowania ryzyka. Interesującą opcją może być z kolei ubezpieczenie lub gwarantowanie kredytów dla pewnych grup gospodarstw domowych. W niektórych sytuacjach substytutem ubezpieczeń może być siatka bezpieczeństwa, którą na rysunku F jest pionowa linia, prostopadła do osi x , odzwierciedlająca minimalny dochód gwarantowany przez rząd. Wtedy to można próbować przesunąć się z inwestycji B' do B'' . Skorzystać na tym mogą również niektóre gospodarstwa wcześniej cierpiące z powodu braku możliwości skorzystania z kredytów, co wyraża przejście z punktu A do A' . Niestety, zbyt szczodra siatka bezpieczeństwa może zniechęcać do inwestowania obydwu typy gospodarstw. Wreszcie, władze publiczne mogą przyjąć kurs na wspieranie rozwoju rynku kredytowego. Beneficjentami takiej polityki będą w pierwszym rzędzie gospodarstwa dotychczas konfrontowane z zewnętrznymi ograniczeniami kredytowymi, mogące zrealizować inwestycje B lub C . Rzecz jasna, rządy mogą próbować wdrażać szeroko zakrojone strategie zorientowane na łagodzenie utrudnionego dostępu do kredytu i transferu ryzyka z rolnictwa na rynek ubezpieczeniowy i finansowy. To bardzo wymagająca polityka, która w przypadku złego zaadresowania może okazać się społecznie i ekonomicznie nieefektywna. Często lepszym rozwiązaniem jest najpierw stworzenie solidnej infrastruktury techniczno-ekonomicznej oraz prawnoregulacyjnej, która promować będzie rozwój zrównoważony wszystkich rynków.

Ryzyko społeczne pojawia się w ubezpieczeniach społecznych jeszcze w kontekście relacji między pracodawcami i pracownikami oraz w przypadku, gdy zebrane przez fundusze składki powierzone są w zarządzanie podmiotom sektora finansowego wyspecjalizowanym w tego typu usługach. Wszędzie tam

mamy do czynienia ze stosunkami agencji, w których jedna stron (pryncypał) zleca jakąś czynność do wykonania drugiej stronie, nazywanej agentem. W relacjach tych pojawia się problem uzgadniania motywacji stron oraz przeciwdziałania oportunistycznym zachowaniom agentów. Problemami tymi zajmuje się głównie teoria kontraktów.

W stosunkach agencyjnych ryzyko społeczne manifestuje się wtedy, gdy decydent postrzega innych ludzi jako główne źródło niepewności (Bohnet i in., 2008). Co ciekawe, bardzo często wówczas może zdarzyć się, że ludzie przed ryzykiem społecznym wykazują większą awersję niż przed ryzykami normalnymi, w tym przyrodniczymi. Tłumaczy się to tym, że w przypadku relacji międzyludzkich zasadniczą niepewność bierze się z tego, że nie znamy intencji innych osób. W konsekwencji ich zachowania są dla nas mniej przewidywalne i dające się zadowalająco kontrolować, a zazwyczaj są w ogóle nie kontrolowalne. Niepewność ta potęgowana bywa przez to, że nastawienia do ryzyka społecznego są zmienne w czasie i bardzo zależne od każdorazowego kontekstu, w którym dochodzi do nawiązywania relacji. W sensie najbardziej ogólnym różnice między awersją do ryzyka społecznego a ryzykami tradycyjnymi powodują to, że żądane premie za przyjmowanie ryzyka pierwszego typu są z reguły wyższe niż dla drugiej grupy ryzyka. Gdyby ryzyko społeczne dało się jakoś ubezpieczyć, to za taką usługę trzeba by płacić wyższe składki.

Awersja do ryzyka społecznego może prowadzić również do tego, że inwestor, np. fundusz emerytalny, może być mniej chętny do zlecenia usług zarządzania jego aktywami podmiotom o wyższych kompetencjach finansowych. Z drugiej natomiast strony inwestorzy tacy mogą wdrażać systemy ściślejszego monitorowania agentów zarządzających. Jeśli jednak awersja do ryzyka społecznego jest zbliżona do nastawienia do ryzyka finansowego, to powyższe zależności mogą się nawet odwracać. W ujęciu bardziej formalnym opisali to bardzo dokładnie J. Bohnet i R. Zeckhauser w postaci paradygmatu eksperymentalnego, określanego w literaturze akronimem BZ (Bohnet i Zeckhauser, 2004). Objasnia on dodatkowo częste współwystępowanie awersji do nieprzyjaznych intencji jednostek, z którymi wchodzimy w relacje, oraz awersję do delegowania uprawnień.

J.V. Butler oraz J.B. Miller rozszerzyli paradygmat BZ, znów na gruncie ekonomii eksperymentalnej, o kwestię determinant awersji do ryzyka społecznego i premii żądanej za jego przyjmowanie, rozdzielając jednakże awersję odnoszącą się do samych relacji od awersji do delegowania uprawnień (Butler i Miller, 2018). W wyniku przeprowadzonych badań Butler i Miller doszli do wniosku, że intencje innych osób są zasadniczą determinantą powyższej premii za ryzyko. Co ciekawe, w pewnych warunkach premia ta może jednak zmieniać znak z wartości dodatnich na ujemne. Często przy tym zdarzało się w eksperymentach, że ich uczestnicy bardziej preferowali ryzyko społeczne niż tradycyjne, jeśli

udawało się jedynie w części odzwierciedlić intencje innych osób. Natomiast sama awersja do delegowania uprawnień nie była w stanie zadowalająco wyjaśniać mechanizmów determinujących nastawienia do ryzyka społecznego. Rzecz ciekawa, że niekompetencja agentów może zwiększać tolerancję zlecniodawców na ryzyko społeczne. Zależność tą mogą wykorzystywać agenci o statusie strategicznym, co w sumie prowadzi do nieoptymalności, na przykład, decyzji w obszarze inwestycji finansowych, a to uszczupla dobrobyt społeczny.

Z awersją do ryzyka społecznego wiąże się jednak problem ludzkiego szczęścia. Jak pokazuje to Daniel M. Haybron, filozof z Uniwersytetu Saint Louis, istnieje pięć źródeł szczęścia: poczucie bezpieczeństwa i nastawienie, zredukowane często do popularnego pozytywnego myślenia; poczucie suwerenności decyzyjnej i autonomii oraz możliwość tworzenia, utrzymywania i rozwoju więzi społecznych. Jesteśmy przecież, w ślad za Arystotelesem, istotami społecznymi i działającymi. Haybron uważa, że najsilniejszą determinantą naszego jednostkowego szczęścia jest aktywne życie. W ślad za tym, odwołując się do nowoczesnej teorii portfelowej, podstawowego narzędzia w zarządzaniu ryzykiem i finansami, każdy z nas musi znaleźć niepowtarzalny punkt równowagi między ryzykiem wchodzenia w interakcje z innymi ludźmi a korzyściami, które może przez to uzyskać.

Z kolei profesor Bogusław Pawłowski, antropolog z Uniwersytetu Wrocławskiego, utrzymuje, że izolacja społeczna podwyższa ryzyko przedwczesnej śmierci aż dwukrotnie. Można zatem zaryzykować tezę, że dla 95% z nas brak kontaktów z innymi ludźmi jest jednym z najbardziej traumatycznych przeżyć w długim okresie. Z wielu badań jasno wynika, że przyjaźnie, udane małżeństwa i zgodne rodziny aż czterokrotnie zmniejszają zachorowalność na choroby wirusowe oraz zwiększają skuteczność szczepień, co było niezwykle ważne chociażby w kontekście COVID-19. Relacje te dodatkowo redukują tzw. lękowy styl przywiązania (budowanie związków w oparciu o strach i niskie poczucie własnej wartości). Więcej w nas przeto Homo Societas niż Homo Sapiens. Behawioryści do tego dodają, że rozmaite gry społeczne, w których świadomie lub bezwiednie uczestniczymy, mogą być nawet niekooperacyjne, ale z drugiej strony pokazują, że kredyt zaufania w kontaktach z nieznanymi to z reguły najskuteczniejsza strategia życiowa i biznesowa. Być może w jakimś sensie kierujemy się tu nierealistycznym optymizmem, terminem ukutym przez Neila Weinsteina, psychologa z Rutgers University, a więc sądzimy, iż nawiązanie relacji przyniesie dla nas korzystne rezultaty. Z pewnością potrzebujemy tu więcej realizmu, ale raczej w ocenie własnych kompetencji i zachowań.

Uogólniona niepewność i nieufność pogłębiła się jeszcze po wybuchu pandemii COVID-19. Jej skutkiem m.in. była globalna hossa na rynku kryptowalut, a więc cyfrowych aktywów przesyłanych bez pośrednictwa banków i rządów. Dla

wielu ludzi stały się one wręcz swoistą kotwicą tak poszukiwanej stabilności. Rzekomo mają one funkcjonować na zupełnie innych zasadach niż tradycyjne systemy finansowe, pozwalając na ich zdecentralizowanie („DeFi”) przez tworzenie automatycznych pożyczek i instrumentów finansowych, następnie ich pakietowanie w wielopiętrowe struktury, które rzekomo mają całkowicie wyeliminować ryzyko, którymi można wielokrotnie obracać. To prosta droga do powstawania baniek finansowych, które z czasem muszą pęknąć, chociaż nikt nie wie kiedy. Tymczasem rynek ten coraz bardziej przyciąga osoby nieprofesjonalne, które fantazjują, że można osiągać czyste zyski, bez wysiłku i aktywności w świecie realnym. Najprawdopodobniej to oni stracą jako pierwsi na pęknięciu bańki. Jako ludzie chyba nie jesteśmy w ogóle reformowalni. Na nic zdają się zatem nasze rodzime afery typu Amber Gold czy Getback.

Niestety, do postaw powyższych bardzo przyczynili się makroekonomiści i bankowcy centralni, zwolennicy tzw. hydraulicznego keynesizmu. To doktryna i polityka nastawiona na regulowanie wszystkiego, a z drugiej strony rozwiązująca wszystkie problemy za pomocą ekspansji pieniężnej i fiskalnej. Tak działo się w kryzysie w latach 2008–2009 i w czasie pandemii COVID-19. To „hydrauliczy” w dużym stopniu tworzą iluzję świata bez ryzyka. To oni też w dużej mierze w długiej perspektywie zamieniają ryzyko, a więc kategorię mierzalną, w nieobliczalną niepewność, a ta w prostej drodze prowadzi do chaosu. Co niespecjalnie musi zaskakiwać, mężczyźni – „hydrauliczy” są bardziej niebezpieczni niż kobiety – „hydrauliczki”, bo ci pierwsi co najwyżej zwracają uwagę na ryzyko ekonomiczno-finansowe. Kobiety zamiast tego częściej kierują się również empatią społeczną. Poza tym kobiety, przeciętnie rzecz biorąc, odznaczają się większą awersją do ryzyka. Abstrahując od płci „hydraulików”, musimy cały czas zdawać sobie sprawę z ich krótkowzrocznej i ograniczonej perspektywy oraz faktu, iż to nie oni będą ponosili skutki materializacji się coraz bardziej skomplikowanych i skorelowanych ekspozycji na różne ryzyka, zagrożenia, niepewności i niejednoznaczności. Hydrauliczny Keynesizm wykazuje wiele podobieństw z lansowaną, szczególnie przez zwolenników luźnej polityki fiskalnej, tzw. nowoczesną polityką monetarną.

Innowacje a regulacje środowiskowe

Jesteśmy w przededniu wdrożenia dwóch unijnych strategii: „od pola do stołu” i „Wzmocnienia bioróżnorodności”, które stanowią składnik Europejskiego Zielonego Ładu. Jak zawsze, strategiom powyższym towarzyszyć będą obszerne regulacje prawne, które na naszych rolników nałożą szereg obowiązków, a w całym sektorze potrzebne będą istotne zmiany w jego potencjale i funkcjonowaniu. Nieuchronnie powstaną z tego tytułu określone koszty. W istotnym stopniu można

będzie je zredukować, gdy szerzej wdroży się różnego typu innowacje. Zależnościami tymi zajmiemy się w poniższym podrozdziale.

Regulacja środowiskowa/ekologiczna to zaangażowanie władz publicznych w celu nakłonienia emitenta zanieczyszczeń do zachowań społecznie pożądanym, które pozornie tylko nie odpowiadają jego najżywotniejszym interesom (Kolstad, 2011). Jest ona częścią teorii regulacji ekonomicznej, a więc koncepcji wyjaśniającej powody i skutki ingerencji rządów w funkcjonowanie organizacji i gospodarstw domowych. Generalnie czyni się to za pomocą teorii interesu publicznego oraz teorii grup interesu (Principles of Environmental..., 2000). Ta pierwsza przyjmuje, że regulacje wprowadza się po to, by dzięki nim osiągnąć ważne cele społeczne. Uzasadnienie dla ich stosowania ma wynikać z istnienia niedoskonałej konkurencji i informacji oraz z faktu występowania efektów zewnętrznych. Z kolei teoria grup interesu tłumaczy, że regulacja jest narzędziem osiągnięcia celów przez większe grupy. Bazuje ona na koncepcji pogoni za rentą oraz teorii agencji.

Istnieją dwie szerokie grupy instrumentów regulacji środowiskowych:

- nakazowe (administracyjne),
- o charakterze bodźców ekonomicznych.

Każda z nich składa się jednak z kilku narzędzi szczegółowych. Oceniane są one, podobnie jak i ich kompozycja w postaci określonej polityki środowiskowej, na podstawie kilku kryteriów. Najczęściej są to: efektywność kosztowa, ekologiczna i dynamiczna, koszty monitoringu, administracyjne i przestrzegania regulacji, efekty długookresowe (dochodowe netto, technologiczne, strukturalne, dotyczące rynku pracy, generowanie podwójnej dywidendy), sprawiedliwość i oddziaływania redystrybucyjne, elastyczność, przewidywalność, surowość/ostrość i prokonkurencyjność (Albrizio, Koźluk i Zipperer, 2014 a; Perman i in., 2011; Wagner, 2003). Dla potrzeb naszych rozważań bliżej skomentuje się tylko dwa ostatnie pojęcia.

Ostrość/surowość regulacji i polityki środowiskowej to „cena” przypisana *explicite* (stawka podatku ekologicznego lub kurs/cena pozwolenia na emisję zanieczyszczeń) lub *implicite* (standardy i limity, nakazy i zakazy) efektowi zewnętrznemu. Innymi słowy, zwiększenie ostrości regulacji to nic innego niż wyższy ekwiwalent kosztowy zachowań szkodzących środowisku. Zgodnie z tym wdrożenie określonego instrumentu powinno być postrzegane przez podmioty regulowane (firmy i gospodarstwa domowe) jako sygnał do zmiany ich zachowań w celu poprawy wskaźników środowiskowych (Albrizio, i in., 2014 b).

Prokonkurencyjność instrumentu i polityki środowiskowej to dążenie do minimalizacji deformacji przez nie powodowanych dla równej rywalizacji głównie przez redukcję barier dla firm wchodzących lub wychodzących z jakiegos

sektora, sprzyjanie ekoinnowacjom oraz rozpowszechnianie technologii niskoemisyjnych (Albrizio i in., 2014 b).

Według R. Permana i in. długookresowy wpływ regulacji i pozostałych instrumentów polityki środowiskowej zależy głównie od efektywności:

- w zakresie kształtowania dochodów netto,
- wdrożenia innowacji technologicznych (Perman i in., 2011).

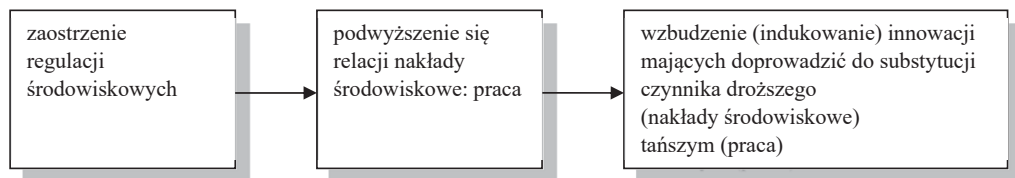
W ramach pierwszego czynnika występują głównie subsydia i podatki ekologiczne. Te pierwsze powiększają zagregowane rozmiary działalności, co może mieć negatywne następstwa alokacyjne. Teoretycznie można by próbować się temu przeciwstawić, nakładając równocześnie na beneficjentów subsydiów ekwiwalentne podatki. W praktyce zamiar taki jest w zasadzie jednakże politycznie niewykonalny. Z kolei innowacje technologiczne manifestują się za pośrednictwem mechanizmu określanego jako dynamiczne skutki efektywnościowe. Same regulacje środowiskowe traktowane są jako raczej słabo zachęcające do innowacji. Ma to wynikać z ich dyskretnej, binarnej natury, tzn. osiągnięcia lub nie danego stanu. Sytuacja pierwsza bywa przy tym traktowana jako zadowalająca, niesklaniająca lub niezmuszająca do dalszego doskonalenia technologii, procesu, produktu czy organizacji. Inaczej natomiast na podmioty regulowane mają działać subsydia i podatki ekologiczne oraz rynkowe instrumenty polityki środowiskowej. Istnieje jeszcze drugi kanał wpływu innowacji technologicznych. Chodzi mianowicie o sytuację, w której regulator ma bardzo dobre rozeznanie w zakresie stanu technologii proekologicznych i w ślad za tym standard może oznaczać zalecenie stosowania wybranego rozwiązania technologicznego. Taktyka ta najczęściej polecana jest krajom rozwijającym się, ale też w wysoko rozwiniętych w określonych warunkach instrument administracyjny może per saldo mieć przewagę nad narzędziami rynkowymi.

Z kolei C. Kolstad uważa, że najczęściej rynkowe instrumenty polityki ekologicznej mają silniejsze działanie zachęcające do wdrażania innowacji niż nakazowe, ale dużo zależy od tego, czy w danym kraju istnieje nacisk społeczny na stałą poprawę jakości środowiska przyrodniczego (Kolstad, 2011). Może się jednak zdarzyć, że w pewnych warunkach instrumenty rynkowe całkowicie zatracają swój walor proinnowacyjny. Tak do pewnego momentu działo się w UE, gdzie ceny pozwoleń na emisję spadły tak nisko, że przedsiębiorstwom wprost nie opłacało się w ogóle wdrażać technologie niskoemisyjne. W ślad za tym podjęto decyzję, by część pozwoleń wycofać z rynku, być może przejściowo, co ma zwiększyć ich ceny. Obecnie zaś uznaje się je za zbyt drogie i próbuje się doprowadzić do redukcji ich cen m.in. przez ograniczanie dostępu do rynku dla inwestorów finansowych.

Hipoteza J.R. Hicksa została sformułowana przez tego brytyjskiego ekonomistę w roku 1932 w pracy poświęconej teorii płacy. Zgodnie z nią wzrost wynagrodzeń powinien zachęcać przedsiębiorców do wdrażania innowacji pracooszczędnych. Później rozumowanie to przenoszono na kwestie energetyczne i klimatyczne oraz środowiskowe. Interesujący jest wkład teorii innowacji indukowanych Hicksa w rozwój rolnictwa. Podkreśla się w niej jednak rzeczy dość oczywiste, a mianowicie to, że z uwagi na ograniczone zasoby ziemi w rolnictwie i ciągły wzrost popytu na produkty rolno-żywnościowe, trzeba dokonywać inwestycji w tym sektorze i stale podwyższać produktywność wszystkich dysponowanych zasobów. W ślad za zmieniającymi się elastycznościami podaży poszczególnych nakładów stosowanych w rolnictwie i cenami względnymi powinno się zastępować lub ograniczać zaangażowanie zasobów mniej elastycznych. Niezbędne są tu innowacje, które powinny doprowadzić do spadku kosztów produkcji na drodze substytucji zasobów rzadszych zasobami bardziej obfitymi i tańszymi. W tym momencie może pojawić się interwencja publiczna, zorientowana głównie jednak na wspieranie innowacji.

Hipoteza Hicksa wzbudzała różnego typu kontrowersje. Podkreśla się, że nie wiadomo, czy jest to propozycja tłumacząca właściwie ścieżki rozwojowe mocno różniących się krajów. W przypadku rolnictwa podnosi się, że wzrost produktywności ziemi jest skutkiem głównie presji demograficznej i szczupłości jej zasobu, a nie zmian cen relatywnych. Nawet gdy te ostatnie spowodują pojawienie się innowacji indukowanych, nie ma gwarancji, że proces ten będzie kontynuowany, tzn., że podmiot gospodarczy lub cały sektor przesuwać się będzie na nowe, wyżej położone krzywe możliwości produkcyjnych. Przy założeniu, że wszystkie podmioty gospodarcze kierują się dążeniem do redukcji kosztów w warunkach równowagi konkurencyjnej wszystkie czynniki produkcji wynagradzane będą na poziomie ich produktywności krańcowych. Nie ma wówczas bodźców do podejmowania innowacji zorientowanych na oszczędzanie któregoś z nich.

Bardzo ciekawe jest także spojrzenie Kolstada (2011) na hipotezę innowacji indukowanych J. Hicksa. Konkretyzując ją na gruncie problematyki środowiskowej, chodzi o wywołanie następującego ciągu zależności:



Jak widać, mamy tu jednoznaczne odwołanie się do mechanizmu cen względnych/relatywnych. Jego logika jest jednak dosyć złożona. Zmiany cen względnych oddziałują bowiem na aktywność w sferze badań i rozwoju, która ma dostarczać innowacje środowiskowe. Żeby jednak tak się działo, innowatorzy powinni mieć prawo do pełnego zawłaszczenia uzyskiwanych w ten sposób korzyści. W praktyce nigdzie nie jest to możliwe. W związku z tym pojawia się tzw. intelektualny sieciowy efekt zewnętrzny. Jego internalizacja na ogół dokonywana jest za pomocą inwestycji publicznych w sferze BiR. Skutkiem ubocznym może być tu jednakże osłabienie aktywności innowacyjnej w sektorze prywatnym. Z przeglądu literatury dokonanego przez Kolstada wynika, że hipoteza innowacji indukowanych najczęściej sprawdza się w gospodarce energetycznej. Wpływ natomiast innowacji jest z reguły umiarkowany, jeśli chodzi o redukcję kosztów emisji zanieczyszczeń i osiągnięcie innych celów polityki środowiskowej.

Hipoteza innowacji indukowanych pośrednio wiąże się z hipotezą środowiskowej krzywej Kuzneta. Ta koncepcja została zaprezentowana przez S. Kuzneta w 1955 roku, niejako przy okazji, gdyż pierwotnie ekonomista ten koncentrował się na zmianach zróżnicowania dochodów w miarę ich wzrostu *per capita*. Przez analogię, w najprostszych ujęciach przyjmuje się, że krzywa ta, określana akronimem EKC (*environmental Kuznets curve*), początkowo się wznosi, a więc rośnie obciążenie środowiska szkodliwymi emisjami (*per capita*), osiąga maksimum w pewnym momencie, a później opada (emisje relatywnie maleją). Przy bliższej analizie okazuje się, że przebieg EKC jest bardzo zróżnicowany w zależności od rodzaju emisji. Poważnym problemem jest jednak wzrost globalnych emisji. Inne wnioski uzyskuje się także dla analiz krótko- i długookresowych. Nie może to zaskakiwać, bo w istocie mamy tu do czynienia z bardzo złożonymi współzależnościami. Dlatego też i badania empiryczne owocują bardzo rozbieżnymi ustaleniami, co dobrze ilustruje m.in. praca Coderoni i Espotiego (2014).

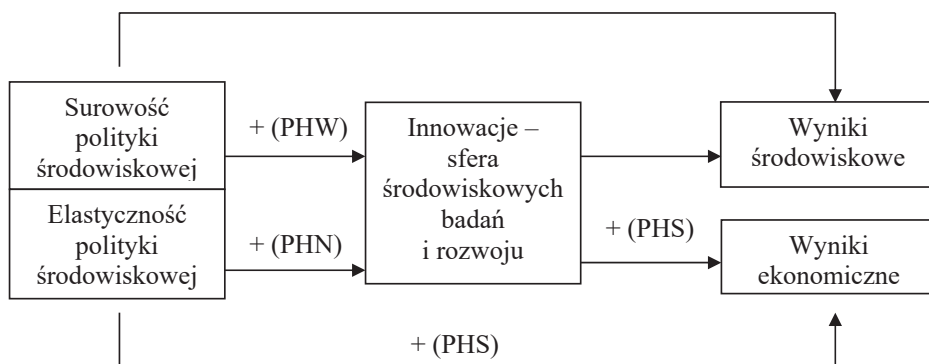
M.E. Porter w 1991 roku oraz C. van der Linde w roku 1993 zaczęli, niezależnie od siebie, lansować pogląd, że regulacje środowiskowe nie muszą wcale pogarszać konkurencyjności przedsiębiorstw, o ile potrafią one wdrożyć właściwe innowacje produktowe i procesowe, które mogą nawet w pełni zrekompensować koszty regulacji. W roku 1995 badacze ci zaprezentowali wspólnie swe przemyślenia, które od tej pory określa się w literaturze przedmiotu jako mocną hipotezę Portera (Porter i Linde, 1995). Już na samym początku Porter i van der Linde stwierdzają, że na ogół relacja konkurencyjność – środowisko przyrodnicze jest błędnie usytuowana, tzn. w statycznym układzie technologii, produktów, procesów i klientów firm, który to powoduje, iż regulacje ekologiczne generują w nich koszty, w konsekwencji redukując ich międzynarodową przewagę konkurencyjną. Zamiast tego potrzebujemy – wg Portera i van der Lindego – podejścia dynamicznego. Jeśli

bowiem odpowiedzią firm na racjonalnie zaprojektowane i rozważnie wdrażane regulacje będzie zainicjowanie procesu wprowadzenia innowacji, to mogą one być w stanie nawet zawiązką zrekompensować poniesione koszty dostosowań do wymogów środowiskowych. Stanie się tak z pewnością najczęściej wtedy, gdy w wyniku innowacji zmniejszą się koszty emisji zanieczyszczeń, co w istocie będzie równoznaczne z poprawą produktywności i efektywności, a to bezpośrednio przełoży się na wyższą konkurencyjność międzynarodową. Poprawa ta może wręcz następować szybciej, im standardy środowiskowe są ostrzejsze lub wprowadzono je wcześniej niż w innych krajach. Bez wątplenia to bardzo dyskusyjne założenie, stojące w sprzeczności chociażby z występowaniem zjawiska dumpingu ekologicznego. Porter i van der Linde w tym momencie argumentują, że tylko surowe regulacje bardziej motywują firmy do głębszego przemyślenia całego modelu biznesowego i łańcuchów dostaw oraz tworzenia wartości pod kątem właśnie wymyślenia i wdrażania bardziej ambitnych, fundamentalnych innowacji. Dalej jednak uczciwie dodają, że w obszarze: regulacje środowiskowe – innowacje – konkurencyjność nie obowiązuje żaden automatyzm i mogą występować rozmaite wymienności (*trade offs*).

Hipoteza Portera formułowana jest w trzech poniższych wersjach jako:

1. Słaba. Regulacja środowiskowa prowadzi do wzrostu innowacji środowiskowych zorientowanych na minimalizację kosztów odpowiednich nakładów/productów będących przedmiotem jej oddziaływania. Nie jest do tego konieczne zwiększenie wydatków na całość działalności innowacyjnej, ale wystarczą proste przesunięcia w ich strukturze.
2. Mocna. Oszczędności kosztów uzyskane na skutek innowacji i poprawy procesów produkcyjnych oraz organizacji pracy, czyli tzw. *the innovation offsets*, przeważają nad kosztami związanymi z przestrzeganiem regulacji, prowadząc do wzrostu produktywności, zyskowności i konkurencyjności.
3. Ograniczona/wąska. Bardziej elastyczne instrumenty polityki środowiskowej, a więc ukierunkowane w pierwszym rzędzie na wyniki niż organizację i przebieg procesów produkcyjnych, zwiększają prawdopodobieństwo przełożenia się ich na większy wysiłek innowacyjny i poprawę wyników podmiotu gospodarczego (Ambec i in., 2011; Ambec i in., 2013; Lanoie i in. 2011; Porter, 1991).

Rysunek 8. Łącuch przyczynowości w ramach hipotezy Portera (PH)



Oznaczenia: PHW – słaba wersja hipotezy Portera, PHN – wąska wersja hipotezy Portera, PHS – mocna wersja hipotezy Portera.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: P. Lanoie i in., 2011, s. 809.

Porter i van der Linde bardzo mocno w omawianej hipotezie akcentują znaczenie dobrze zaprojektowanych i wdrażanych regulacji środowiskowych. Generalnie powinny one być zorientowane na sześć poniższych celów:

1. Sygnalizowanie przedsiębiorstwom występowania nieefektywności wykorzystania zasobów oraz możliwości jej zredukowania.
2. Poprawianie świadomości środowiskowej firm wskutek samego tylko gromadzenia odpowiednich informacji i wywiązywania się przez nie z obowiązków sprawozdawczych.
3. Redukcję niepewności związanej z inwestycjami prośrodowiskowymi i pozostałymi rzeczowymi, a nawet finansowymi.
4. Wywieranie nacisku na wynajdowanie i wdrażanie innowacji oraz postępu techniczno-organizacyjnego.
5. Zrównywanie warunków konkurencji i amortyzowanie kosztów fazy przejścia do rywalizacji opartej o innowacje.
6. Gwarantowanie procesu poprawy stanu środowiska, zanim innowacje nie zainicjują pełnej redukcji kosztów dostosowań do wymogów regulatora albo redukcja ta nigdy nie stanie się pełna.

Z celów ww. Porter i van der Linde wyprowadzają trzy wymogi dotyczące regulacji stymulujących innowacje. Są to:

- maksymalne sprzyjanie innowacjom firm, a więc ich cele muszą być jasne i elastyczne;
- stymulowanie stałej poprawy dokonań firm, a więc ich otwartości na nowe technologie i procesy oraz upowszechnianie się innowacji środowiskowych;
- koordynowanie działań regulacyjnych tak, by jak najmniej niepewności powstawało i pozostawało wśród podmiotów regulowanych.

Jak widać, polityka regulacyjna powinna bardziej koncentrować się na wzroście ogólnej produktywności i efektywności ekonomicznej oraz środowiskowej, a w ślad za tym i na uzyskiwaniu względnie trwałej przewagi konkurencyjnej niż głównie na prostej redukcji zanieczyszczeń. By tak się stało, zmienić powinny się też fundamentalnie same przedsiębiorstwa. Przede wszystkim muszą zacząć traktować środowisko przyrodnicze jako źródło budowy przewagi konkurencyjnej, a nie dokuczliwy koszt, który można będzie obniżyć, np. przez działania lobbingsowe nastawione na rozluźnianie rygorów regulacyjnych lub nawet niestosowanie się do nich. Potrzebny jest do tego m.in. precyzyjny rachunek kosztów i korzyści środowiskowych oraz system bodźców zewnętrznych i wewnętrznych zachęcający i wręcz zmuszający do stałego poprawiania efektywności i produktywności, głównie poprzez wdrażanie szeroko rozumianych innowacji.

Już publikacje Portera z 1991 roku i van der Lindego z roku 1993 spotkały się z krytyką. Ich oponenci podnosili cztery kwestie:

1. innowacje mogą wprawdzie teoretycznie rekompensować wzrost kosztów z tytułu wdrożenia regulacji środowiskowych, ale w praktyce jest to rzadkie do osiągnięcia.
2. koszty dostosowania się firm do wymogów środowiskowych często są dosyć znaczące, co powoduje raczej stałą wymiennność (*trade off*), rodzaj napięcia w obszarze regulacje-konkurencyjność, a wiele kwestii wciąż oczekuje tu na bardziej jednoznaczne rozstrzygnięcia.
3. jeśli nawet regulacje ekologiczne sprzyjają innowacjom, to z drugiej strony szkodzą konkurencyjności przez wypieranie innych potencjalnie nawet bardziej opłacalnych inwestycji i rodzajów innowacji.
4. nie ma żadnego powodu, by utrzymywać, że rygorystyczne regulacje środowiskowe bezwarunkowo i powszechnie prowadzą do innowacji i w ślad za tym do poprawy konkurencyjności.

W tym samym numerze „Journal of Economic Perspectives”, w którym ukazał się artykuł Portera i van der Lindego, K. Palmer, W.E. Oates i P.R. Portney zamieścili dogłębną krytykę hipotezy Portera (Palmer, Oates i Portney, 1995). Jest ona prowadzona w konwencji metodologii i narzędzi badawczych stosowanych w tradycyjnej ekonomii środowiskowej i nawiązuje do koncepcji kosztów alternatywnych. Osią rozważań Palmer, Oatesa i Portney’a, dalej POP, jest prosty model graficzny zaprezentowany na rysunku 9. Na osi odciętych odłożone są na nim różne poziomy redukcji zanieczyszczeń, natomiast oś pionowa przeznaczona jest do nanoszenia kosztów krańcowych samej redukcji oraz ewentualnie uiszczanych opłat środowiskowych na rzecz regulatora. Linia *MAC* oznacza przy tym aktualne zachowanie się kosztów krańcowych redukcji emisji o jednostkę, natomiast *MAC** określa ich

przebieg w warunkach zaostrzenia standardów środowiskowych. Obydwie funkcje kosztów są rosnące, chociaż w przypadku MAC^* wydatek krańcowy z racji opłat środowiskowych przekłada się na wyższą redukcję zanieczyszczeń. Jednak z drugiej strony przejście do linii MAC^* wiąże się z wyższymi wydatkami w firmie na wdrożenie bardziej innowacyjnych technologii. Dalej zakłada się, że firma maksymalizuje zysk w warunkach bez ryzyka i niepewności.

Jeśli zatem stawka płatności środowiskowej wynosi P , to w punkcie A na osi odciętych mamy poziom redukcji zanieczyszczeń maksymalizujący zysk. Odpowiada temu punkt B na linii funkcji kosztów MAC , w którym koszt krańcowy redukcji równy jest stawce płatności. Przekroczenie tego punktu byłoby równoznaczne z decyzją firmy, że opłacalniejsze będzie dla niej poniesienie opłaty niż dalsze zmniejszanie emisji. Alternatywą może być przejście do funkcji kosztów MAC^* , co wymaga jednak poniesienia dodatkowych wydatków. Oznacza to, że zysk z innowacji możliwy do osiągnięcia w punkcie C musi być jeszcze wyższy. Ten ostatni równy jest polu figury $OFCB$. Skoro jednak firma nie wybrała funkcji MAC^* , należy z tego wnioskować, że koszty bardziej ambitnej orientacji środowiskowej były dla niej wyższe niż ustalony zysk $OFCB$.

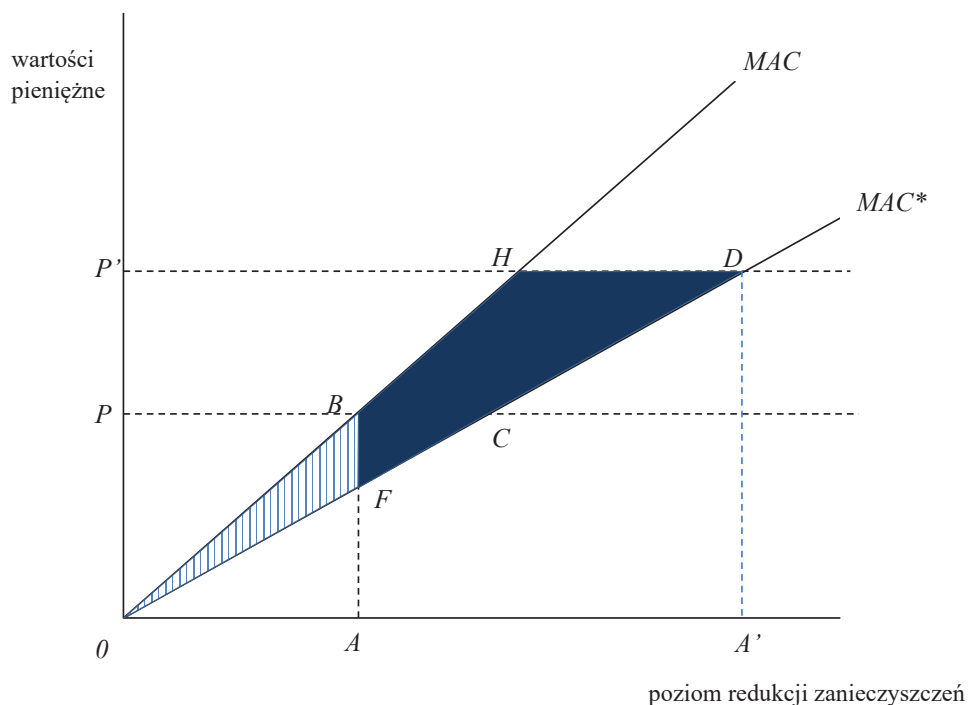
Sytuacja może się zmienić, gdy zaostry się standardy środowiskowe, a więc postąpi tak, jak chcieli Porter i van der Linde. Wyrazi się to podwyższeniem stawki płatności za korzystanie ze środowiska do P' . Jeśli teraz firma pozostanie przy funkcji kosztów MAC , może osiągnąć poziom emisji H . Wybranie nowej funkcji kosztów MAC^* może zwiększyć jeszcze redukcję emisji (punkt D odpowiadający punktowi A' na osi odciętych). W wymiarze społecznym byłoby to korzystne, natomiast dla firmy stałoby się to nieopłacalne. W obydwu przypadkach zyski w punktach C i D są bowiem niższe niż w punkcie B .

Jest to całkiem zrozumiałe, gdyż funkcje kosztów krańcowych są rosnące. Poza tym płatności za korzystanie ze środowiska należy traktować jako cenę nakładu „emisja zanieczyszczeń”. W literaturze uznawany jest on jako równoprawny składnik wektora nakładów. Zgodnie z tym, jeśli cena nakładu „emisja zanieczyszczeń” rośnie i maleje jego ilość (zaostrzenie regulacji), to zysk i produkcja muszą maleć. W sumie mamy zatem wniosek, że zaostrzenie standardów środowiskowych skutkuje spadkiem zysków, nawet gdy firmy wybiorą nowe technologie, bardziej prośrodowiskowe. To zupełnie sprzeczne z hipotezą Portera.

Jest rzeczą interesującą, że ustalenia POP wciąż zachowują swą aktualność, gdy przejdzie się do ujęcia dynamicznego i wprowadzi się czynnik niepewności, a zamiast zysków bieżących operować się będzie ich przyszłymi wartościami zdyskontowanymi. Model natomiast zachowywałby się zgodnie z hipotezą Portera, tzn. zyski rosłyby w ślad za zaostrzeniem regulacji środowiskowych, gdyby:

1. włączono do rozważań strategiczne zachowania między firmami a regulatorem lub między regulatorami w różnych krajach;
2. firmy znalazły jakieś inne jeszcze możliwości poprawy wyników finansowych dotychczas niezauważone.

Rysunek 9. Bodźce zachęcające do innowacji ekologicznych w warunkach stosowania opłat za korzystanie ze środowiska



MAC – funkcja kosztów krańcowych redukcji zanieczyszczeń
 Źródło: opracowanie własne na podstawie: Palmer i in., 1995.

Nawet jednak wtedy hipoteza Portera broniłaby się dosyć rzadko, z reguły przy dosyć rygorystycznych założeniach. Do tego dochodzi kwestia rekompensat Portera i van der Lindego z tytułu wdrożenia innowacji środowiskowych. POP oszacowali, że w przypadku USA w roku 1992 stanowiły one tylko ok. 1,7% łącznych kosztów regulacji środowiskowych i redukcji emisji zanieczyszczeń. Rachunek ten należałoby dodatkowo uzupełnić o koszty alternatywne wydatków związanych z ochroną środowiska.

Kolejnym uzasadnieniem dla wprowadzenia regulacji środowiskowych są niedoskonałości rynków (Ambec i Barla, 2006; Constantatos i Herrmann, 2011).

Chodzi ogólnie o to, że niedoskonałości te utrudniają realizowanie celu firm w postaci maksymalizacji ich zysków, a regulacje te mają zrekompenzować im różnice między zyskami maksymalnymi a rzeczywistymi. Klasycznym przykładem takich niedoskonałości jest trudność rozróżnienia przez konsumentów produktów „zielonych” od „brudnych”. Wprowadzenie przez regulatora obowiązku odpowiedniego znakowania produktów pozwala dostawcom „zielonym” odzyskać w cenach poniesione na takie wytwarzanie nakłady inwestycyjne i koszty bieżące. Kolejna niedoskonałość wiąże się z występowaniem tzw. sieciowych efektów zewnętrznych. Najprostsza sytuacja to przejmowanie korzyści dostarczanych całej branży przez firmy inwestujące w badania i rozwój przez konkurentów nieponoszących takich nakładów. Zwrotnie ta pierwsza grupa może zredukować swe inwestycje. Interwencja publiczna może próbować temu zaradzić.

Ekonomia behawioralna również usiłuje objaśniać teoretyczne źródła hipotezy Portera (Ambec i in., 2013). Zgodnie z tym racjonalność zachowań firm, a w tym dążenie do maksymalizacji zysków, jest pochodną postaw i motywacji ich menedżerów. Jeśli cechują się oni znaczną awersją do ryzyka i niechętnie wprowadzają kosztowne zmiany, to zyski rzeczywiste są z reguły niższe od optymalnych. Ten sam efekt może się pojawić, gdy zarządzający nie mają wystarczających informacji lub kompetencji poznawczych. W konsekwencji tacy menedżerowie mogą nie dostrzegać opłacalnych możliwości inwestowania albo je celowo odraczają. Dobrze zaprojektowana interwencja publiczna ma zredukować rozpowszechnienie się takich oportunistycznych zachowań.

W 2014 roku S. Rexhäuser i Ch. Rammer opublikowali wyniki badań poświęconych weryfikacji hipotezy Portera (Rexhäuser i Rammer, 2014). Dwójka ta przyjęła, że przez innowacje środowiskowe rozumieć będzie nowe lub istotnie udoskonalone produkty (dobra lub usługi), procesy, metody organizacyjne lub marketingowe, które dostarczać będą różnego typu korzyści ekologicznych w stosunku do rozwiązań alternatywnych. Nie miało przy tym znaczenia, czy korzyści te były celem podstawowym lub dodatkowym innowacji środowiskowych albo w jakiej fazie łańcucha tworzenia wartości powstawały. Na potrzeby weryfikacji hipotezy Portera innowacje powyższe podzielono na cztery grupy:

1. Indukowane przez regulacje środowiskowe oraz innowacje pozostałe.
2. Innowacje prowadzące do poprawy efektywności wykorzystania materiałów i energii oraz innowacje przynoszące inne rezultaty.

Materiał empiryczny zebrany został w formie specjalnej ankiety i obejmował dane z 3618 niemieckich przedsiębiorstw pozarolniczych za rok 2009, ale były wśród nich także firmy przetwórstwa żywności. Do pomiaru ich zyskowności zastosowano rentowność sprzedaży jako iloraz marży cenowej (różnice

między ceną a kosztami) i samej uzyskiwanej ceny. Była to zmienna zależna w dokładnie uporządkowanym modelu regresji probitowej, nazywanym też regresją przedziałową (interwałową). Poza czterema rodzajami innowacji środowiskowych zbiór zmiennych objaśniających obejmował różnego typu charakterystyki rynkowe, finansowe, techniczno-organizacyjne oraz lokalizacyjne badanych jednostek. Ogółem zbiór ten zawierał 20 zmiennych. Modele empiryczne, cztery podstawowe oraz trzy w ramach analizy odporności, oszacowane zostały za pomocą metody największej wiarygodności.

Jak otwarcie sami przyznali Rexhäuser i Rammer, ograniczenia zawarte w zgromadzonym materiale źródłowym nie pozwoliły im zweryfikować mocnej wersji hipotezy Portera. Poza tym potrzebne byłoby tu bardzo szczegółowe podzielenie innowacji środowiskowych i precyzyjne ich powiązanie z regulacjami ekologicznymi. Że jest to właściwa strategia badawcza, pokazuje ich podstawowa konkluzja, iż tylko innowacje środowiskowe owocujące poprawą nawet wyłącznie cząstkowej efektywności technicznej (wykorzystanie materiałów i energii) były w stanie poprawić rentowność sprzedaży. Rezultat ten nie był przy tym zależny od tego, czy innowacje powyższe były odpowiedzią na narzucone wymogi regulacyjne, czy też realizowano je z innych powodów. Innymi słowy, koszty dostosowań do standardów ustawowych nie będą zbyt ciężarem dla przedsiębiorstwa, gdy znajduje się ono nieprzerwanie na kursie podnoszenia efektywności i produktywności. Nie wynika z tego, że automatycznie przyrost efektywności w pełni zrekompensuje koszty dostosowań, jak to wyobrażali sobie Porter i van der Linde. Raczej częściej należy oczekiwać sprawdzania się słabej wersji hipotezy Portera, tj. częściowego odzyskania poniesionych wydatków.

Także inni ekonomiści środowiskowi stoją na stanowisku, że relacje między regulacjami ekologicznymi a konkurencyjnością przedsiębiorstw, szczególnie w aspekcie międzynarodowym, są znacznie bardziej skomplikowane, niż te przyjmowane przez Portera i van der Lindego. Najczęściej w tym kontekście podnoszone są następujące kwestie:

- nie ma zgody, jak należy rozumieć ostrość regulacji i jak dokonywać jej pomiaru. Regulacje, w literaturze określane jako instrument „*command and control*”, CAC, a więc nakazowe, są tylko jednym z kilku narzędzi osiągnięcia celów polityki ekologicznej, o sprecyzowanym zakresie przydatności i względnej tylko przewadze nad pozostałymi w określonych warunkach;
- odpowiedzialne i racjonalne stosowanie CAC wymaga znajomości przez regulatora m.in. indywidualnych kosztów krańcowych redukcji emisji zanieczyszczeń oraz ich rozkładu. Tymczasem regulatorzy mają problem z konstrukcją takich krzywych nawet tylko dla dominujących grup emitentów w konwencji zagregowanej;

- standardy środowiskowe pozostają w relacjach wymiennosci/substytucyjności także z tradycyjnymi podatkami, szczególnie podatkiem od przedsiębiorstw i od kapitału. Zgodnie z tym łagodniejsze wymogi ekologiczne mogą wiązać się z wyższym opodatkowaniem, i odwrotnie. Nie może przeto zaskakiwać, że kraje stosują różne strategie w powyższym obszarze, chcąc przyciągnąć kapitał zagraniczny. Niekiedy mamy tu nawet do czynienia z tzw. *race to bottom*, a więc daleko posuniętym liberalizmem środowiskowym, ale z drugiej strony z szerszym strumieniem napływu kapitału. Decyzje lokalizacyjne inwestorów zagranicznych uwzględniają przy tym jednak bardzo szeroki zestaw zmiennych, okoliczności i uwarunkowań;
- paradygmat *second best*, koszty transakcyjne stosowania instrumentów środowiskowych, asymetria informacji wraz z jej pochodnymi w postaci negatywnej selekcji i pokusy nadużycia, ryzyko i niepewność, różnorodność emisji zanieczyszczeń to główne czynniki, które powodują, że w praktyce bardzo trudno jest przewidzieć rzeczywiste ich efekty;
- regulacje środowiskowe mogą mieć charakter endogeniczny. Okoliczność ta ma duży wpływ na pomiar ich skuteczności, tak w konwencji analiz cząstkowych vs. modele i symulacje w warunkach równowagi ogólnej, jak i w krótkim vs. długim okresie. A zatem, znaczenie ma to, czy prowadzimy badania i eksperymenty w sposób statyczny czy dynamiczny (Endres, 2010; Fees i Seliger, 2013; Kolstad, 2011; Perman i in., 2011).

Bardzo ciekawe spojrzenie na problemy związane z empiryczną weryfikacją prawdziwości hipotezy Portera zaproponowali G. Petroni, B. Bigilordi i F. Galati (Petroni i in., 2019). Ich źródłem ma być pomijanie w dotychczasowych badaniach dwóch zjawisk:

- zawłaszczania wartości,
- intensywności zanieczyszczeń.

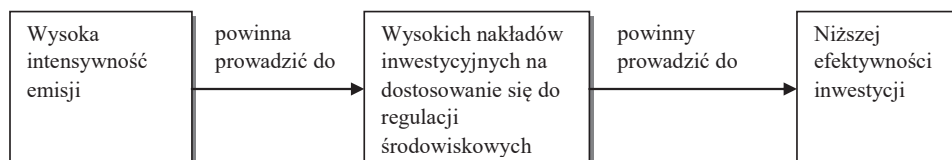
Zawłaszczanie wartości powstającej na rynku w określonej branży połączone z unikatowymi kompetencjami jej wytwarzania w konkretnej firmie w najistotniejszym stopniu determinuje jej przewagę konkurencyjną i uzyskiwanie ponad przeciętnych wyników finansowych. Jeśli firma potrafi pomnażać zarówno wartość nowo wytworzoną, jak i zawłaszczać wartość z racji plasowania na rynku „zielonych” produktów, to pojawiają się warunki do potwierdzenia słuszności mocnej wersji hipotezy Portera, tzn. pozytywnego wpływu regulacji środowiskowych na innowacje, zyskowność i konkurencyjność.

Z rozważań samego M. Portera jasno wynika, że:

1. Firmy/branże o niskiej emisji zanieczyszczeń mają ograniczone możliwości uzyskania korzyści z regulacji środowiskowych, bo ich efektywność w zakresie zanieczyszczeń jest już wysoka.
2. Firmy i branże wysokoemisyjne dysponują większym potencjałem osiągnięcia korzyści z wprowadzenia regulacji środowiskowych, gdyż ich efektywność związana z emisjami jest niska. Potrzebne są do tego jednak znacznie większe nakłady inwestycyjne.

Stąd też Petroni i in. formułują następującą hipotezę: pozytywny wpływ regulacji środowiskowych na zyskowność jest bardziej prawdopodobny w firmach o niższych emisjach. Konfrontowane są one z łagodniejszymi wymogami środowiskowymi, muszą przez to ponosić niższe koszty dostosowania się do nich, a to przekłada się na wyższą konkurencyjność i zyskowność. Zależności te przedstawiono na rysunku 10, ale w sposób nieco przewrotny, bo odwołujący się do firm wysokoemisyjnych.

Rysunek 10. Wpływ wysokiej emisji zanieczyszczeń na zyskowność



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Petroni i in., 2019.

Kwestie środowiskowe w agrobiznesie są pochodną zmieniających się preferencji konsumentów, a te odzwierciedlają przede wszystkim wzrost dochodów *per capita*, oraz działań grup interesu (Batie, 1997). W przypadku tych drugich bardzo trudno jest rozstrzygnąć, na ile kierują się one chęcią skorygowania efektów zewnętrznych i innych zawodności rynków, a na ile są zwykłym dążeniem do czerpania rent. W grę wchodzi tu rozmaite mechanizmy ekonomii politycznej, które jednak w pewnym momencie spowodowały, iż rolnictwo zaczęło obejmować również państwowymi regulacjami środowiskowymi. Skutkiem interakcji preferencji konsumentów i grup interesu jest mimo wszystko powolne zyskiwanie na znaczeniu podejścia ekologicznego i zrównoważonego w agrobiznesie kosztem tradycyjnego, prostego chronienia przyrody. Jeśli do tego dodamy stosowanie w niektórych krajach (Kanada, Holandia, Nowa Zelandia) narodowych tzw. zielonych planów, oddziaływanie zagranicy, samoregulacje środowiskowe w agrobiznesie i przechodzenie w nim firm na bardziej zaawansowane generacje zarządzania środowiskowego i porynkowe oraz promocyjne państwowe regulacje

środowiskowe, to hipoteza Portera ma szansę się tu potwierdzić. Idealnie jest wtedy, gdy podmioty regulowane mają szansę wdrażać elastyczne strategie dostosowań do regulacji, co może uczynić je opłacalnymi, zwiększającymi przewagę konkurencyjną i poprawiającymi reputację ekologiczną w otoczeniu.

Pisząc o generacjach strategii zarządzania środowiskowego, Batie rozróżnia trzy przypadki. Generacja pierwsza to przypadek, w którym podmiot regulowany stara się przestrzegać tylko minimalne wymogi ekologiczne, widząc je głównie jako koszty ogólne, redukujące zyski. W generacji drugiej sytuacja trochę się zmienia, gdyż firma zaczyna powoli wbudowywać kwestie środowiskowe w całość realizowanych procesów. Wreszcie w generacji trzeciej podmioty gospodarcze zmienne ekologiczne traktują jako ważny komponent budowy względnie trwałej przewagi konkurencyjnej i składnik faktycznej strategicznej reorientacji prokonsumenckiej i na zaspakajanie oczekiwań pozostałych interesariuszy. To właśnie ta trzecia generacja powinna być podstawą praktycznego sprawdzania się mocnej wersji hipotezy Portera. Jeszcze bardziej to konkretyzując, chodzi tu o równoczesne spełnienie czterech poniższych warunków:

1. Bardziej elastyczne, ukierunkowane na rezultaty regulacje powinny przekładać się na spadek kosztów ich przestrzegania oraz uzyskiwanie rekompensat z tytułu innowacji. Takie regulacje powodują jednak z drugiej strony wzrost kosztów transakcyjnych polityki środowiskowej, co zwrótnie prowadzić będzie do jej łagodzenia. W ślad za tym musi ona akceptować wyższe emisje zanieczyszczeń (Permann i in., 2011; Kollstadt, 2011).
2. Działania innowacyjne minimalizujące emisje zanieczyszczeń są niezbędne do adekwatnego odzwierciedlenia *ex ante* kosztów przestrzegania zaostrzonych regulacji.
3. Informacje o innowacjach redukujących początkowy wzrost kosztów z tytułu nowych regulacji muszą być szeroko dostępne wszystkim podmiotom w danym sektorze.
4. Regulacja albo nawet sama groźba ich wprowadzenia są konieczne, by stale zmuszać podmioty regulowane do zachowań proinnowacyjnych.

Bardzo interesujące są rozważania E. Alpaya i in. dotyczące wpływu integracji ekonomicznej w ramach b. NAFTA i ujednoczenia standardów środowiskowych na meksykański sektor żywnościowy (Alpaya, 2002). Wykorzystano je również m.in. w analizie skutków ewentualnego zawarcia transatlantyckiego porozumienia handlowego i w dziedzinie inwestycji (TTIP). Jak wiemy, po dojściu D. Trumpa do władzy negocjacje z tym związane przerwano. Objęcie prezydentury przez J. Bidena oznacza wprawdzie podjęcie próby odświeżenia więzi między USA a UE, ale nic nie słyhać na temat TTIP. Ww. trójka badaczy

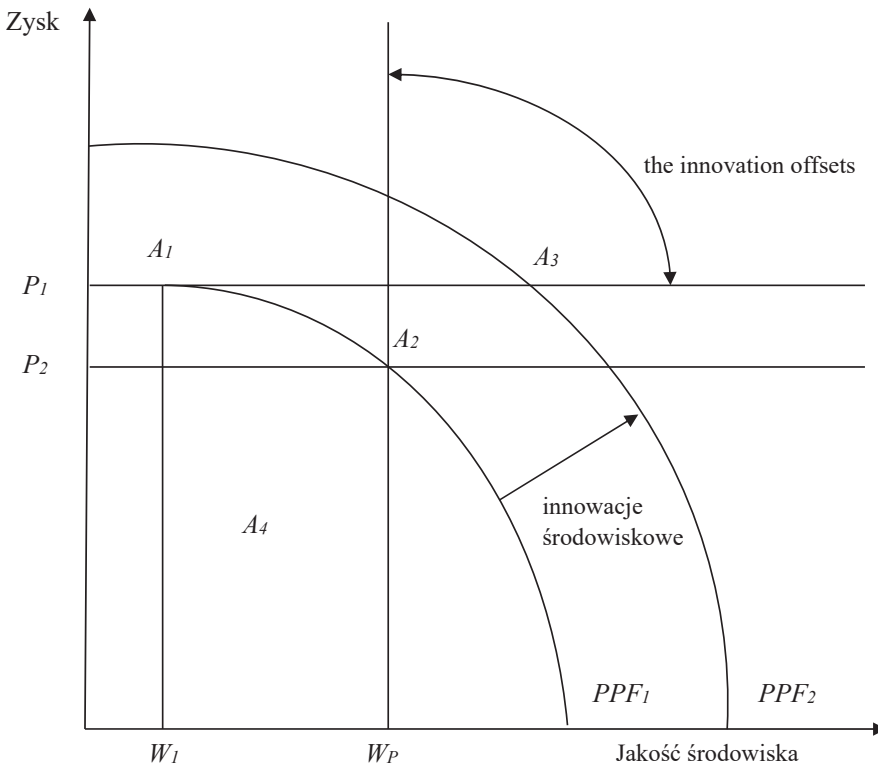
zastosowała funkcję zysku, by zbadać jego komponenty w postaci indukowanej zmiany technologicznej, ruchów cen oraz dostosowań na drodze do osiągnięcia równowagi. W dalszej kolejności oszacowano stopy produktywności krótko- i długookresowej, w koncepcji tradycyjnej oraz z uwzględnieniem kosztów poniesionych na redukcję emisji zanieczyszczeń w sektorze żywnościowym. Okazało się, że tempo wzrostu produktywności w Meksyku było w obydwu wariantach wyższe niż w USA. Ten wniosek nie powinien specjalnie zaskakiwać, gdyż odzwierciedla w dużym stopniu proces konwergencji, a więc jest to skutkiem tzw. efektu doganiania. Ciekawszy jest natomiast wniosek drugi: zdecydowane zaostrzenie regulacji środowiskowych w meksykańskim agrobiznesie powiększyło wręcz jego produktywność. To mocny dowód na prawdziwość hipotezy Portera. Z drugiej strony to zaprzeczenie hipotezy tzw. bezpiecznej przystani, zgodnie z którą kapitał zagraniczny, wybierając lokalizacje dla swoich inwestycji, kieruje się przede wszystkim tanią pracą i luźnymi standardami środowiskowymi. Przecież po utworzeniu b. NAFTA kapitał amerykański nadal płynął szerokim strumieniem do Meksyku. Mniej więcej to samo dzieje się również po przyjęciu nowej umowy handlowej między USA, Meksykiem i Kanadą, czyli CUSMA.

Jak to podkreślają S. Ambec i P. Lanoie, agrobiznes, a rolnictwo w szczególności, stwarza rozliczne możliwości, by ograniczenia środowiskowe transformować w nowe szanse i okazje do wzrostu efektywności i produktywności, a więc i konkurencyjności w sposób bardziej zrównoważony (Ambec i Lanoie, 2008). Ograniczając się tylko do rolnictwa, można stwierdzić, że optymalizacja technologii i procesów w produkcji roślinnej i zwierzęcej pozwalają jednocześnie zredukować emisje zanieczyszczeń i zużycie wody, a więc i koszty, i poprawiać wydajność. Ogromne możliwości oferuje tu rolnictwo precyzyjne, które trzeba uznać za fundamentalną innowację. Duży potencjał zawiera także rolnictwo organiczne.

Bardzo kompleksowo do hipotezy Portera w rolnictwie podeszły L. Srivastara i in. (Srivastara, Batie i Norris, 1999). Te trzy ekonomistki przyjęły, że zmiany preferencji konsumentów, działania grup interesu oraz szeroko rozumiany postęp techniczny prowadzą do nowej struktury instytucjonalnej, której wyrazem jest rozumienie praw własności również jako zobowiązanie podmiotów regulowanych do przynajmniej częściowej internalizacji efektów zewnętrznych. Jeśli te ostatnie są kosztami, to powodują one wzrost kosztów produkcji na skutek podjętych dostosowań do zaostrzonych regulacji środowiskowych. Kluczową metodą przeciwstawienia się im jest wdrożenie szeroko rozumianych innowacji, które mogą zaowocować – już wcześniej omówionymi – *the innovation offsets*. W ślad za tym nie musi też zmaleć zyskowność organizacji. Mechanizmy do tego prowadzące przedstawiono na rysunku 11. Jasno z niego wynika, że organizacja musi na skutek innowacji Hicksa i indukowanych regulacji środowiskowych przejść z krzywej możliwości

produkcyjnych PPP_1 na nową, wyżej położoną PPP_2 . Cała trajektoria przejścia obejmuje fazy od punktu A_1 do A_2 , gdy zysk wprawdzie maleje, ale poprawia się równocześnie jakość środowiska przyrodniczego, oraz fazę $A_2 - A_3$, gdy jednocześnie rośnie i zysk, i nadal ulega poprawie stan środowiska. Zauważmy jednakże, iż przemieszczenie się wzdłuż obydwu krzywych możliwości produkcyjnych równoznaczne jest z istnieniem relacji konkurencyjnych między zyskiem a jakością środowiska, tzn. poprawa tego ostatniego ma swój koszt alternatywny w postaci redukcji zysku. By zatem mogły pojawić się *innovation offsets*, firma musi działać w warunkach pełnej informacji i pokonać zjawisko ograniczonej racjonalności osób nią zarządzających oraz, co chyba najważniejsze, musi kierować się kryterium maksymalizacji zysku. W przeciwnym razie może znaleźć się w punkcie A_4 .

**Rysunek 11. Istota rekompensaty z tytułu innowacji
(ang. *innovation offsets*)**



Źródło: Srivastara i in., 1999, s. 6.

A. Ferjani zbadała wpływ czterech charakterystyk rolno-środowiskowych w przeliczeniu na 1 ha w cenach stałych (koszt nawożenia mineralnego i innych chemikaliów, obsada całego inwentarza żywego, koszt zużycia energii oraz zakupionych koncentratów paszowych) na całkowitą produktywność czynników produkcji w 152 szwajcarskich gospodarstwach mlecznych za lata 1993–2001 (Ferjani, 2011). Dane źródłowe pochodziły z szwajcarskiego FADN. Produktywność została oszacowana za pomocą metody DEA zorientowanej na nakłady, przy czym zaprezentowano ją w dwóch wariantach: bez charakterystyk rolno-środowiskowych i wraz z nimi, które traktowano jako tzw. niepożądane nakłady. Średnia geometryczna wartość pierwszego indeksu Malmquista dla całego badanego okresu wynosiła 1,018, natomiast w drugim – 1,021. Podział całej zbiorowości na sześć klastrów pokazał jednak, że w połowie z nich charakterystyki rolno-środowiskowe poprawiały produktywność, ale dokładnie tyle samo ją obniżały. Na tej podstawie A. Ferjani stwierdziła, że brakuje solidnych dowodów, iż charakterystyki te mogą podwyższać produktywność, ale z drugiej strony nie możemy też odrzucić hipotezy Portera.

Probleмами regulacji środowiskowych w gospodarstwach mlecznych z Teksasu i Florydy zajmowali się również A.P. Thurow i J. Holt (Thurow i Holt, 1997). Badacze ci uznali, że mimo rozmaitych zastrzeżeń i ograniczeń hipoteza Portera stanowi interesujące ramy konceptualne do analizowania i doskonalenia polityki rolno-środowiskowej. Udowodnili ponadto, iż selektywne zdecentralizowanie tej ostatniej, bazujące jednak na solidnych faktach naukowych, byłoby o wiele lepszym rozwiązaniem dla procesu indukowania innowacji niż proste scentralizowanie komponowania jej instrumentów. Jak widać, chodzi tu o dopasowywanie regulacji środowiskowych do regionalnych, a nawet lokalnych różnicowań warunków funkcjonowania rolnictwa. To swoiste podejście *bottom-up* poszerza spektrum dostępnych opcji dostosowań do wdrażanych regulacji, które wpływają na zachowania rolników i podejmowanie przez nich określonych zobowiązań, co zwrótnie oddziałuje też na kształt przyszłej polityki rolno-środowiskowej. Takie podejście tworzy więcej bodźców do eksperymentowania, a więc i sprzyja indukowaniu innowacji przez politykę. Regulacje zorientowane na rezultaty środowiskowe, dzięki swej elastyczności i motywowaniu do poszukiwania innowacji, pozwalają bardziej zredukować koszty inwestycyjne i bieżące niezbędnych do nich dostosowań niż wyznaczanie sztucznych standardów zalecanych technologii, maksymalnych poziomów emisji czy najlepszych praktyk. Trzeba tu jednakże mocno podkreślić, że dla pożądanego zachowań rolników i maksymalizacji zestawu opcji dostosowań do sygnałów generowanych przez politykę środowiskową duże znaczenie ma ich sekwencjonowanie w czasie oraz skład całego instrumentarium. Dużym wyzwaniem jest tu fakt, iż z góry praktycznie niemożliwym jest oszacowanie kosztów niezbędnych dostosowań. W przekroju całego sektora rolnego byłyby one

bez wątpienia mniejsze, gdyby politycy rolni jednakowo traktowali wszystkie typy gospodarstw. Tymczasem powszechnie łagodniej podchodzi się do obiektów małych i średnich, duże natomiast, które z reguły są bardziej konkurencyjne, podlegają ostrym reżimom środowiskowym. Postępowanie takie z pewnością redukuje sektorową efektywność ekologiczną polityki środowiskowej.

ESG a impulsy do zrównoważenia

Politycy oraz producenci rolni w Polsce powinni mieć coraz większą świadomość, że impulsy do poprawiania zrównoważenia gospodarstw i całego naszego sektora rolnego płynąć będą także z otoczenia finansowego, a w tym z branży ubezpieczeniowej. Banki i ubezpieczyciele muszą w pierwszym rzędzie wdrożyć praktyki ESG (*environmental, social and corporate governance*), a więc same muszą funkcjonować według filozofii zrównoważenia. W ślad za tym muszą okresowo ujawniać stosowne informacje z powyższego obszaru oraz poddawać się również procedurom ratingowym.

Komisja Europejska inspirowuje i harmonizuje prace związane z wdrożeniem standardów sprawozdawczości ESG, a ich konkretyzacją jest Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/95/UE ws. ujawniania danych niefinansowych i informacji na temat różnorodności przez niektóre duże jednostki oraz grupy. Od 2024 r. zastąpi ją obecnie przygotowywana Dyrektywa ws. sprawozdawczości w zakresie zrównoważonego rozwoju (*Corporate Sustainability Reporting Directive*, CSRD). Sprawozdawczość ta będzie obowiązkowa w ramach taksonomii UE. Obejmuje ona jednak tylko duże firmy, zatrudniające powyżej 250 osób. W efekcie tym dynamiczniej zaczną rozwijać się też rachunkowość rozwoju zrównoważonego, nazywana krótko rachunkowością zrównoważoną.

ESG zajmuje również ważne miejsce w tzw. zrównoważonych/zielonych finansach. W Polsce konkretyzowane są one w strategii Rozwoju Rynku Kapitałowego (SRRK), za wdrożenie której odpowiedzialne jest Ministerstwo Finansów (Kucharczyk, 2022 b). Instytucja ta przygotowuje m.in. Polską Platformę Zrównoważonych Finansów jako dopełnienie EU Sustainable Finance Platform. Ma ona wesprzeć rynek zielonych i zrównoważonych obligacji oraz transparentność spółek i instytucji finansowych w kwestiach klimatycznych i społecznych, a także proces wdrożenia ww. dyrektywy CSRD. MF planuje ponadto skonstruowanie pierwszego polskiego indeksu niskoemisyjności, co pomogłoby w tworzeniu zeroemisyjnych funduszy inwestycyjnych, a z drugiej strony przeciwdziałałoby praktykom greenwashingu oraz kłamliwego, pseudoekologicznego marketingu (używanie nieuprawnionych przymiotników: ekologiczny, energooszczędny, zrównoważony itp.). Inicjatywy i zamiary zorientowane są w pierwszym rzędzie na zaspakajanie potrzeb inwestorów globalnych.

Być może do wdrażania i stosowania praktyk ESG zmuszą producentów i usługodawców także krajowi konsumenci i usługobiorcy. Wniosek taki wynika m.in. z badań EY Future Consumer Index (Kucharczyk, 2022b). Co nie mniej ważne to to, że wykonano je jeszcze w czasie pandemii COVID-19, ale przed wybuchem wojny ukraińsko-rosyjskiej. Z badań tych wynika, że 41% z nas uważa, iż rozwój zrównoważony jest ważny w ich decyzjach zakupowych, a 55% deklaruje chęć zwracania w przyszłości jeszcze większej uwagi na te kwestie. Z drugiej natomiast strony 47% ankietowanych stwierdziło, że produkty wytwarzane w sposób zrównoważony są dla nich zbyt drogie. Bariera dochodowa wydaje się być bardzo ważna, by te deklaracje przekładały się wprost na faktyczne decyzje zakupowe. Uwaga ta odnosi się również do bardzo wysokich wskazań co do prowadzenia gospodarstw domowych w sposób zrównoważony i racjonalnego użytkowania wody oraz energii elektrycznej i redukcji marnotrawstwa żywności. W tym przypadku Polacy po prostu stwierdzili, że będą to robili, jeśli będzie im się to opłacało. Przy tych wszystkich zastrzeżeniach można już teraz zaryzykować pogląd, że ESG w przyszłości stanie się ważnym narzędziem konkurencyjności przez firmy sektora realnego i finansowego.

Według oficjalnych deklaracji największego polskiego ubezpieczyciela, a w istocie konglomeratu finansowego, tj. spółki PZU SA, jest on bardzo zaawansowany we wdrażaniu ESG (PZU stawia na...,2022a; Niskie ryzyko PZU, 2022b). Ma to wynikać z otrzymanego ratingu od wiodącej agencji Sustainalytics, co jest pochodną realizowanej strategii „Rozwój w równowadze”. Koncentruje się ona m.in. na redukcji śladu węglowego generowanego przez samą spółkę, jak i na wsparciu jej obecnych i przyszłych klientów. PZU coraz szerzej wchodzi w oferowanie produktów ubezpieczeniowych dla sektora OZE, a w tym fotowoltaiki oraz farm wiatrowych (PZU Energia Wiatru i PZU Energia Słońca). Nabywcy polis uzyskują ochronę na wypadek awarii, uszkodzeń czy zniszczeń, OC i utraty zysku z racji wybuchu pożaru, uderzenia pioruna, huraganu, gradu, powodzi, kradzieży z włamaniem, dewastacji, zakłóceń w dostawach prądu, wad materiałowych i montażowych. Grupa aktywnie włącza się również w poprawianie bezpieczeństwa w lokalnych wspólnotach, propagując szeroko rozumianą prewencję i profilaktykę zdrowotną.

Konieczność przestrzegania wymogów środowiskowych i społecznych przez firmy funkcjonujące w UE oraz niektóre inne spoza tego ugrupowania w najbliższych latach rozciągnie się także na ich łańcuchy dostaw (Wilgner i Kłaczyńska-Levis, 2022). Już 10 marca 2021 roku Parlament Europejski zalecił Komisji Europejskiej złożenie wniosku legislacyjnego ws. należytej staranności i odpowiedzialności przedsiębiorstw. PE podkreślił konieczność zapewnienia poszanowania środowiska przyrodniczego i przestrzegania praw człowieka przez

firmy. Zgodnie z tym osoby poszkodowane powinny mieć dostęp do wymiaru sprawiedliwości, szczególnie gdy łańcuch dostaw obejmuje ogniwa zlokalizowane w krajach, które mają problemy z egzekwowaniem prawa. Same zaś roszczenia odszkodowawcze mają być rozpatrywane przez sądy krajowe. W ślad za tym KE 23 lutego 2022 r. opublikowała propozycję dyrektywy ws. zrównoważonego *due dilligence* w przedsiębiorstwach. Po jej implementacji prawo to będzie musiało wdrożyć ok. 13 tys. dużych firm z UE oraz ok. 4 tys. podmiotów z krajów trzecich. Co ciekawe, Niemcy – największy odbiorca polskiego eksportu – dobrowolnie w lipcu 2021 r. przyjęły regulacje w zakresie odpowiedzialności za jej naruszenie w łańcuchach dostaw. Można z tego przypuszczać, że w pewnym momencie zetkną się z nimi nasi eksporterzy z branży rolno-spożywczej, a później również i nasi rolnicy.

ESG oraz podobne rozwiązania mogą być w praktyce zbyt słabe w osiągnięciu celów polityki środowiskowej i klimatycznej dla firm funkcjonujących w warunkach ostrych ograniczeń budżetowych, co jest sytuacją raczej normalną w warunkach konkurencji, niezakłócanej różnymi pakietami i tarczami pomocowymi, z racji pojawienia się pandemii typu COVID-19, wysokiej inflacji albo wojny (na przykład rosyjsko-ukraińska). Trzeba mieć zatem szerszy zestaw bodźców, które silniej będą motywować do internalizacji kosztów zewnętrznych. Musimy również pamiętać o tym, że ciągle zmiany regulacji środowiskowo-klimatycznych tworzą niepewność dla inwestorów, gdyż mogą być źródłem ryzyka prawnego. Innymi słowy, redukcja jednego ryzyka może prowadzić do pojawiania i zaostrzenia się innego ryzyka.

Otoczenie finansowe rolnictwa to kolejne źródło impulsów do upowszechniania się praktyk zrównoważenia w rolnictwie. Globalny kryzys finansowy z lat 2008-2009 w znacznej mierze zakwestionował liberalne podejście do finansów. To wtedy zaczęły pojawiać się zręby nowego modelu, które określa się obecnie właśnie akronimem ESG, (*environmental, social responsibility and corporate governance*), a więc koncepcję dodającą do celów finansowych cele środowiskowe, społeczne oraz mieszczące się w obszarze ładu korporacyjnego, albo „zielonym” finansowaniem. W oparciu o ESG tworzy się ratingi, rankingi i inne tego typu oceny firm, organizacji oraz państw. ESG to także odpowiedzialne inwestowanie (*sustainable investing*), inwestowanie tematyczne (np. w odnawialne źródła energii) oraz inwestowanie typu impact (uzyskanie określonych celów) i wreszcie odpowiedzialny kredyt (*ESG-linked loan*). Do idei ESG w pierwszym rządzie nawiązały fundusze inwestycyjne, ale z czasem zobowiązane do jej przestrzegania zostaną również tradycyjne banki. Nie da się zatem wykluczyć, że w ciągu kilku najbliższych lat banki do tzw. list negatywnych klientów i branż z uwagi na zbyt wysokie ryzyko dołączą kryteria z obszaru ESG. W ślad za tym rolnicy uprawiający np. tytoń mogą nie otrzymać kredytu. Dotykamy tu szerzej kwestii: finansowania tzw.

„*brown assets*”, czyli „brunatnych” albo „brudnych” projektów. Może to stać się normalną praktyką już w nieodległej przyszłości, gdyż banki unijne, na mocy rozporządzenia SFDR z końca 2019 r., od 12 marca 2021 r. muszą w swoich decyzjach inwestycyjnych uwzględnić wymogi ESG, a później także kierować się nimi będą musiały przy kredytowaniu. Jako sprawę przesądzoną powinniśmy traktować i to, że po bankach również sektor ubezpieczeniowy będzie musiał wdrożyć ESG, co znajdzie swój wyraz również w polisach dla rolników. Dodajmy dla kompletności ujęcia problemu, że na naszej giełdzie papierów wartościowych duże spółki muszą już obecnie ujawniać ważniejsze informacje niefinansowe. Z kolei KE prowadziła prace studialne nad włączeniem do metodologii FADN również danych środowiskowo-klimatycznych.

Zarządzanie ryzykiem a zrównoważenie

Zgodnie z unijnymi strategiami: „od pola do stołu” i „Różnorodności biologicznej” do 2030 roku na cele ekologiczne ma być w UE przeznaczonych aż 25% gruntów. Będzie to bardzo trudne, przynajmniej w Polsce, bo gospodarstwa ekologiczne mają złożony profil biznesowy. Mogą wprawdzie osiągać wyższe przychody na jednostkę ziemi, ale z drugiej strony ponoszą wyższe koszty, szczególnie pracy, marketingu i ubezpieczeń (Uematsu i Mishra, 2012). Do tego trzeba dodać koszty uzyskania odpowiednich certyfikatów i niepewność co do kształtowania się przyszłej opłacalności oraz problemy z dostępem do subsydiowanych ubezpieczeń (Ligon, 2011).

Z punktu widzenia zakładów ubezpieczeniowych gospodarstwa ekologiczne bywają traktowane jako zajmujące się uprawami specjalnymi, a więc trudnymi do modelowania techniczno-ubezpieczeniowego i w ślad za tym sprawiającymi trudności w precyzji procesów kalkulacji stawek oraz ich taryfikacji (Belasco i in., 2013; Singerman i in., 2012). Jeśli asekuratorzy dysponują przy tym niewielkimi zbiorami informacji o przeszłych zdarzeniach szkodowych, to może pojawić się duże zagrożenie, iż zbiorowość ta będzie zdeformowana przez nasilenie się negatywnej selekcji, czyli nadreprezentatywności udziału gospodarstw najbardziej ryzykownych. Takie zniekształcenia składu jednostek ubezpieczeniowych mogą skutkować niskimi udziałami gospodarstw ekologicznych w rynku ubezpieczeniowym i postrzeganiu ich jako bardziej ryzykownych niż obiekty konwencjonalne. Dzieje się tak również z tego powodu, że producenci rolni o niskim ryzyku odznaczają się większą elastycznością cenową popytu ubezpieczeniowego (Goodwin, 2013).

W powyższym kontekście warto przeanalizować pracę E. Belasco i J. Schahczenskigo, w której udowadnia się, że gospodarstwa ekologiczne, nazywane przez tych autorów organicznymi, mogą być mniej ryzykowne niż konwencjonalne, jeśli

ryzyko mierzyć się będzie wskaźnikiem szkodowości, tj. stosunkiem odszkodowań do składek (Belasco i Schahczenski, 2021). Tych dwóch agroekonomistów amerykańskich skoncentrowało się w pierwszym rządzie na minimalizacji zagrożenia negatywną selekcją w badanej próbie 590 farm z Minnesoty, przy czym 539 były to obiekty konwencjonalne, a 51 – organiczne. By cel ten osiągnąć, zarówno składki, jak i odszkodowania ustalono jako wielkości hipotetyczne. Przedmiotem symulacji były wprowadzone w USA w 2015 roku ubezpieczenia przychodów całych farm (The Whole Farm Revenue Protection, WFRP). Produkt ten zyskuje coraz większą popularność w USA, gdyż lepiej odzwierciedla ryzykowność gospodarstw niż polisy chroniące pojedyncze uprawy. Jest on ponadto dostosowany do obiektów z definicji jakoś zdywersyfikowanych, a przecież takimi są gospodarstwa organiczne. Niestety, w oryginalnej wersji nie nadaje się on do adaptacji w warunkach polskich, gdyż bazuje na przekształceniach przychodów podatkowych (Schedule F Tax Form).

Zapiszmy teraz formułę hipotetycznej składki ubezpieczeniowej:

$$P_{ic} = \left(\sum_{k=1}^K CBR_{ck} * RevShare_{ik} \right) APH_i EF_i CL_i (1 - S_i),$$

gdzie: P_{ic} – składka dla farmy i oraz hrabstwa c ; CBR_{ck} – bazowa składka ubezpieczeniowa dla hrabstwa c oraz kombinacji produktów rolnych k , którą w USA dla każdej farmy oblicza rządowa Risk Management Agency (RMA); $RevShare_{ik}$ – udział produktu k w przychodach ogółem; EF_i – dopuszczalny (maksymalnie 35%) czynnik ekspansji farmy i ; S_i – stopa subsydiowania; CL_i – poziom pokrycia ochroną ubezpieczeniową, który zawiera się w przedziale 50-85% i może być zmieniany o 5%. Dalej analizowano tylko dwa pokrycia: 75 i 85%; APH_i – historyczne średnie przychody jako punkt wyjścia i ustalenia ich poziomu gwarantowanego.

Hipotetyczne odszkodowanie I ustalono według znanego schematu:

$$I = \max (RG - REV, 0),$$

gdzie: RG – przychód gwarantowany jako iloczyn $APH * EP * CL$, który obliczono na podstawie danych historycznych z lat 2002–2010; REV – przychody rzeczywiste.

Skuteczność WFRP symulowano dla lat 2011–2013. W tabeli 6 przedstawia się jednak tylko dwa wskaźniki: szkodowości i relację odszkodowań do sum ubezpieczeniowych. Widzimy, że w przypadku wskaźnika szkodowości farmy organiczne częściej prezentują się tu korzystniej niż konwencjonalne. Ich przewaga jeszcze rośnie, gdy analizuje się drugi ze wskaźników. Można z tego wnioskować, że głównym źródłem niższej ryzykowności farm pierwszych jest prawdopodobnie ich większa odporność na szkody poważniejsze, gdyż przykładają one do tej kwestii większą wagę. Jak sami zastrzegają to jednak Belasco i Schahczenski, ich wyniki trzeba interpretować z dużą ostrożnością, gdyż dotyczą tylko jednego stanu

i malej próby, a ponadto w pracy nie uwzględniono deformacji powodowanych przez prawdopodobne występowanie wśród ubezpieczonych również hazardu moralnego. Nie zapominajmy również o tym, że były to symulacje. Równolegle zatem trzeba prowadzić także badania empiryczne na odpowiednio dużych próbach i przy zastosowaniu innych jeszcze miar ryzyka.

Tabela 6

Hipotetyczna ryzykowność przychodów gospodarstw organicznych i konwencjonalnych w latach 2011-2013

Wyszczególnienie	2011	2012	2013
1.Farmy organiczne			
a) pokrycie 75%			
. wskaźniki szkodowości	0,022	0,104	0,045
. odszkodowanie/suma ubezpieczeniowa	0,284	0,158	0,192
b) pokrycie 85%			
. wskaźniki szkodowości	0,056	0,143	0,078
. odszkodowanie/suma ubezpieczeniowa	0,149	0,197	0,158
2.Farmy konwencjonalne			
a) pokrycie 75%			
. wskaźniki szkodowości	0,078	0,048	0,061
. odszkodowanie/suma ubezpieczeniowa	0,318	0,388	0,423
b) pokrycie 85%			
. wskaźniki szkodowości	0,088	0,057	0,60
. odszkodowanie/suma ubezpieczeniowa	0,241	0,211	0,344

Źródło: opracowano na podstawie: Belasco i Schahczenski J, 2021.

Polscy rolnicy po wystąpieniu ekstremalnych zdarzeń pogodowych często zgłaszają pod adresem władz publicznych oczekiwanie, iż zaprojektuje się i wdroży do praktyki instrument, który w istotny sposób zrekompensuje im koszty poniesione na uprawę, której nie mogli rozpocząć. Warto zatem prześledzić doświadczenia amerykańskie z takim narzędziem tj. z *prevented planting* (PP) (Wu i in., 2020). Zostało ono wprowadzone na mocy regulacji przyjętych już w 1994 roku. Definiuje się je jako brak możliwości rozpoczęcia uprawy w ustalonym terminie na skutek wystąpienia suszy, zimnej i wilgotnej pogody, zbyt dużej wilgotności, gradu i przymrozków. Istnieje możliwość ubezpieczenia siedmiu roślin: kukurydzy na ziarno, soi, ziarna sorga, jęczmienia, bawełny pszenicy oraz innych ważnych roślin. Standardowo farmer może otrzymać zwrot równy 50–60% wartości ubezpieczonej uprawy. Wysokość rekompensaty zależy od wskaźnika pokrycia produkcji gwarantowanej

(od 50-70%), przewidywanej ceny ziemiopłodu oraz chronionego areału. By móc skorzystać z tego programu, farmer musi zgłosić co najmniej 20 akrów albo 20% planowanej do zasiania powierzchni danej kultury.

PP od samego początku wywoływał kontrowersje. Po pierwsze niezależne badania organów skarbowych udowodniły, że odpowiedzialna za stosowanie instrumentu *the Risk Management Agency* (RMA) ustalała poziomy pokrycia przewyższające ponoszone przez farmerów koszty. Niekiedy były one nawet o połowę wyższe. Można z tego wnioskować, że w ubezpieczenie to wmontowano również mechanizm dystrybucyjny subsydiów rządowych. Po drugie stawki rekompensat w PP były również wyższe od obowiązujących we współistniejącym programie rolno-środowiskowym. To wprost zachęca do hazardu moralnego/pokusy nadużycia, gdyż farmerzy do PP zgłaszali również grunty w ogóle nie nadające się do uprawy. Praktyki takie określa się jako mieszczące się w formie *a extensive margin* powyższego hazardu. W USA najwięcej takich zagrożeń jest na terenach określanych jako the Praire Pothole Region (PPR), rozciągających się od Minnesoty i Montany, przez obydwie Dakoty, aż po Iowa. Po trzecie, nie są zbyt precyzyjne zasady kwalifikowania do programu oraz ustalania rekompensat. Nie są rzadkie przypadki, iż wypłaca się je, mimo że farmerzy nie przedłożyli stosownej dokumentacji. Po czwarte, w instrument w sposób dość subtelnie wmontowane są zachęty do nierozpoczynania przez rolników nowych cykli agrotechnicznych, co dodatkowo wzmacnia zarzut, iż chodzi w nim również o dodatkowy kanał tłoczenia subsydiów do rolnictwa. Po piąte, program PP obejmuje aż 20 mln akrów i wypłacane jest z niego w niektórych latach aż 20% wszystkich odszkodowań; ergo: jest to program ważący w „budżecie rolnym” USA.

Problem hazardu moralnego w PP był przedmiotem dokładnej analizy S. Wu, B.K. Goodwina oraz K. Coblego (Wu i in., 2020). Badacze ci przypominają, że hazard ten w ubezpieczeniach sprowadza się do zmiany zachowań i działań ubezpieczonych, które skutkują wzrostem prawdopodobieństwa wystąpienia straty w stosunku do wariantu braku polisy. Rolnicy ubezpieczeni zgodnie z tym mogą zmieniać poziom intensywności i struktury nakładów oraz zasiewów, a także stosować inne praktyki agro- i zootechniczne, niż przyjęte w polisach. Samoistnym źródłem hazardu moralnego jest również subsydiowanie ubezpieczeń rolnych. Zagrożenie to, rzecz jasna, rośnie, gdy asekuratorzy nie mają skutecznych metod monitorowania zachowań rolników. To prowadzi do wzrostu cen polis i poważnych trudności wdrożenia ubezpieczeń od wielu ryzyk, jeśli nie są one wysoko dotowane.

Opracowując swój plan badawczy, który miał zidentyfikować istnienie hazardu moralnego w programie PP, Wu i in. założyli, że pojawi się on, gdy farmerzy będą mogli wybierać między nim a rozpoczęciem uprawy w przewidzianym

terminie. Kosztem alternatywnym dla PP jest oczekiwany przychód z danej uprawy. Korzyścią zaś uczestnictwa w PP są spodziewane rekompensaty oraz redukcja kosztów zmiennych prac i nawożenia w okresie wegetacyjnym. Jeśli jednak obserwowany i przewidywany rozwój cen danego ziemiopłodu oraz cen nawożenia mineralnego wydaje się być korzystny, rolnik może zdecydować się na nieuczestniczenie w PP. Innymi słowy, płatności z PP stają się endogeniczne względem cen ziemiopłodów i nawozów mineralnych. Stąd też podstawowym celem analizy Wu i innych było określenie, czy prawdopodobieństwo strat z tytułu PP było endogeniczne względem warunków rynkowych określonych przez ww. ceny ziemiopłodów i nawozów.

W pierwszej fazie części empirycznej Wu i inni skoncentrowali się na wyznaczeniu zbioru ekstremalnych warunków pogodowych, a więc m.in. suszy i wilgotności, redukując wyjściowy zbiór 305 kombinacji tychże parametrów. W tym celu zastosowano metodę LASSO (*least absolute shrinkage and selection operator*). W fazie drugiej, za pomocą regresji logistycznej z funkcją kary, badano wpływ zmiennych pogodowych oraz charakteryzujących warunki rynkowe na prawdopodobieństwo strat w PP. Jeśli cząstkowe współczynniki regresji dla warunków rynkowych były istotne statystycznie, wnioskowano, iż w takiej sytuacji mieliśmy do czynienia z hazardem moralnym. Generalnie rozumowanie to się potwierdziło, z wyjątkiem pszenicy i jęczmienia. Co naturalne, hazard ten był bardziej nasilony na obszarach należących do PPR. Oznacza to, że prawdopodobieństwo otrzymania odszkodowania w ramach PP rosło, gdy ceny ziemiopłodów malały lub rosły ceny nawozów mineralnych.

Interesujący był również wpływ wielkości areалу zgłoszonego do PP. Ogólnie uzyskano, że większe farmy mniej chętnie korzystały z tego instrumentu, gdyż miały lepsze wyposażenie techniczne oraz wyższe kompetencje zarządcze w zakresie radzenia sobie z ekstremalną pogodą. Większe farmy mogą też mieć strukturę korporacyjną, a przez to rzadziej aplikują o ochronę za pomocą PP, gdyż mają wewnętrzne możliwości dywersyfikacji ryzyka (Rejesus i in., 2005).

Już 15 grudnia 2021 roku Komisja Europejska opublikowała komunikat ws. zrównoważonego obiegu węgla, w który też zaprezentowała filozofię rolnictwa węglowego, nazywanego inaczej regeneratywnym (Felińska, 2022 a). Jest to na razie wstępny dokument, który bardzo ogólnie oddaje istotę tego modelu, koncentrującego się na: unikaniu emisji, które nie są konieczne, redukcji, gdy to jest możliwe, i sekwestracji już wyemitowanych gazów cieplarniany (GHG) w glebie, aby ich obieg dało się formalnie zbilansować. W najbliższym czasie KE zamierza utworzyć grupy eksperckie, których celem będzie dopracowanie założeń modelu, monitorowanie jego praktycznego funkcjonowania, weryfikacji i raportowania emisji. Udostępni się w swoim czasie odpowiednią aplikację cyfrową, która

zawierać będzie szablon dotyczący emisji CO₂ i pochłaniania GHG dla zarządców gruntów rolnych. Do końca 2022 r. mają się natomiast pojawić regulacje dotyczące certyfikacji pochłanianie dwutlenku węgla.

Należy wyjaśnić, że w przypadku rolnictwa węglowego KE operuje agregatem „sektor gruntów”, który obejmuje rolnictwo i leśnictwo. Tym samym, w pośredni sposób, może to sprzyjać rozwojowi systemów rolno-leśnych i sylwo-pastoralnych. KE zmierza do osiągnięcia w podanym sektorze zeroemisyjności już w 2035 roku. Nasze władze, niejako antycypując powyższe wysiłki, w Planie Strategicznym WPR zawarły już pewne działania: uproszczone systemy uprawy, międzyplony ozime, wsiewki śródplonowe, zróżnicowanie struktury upraw, ekstensywne użytkowanie TUZ z obsadą zwierząt, opracowanie i przestrzeganie planu nawożenia, interwencje leśne i zadrzewienie, które wpisują się w ideę rolnictwa węglowego.

Można oczekiwać, że w przyszłości wszyscy unijni rolnicy będą musieli liczyć swoje ślady węglowe w zużywanych środkach produkcji, emisjach odzwierzęcych, magazynowanych w glebie i pochłanianych przez rośliny. Nawet gdyby nie zmuszała do tego WPR, to domagać się tego będą coraz częściej konsumenci żywności. Całkiem do wyobrażenia jest, że rolnictwo, co najmniej pośrednio, w przyszłości funkcjonować będzie w systemie przypominającym obecny unijny handel prawami do emisji (ETS). Zgodnie z tym każde gospodarstwo może otrzymać dozwolony maksymalny limit emisji. Po jego przekroczeniu pojawiałyby się jakiś podatek, natomiast w sytuacji przeciwnej – nadwyżką, w postaci tzw. kredytu węglowego, którą można by sprzedawać. Nie da się wykluczyć, że do kredytów węglowych dołączy się jakieś dodatkowe wynagrodzenie dla rolników, chociaż może się zdarzyć, iż będzie ono składnikiem już obecnych ekoschematów.

W naszym kraju funkcjonują już podmioty prywatne, które oferują dobrowolny obrót kredytami węglowymi. Spotyka się przy tym dwa ich rodzaje: certyfikowane i niecertyfikowane. Te pierwsze są zamieniane przez niezależne międzynarodowe firmy na jednostki redukcji emisji (CRU), a potem obraca się nimi na europejskiej giełdzie ETS. W styczniu 2022 roku 1 tonę emisji gazów cieplarnianych w ekwiwalencie CO₂ wyceniano na 80 euro. Niestety w Polsce produkt ten nie jest jeszcze dostępny. Zamiast tego może pojawić się obrót prywatny kredytami niecertyfikowanymi, ale po cenach 4–5 razy niższych niż na rynku ETS. Nasi rolnicy mogą również dobrowolnie wdrażać kilka programów przestawienia gospodarstw na model węglowy. Ceny stosownych audytów oscylują wokół 7 tys. zł na gospodarstwo. Do tego dochodzi koszt doradztwa (nawet 30 tys. zł) i certyfikacji. Ocenia się, że dolną granicą opłacalności takiego przestawienia się jest 250 ha UR.

Firmy ułatwiające przejście na model węglowy reklamują taką decyzję trojako. Pierwszy powód to możliwość uzyskania dodatkowych dochodów z obrotu kredytami węglowych. Drugi to pozytywny wpływ przestawienia się na gleby, stosunki wodne, efektywniejsze wykorzystanie nakładów plonotwórczych. Po trzecie, jak już wspomniano, coraz więcej firm przetwórstwa surowców rolnych, handlowców i eksporterów chce od gospodarstw rolnych dostaw o niższym śladzie węglowym. Sami rolnicy, którzy decyzję taką już podjęli, dodają, że mają pełniejszy obraz kondycji ekonomiczno-finansowej, gdyż uświadomili sobie, że istnieją pewne kategorie kosztów, których dotychczas nie dostrzegali. Ci, którzy się wahają lub dobrowolnie nie zamierzają wybrać modelu węglowego z handlem kredytami węglowymi, uważają, iż lepszym rozwiązaniem byłoby zaoferowanie im przez odbiorców surowców rolnych nieco wyższych cen (Felińska, 2022b). Wreszcie, podnosi się też ważne zastrzeżenia. Chodzi o to, że nie do końca rozpoznane są długookresowe następstwa sekwestracji dwutlenku węgla w glebach. Przecież może zdarzyć się jakaś klęska żywiołowa i gaz tak zmagazynowany gwałtownie wydostanie się do atmosfery. W tych warunkach nastąpi kumulacja materializacji się dwóch ryzyk katastroficznych. Dla gospodarstwa, które by tego doświadczyło, oznaczałoby to ogromne wyzwania finansowe, gdybyśmy nawet abstrahowali od jego odpowiedzialności cywilnej wobec osób trzecich. Mamy tu klasyczne transformowanie się jednych ryzyk w inne, ich kaskadowość i kumulowanie się oraz stawanie się ryzykami strategicznymi. Potrzebujemy zatem bardzo precyzyjnego ich mapowania i strategicznego zarządzania nimi. Jako interesującą inspirację w tym momencie można przywołać zarządzanie holistyczne Allana Savary'ego. Ten ekolog i hodowca zwierząt gospodarskich z Zimbabwe ujmuje je w perspektywie ekosystemowej, wyróżniając cztery cykle: wodny, mineralny (w tym cykl węgla), przepływu energii i dynamiki między społecznościami, akcentujący jednakowo wagę produkcji zwierzęcej i dobrobytu ludzi (Felińska, 2022b).

Od 2020 r. nasi rolnicy straty w produkcji roślinnej i zwierzęcej, o ile przekroczą referencyjny poziom 30%, mogą zgłaszać za pomocą aplikacji publicznej „Zgłoś szkodę rolniczą”, a nie czekać do jej wyceny przez komisje powoływane przez wojewodów (Felińska, 2022). Aplikację tę stworzyło MRiRW we współpracy z nieistniejącym już Ministerstwem Cyfryzacji. Jest ona podstawą systemu monitorowania suszy rolniczej, który funkcjonować ma corocznie od 21 marca do 30 września w 14 sześciodekadowych okresach. Jego infrastrukturę techniczną tworzy sieć ok. 740 stacji meteorologicznych oraz sieć POLRAD, składająca się z ośmiu naziemnych radarów meteorologicznych, które wykonują zdjęcia map pól opadów o rozdzielczości 1 km². W funkcjonowaniu systemu uczestniczą 3 instytuty: IMiGW, IUNG oraz IERiGŻ, Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupii Wielkiej i ODR-y. Ważne miejsce w systemie zajmuje też

ARiMR, które przyjmuje wnioski, weryfikuje je oraz na końcu wypłaca rekompensaty. Bezdiskusyjnie system jest ważnym wydarzeniem na drodze do obiektywizacji wielkości szkód pogodowych w naszym rolnictwie. To w dłuższym okresie powinno doprowadzić do regionalizacji, a może i redukcji wydatków budżetowych związanych z udzielaniem pomocy kłękowej. W takim też kontekście należy widzieć obecne problemy w jego funkcjonowaniu.

Trzeba na wstępie zauważyć, że wycena strat w systemie odbywa się na takich samych zasadach jak w przypadku komisji wojewodów. Ostateczną analizę ekonomiczną i rozstrzygnięcie o tym, czy szkody przekraczają o 30% poziom referencyjny, wykonuje IERiGŻ PIB, bazując na danych FADN. Jak z tego wynika, wielkość referencyjna ma charakter średniej grupowej, natomiast we wnioskach mamy do czynienia ze stratami indywidualnymi. To sytuacja doskonale odpowiadająca warunkom funkcjonowania różnych ubezpieczeń indeksowych. Największym w nich wyzwaniem jest ryzyko bazowe, którego źródłem jest niewystarczająca korelacja między szkodami indywidualnymi a wartością indeksów. W konsekwencji rolnik może otrzymać rekompensatę, chociaż w ogóle nie poniósł strat albo były one niższe od poziomu aktywującego ubezpieczenie indeksowe. Przypadek ten często odnotowywano w pierwszym roku funkcjonowania powyższego systemu.

Wielu rolników, u których straty nie przekroczyły 30%, jest rozgoryczona, co nie powinno dziwić. Krajowa Rada Izb Rolniczych już w maju 2020 roku w piśmie do MRiRW zwracała uwagę, że szacowanie szkód rolniczych wyłącznie w oparciu o wskaźniki instytutów i dane z systemu monitoringu jest niewystarczające. Izba ta z kolei 19 grudnia 2021 roku wysłała do IUNG pismo, w którym przekonuje, że aplikacja jest niemiarodajna, gdyż opiera się na stacjach meteo, które nie mają głowic do pomiaru wysokich temperatur i sond do pomiaru wilgotności w strefie korzeniowej roślin. Inni rolnicy podnoszą, że lokalizacje niektórych stacji są niewłaściwe i przez to deformują wyniki pomiarów, a więc nie spełniają wymagań Światowej Organizacji Meteorologicznej. W ślad za tym Zachodniopomorska Izba Rolnicza wspólnie z gminami zaczęła budować własne stacje meteo. Niektórzy także krytykują klimatyczny bilans wodny (KBW) sporządzany przez IUNG, który replikuje, że ma najlepsze stacje na świecie, a prywatne stacje nie są wyposażone i atestowane tak, żeby można je było włączyć do sieci pomiarowej. Ta wymiana argumentów i kontrargumentów trwa w najlepsze, co nie służy rozwojowi aplikacji i systemu. Z drugiej strony trzeba przyznać rację rolnikom, gdy podnoszą złożoność źródeł ryzyka klimatycznego i katastroficznego, co w świecie próbuje się rozwiązać przez konstruowanie złożonych indeksów, a więc bazujących na kilku parametrach pogodowych.

W powyższym kontekście stajemy przed fundamentalnym problemem w wycenie skutków materializacji się ryzyka klimatycznego w postaci zdarzeń

katastroficznym: jak precyzyjnie odzwierciedlić indywidualne szkody? Trzeba wesprzeć działania, które mają doprowadzić do pełnego wdrożenia Systemu Satelitarne Monitorowania Upraw Rolnych (S2MUR). W założeniu ma być to platforma cyfrowa, która zintegruje dane satelitarne z naziemnych stacji meteo oraz pomiary glebowe. Odpowiednie moduły będą zawierały m.in. funkcje wzrostu i rozwoju poszczególnych roślin i dane historyczne, które z jednej strony ułatwią tworzenie wartości referencyjnych, a z drugiej strony zobiektywizują odchylenia in minus od nich. Dodajmy, że S2MUR to składnik programu „Geomatyka dla rolnictwa”, realizowanego przez KOWR, MRiRW oraz IUNG. Problemem może być natomiast to, że program ma być współfinansowany z KPO. Nie powinien być on jednak dużą barierą, gdyż budżet programu wynosi 164 mln zł. Zgodnie z planem ostateczne wdrożenie powinno nastąpić w 2024 roku. Mogą to być bardzo dobrze wydane pieniądze budżetowe, bo korzyści będą wielorakie: dla finansów państwa, rolników i ubezpieczycieli komercyjnych.

Unijna strategia „od pola do stołu” zakłada, że w ciągu najbliższych dziesięciu lat zużycie środków ochrony roślin powinno być w UE zredukowane aż o 50%. Nie jest to zbyt precyzyjny zapis, gdyż ma to tylko dotyczyć państw, w których od wielu lat znacząco przekracza ono średnią dla UE. Można z tego domniemywać, że regulacja ta nie dotknie naszego rolnictwa, dla którego ww. wskaźnik kształtuje się poniżej średniej. Z drugiej strony polscy producenci rolni muszą mieć świadomość, że UE bardzo starannie będzie analizować ślad środowiskowy preparatów chemicznych, a szczególnie ich ryzyko toksykologiczne, czyli wpływ zawartych w nich substancji czynnych na środowisko, ludzi i organizmy pożyteczne. Z pewnością zatem trudniej będzie realizować chemiczną ochronę roślin. W tym kontekście powstaje pytanie, czy wspomniane ryzyko toksykologiczne nie dałoby się zredukować, sięgając na przykład po biopestycydy.

Biopestycydy generalnie należą do biostymulatorów. Są to substancje, które mają na celu stymulowanie naturalnych procesów przebiegających w roślinach, by w ten sposób poprawić warunki ich wzrostu i rozwoju (Bereśniewicz-Kopciński i Jędrzycka, 2021). Może się to odbywać w sposób pośredni, gdy wpływają one na glebę, ich strukturę, zawartość próchnicy i inne właściwości fizyko-chemiczne, ułatwiające pobieranie składników odżywczych i wzmacniając odporność roślin na stresy środowiskowe, co trzeba uznać za instrument radzenia sobie z ryzykiem przyrodniczym (produkcyjnym) i klimatycznym. Charakterystyki te pełniej oddaje definicja biostymulatorów, którą zaproponowało Europejskie Stowarzyszenie Producentów Biostymulatorów (EBIC). Ma ona następującą treść: biostymulatory to środki zawierające substancje aktywne albo mikroorganizmy, które stymulują naturalne procesy w roślinie, wspomagając pobieranie substancji odżywczych i ich efektywne wykorzystanie, wzmacniając odporność na stres środowiskowy i poprawiając jakość

i wysokość plonowania roślin (Bereśniewicz-Kopciński i Jędrzycka, 2021). Przykładową klasyfikację biostymulatorów przedstawiono na rysunku 12. W wielu krajach biostymulatory nie podlegają ścisłej rejestracji. Stąd też bardzo trudno jest oszacować wielkość ich rynku. Według M. Bereśniewicz-Kopciński i M. Jędrzycki w skali całego świata 2021 r. mogło być to ok. 3 mld USD, ale roczne tempo wzrostu sięga 12–15%. Połowa obrotów tymi preparatami przypada na humus i algi morskie.

Rysunek 12. Klasyfikacja biostymulatorów

Bionawozy		Biostymulatory			
Mikroorganizmy	Aminokwasy	Mikroorganizmy	Środki botaniczne	Kwasy organiczne	Ekstrakty z alg morskich
Bakterie ułatwiające przyswajanie azotu	Aminokwasy	Pożyteczne grzyby	Wyciągi z roślin	Kwas humusowy	Brunatnice
Bakterie/grzyby ułatwiające przyswajanie fosforu i potasu	Peptydy białka	Pożyteczne bakterie	Związki allelopatyczne	Kwas fulwowy	Np. Fucus Turbineria
Bakterie/grzyby ułatwiające przyswajanie mikroelementów	Hydrolizaty białkowe	–	–	–	–

Źródło: opracowanie własne: Bereśniewicz-Kopciński i Jędrzycka, 2021.

Rzecz jasna biopestycydy muszą być dogłębnie porównywane z chemicznymi środkami ochrony roślin. Te ostatnie bez wątplenia mają duży potencjał w zapobieganiu i zwalczaniu chorób oraz ekspansji szkodników, co przekłada się na wzrost plonów i redukcję zapotrzebowania na pracę w rolnictwie. Jednak większość z nich to preparaty wysoce toksyczne, których resztki kumulują się w glebach i wodach oraz innych składnikach środowiska przyrodniczego. To w dalszej kolejności stwarzać może problemy w sferze wytwarzania żywności i w utrzymaniu zdrowia konsumentów na odpowiednim poziomie. Resztki tradycyjnych pestycydów mogą prowadzić bowiem do otyłości i mutacji genetycznych, które niekiedy stają się przyczyną nowotworów. Z kolei spożywanie żywności z wysoką ich zawartością powoduje zaburzenia w funkcjonowaniu układów: pokarmowego, krwionośnego i odpornościowego (Garming i Waibel, 2009).

Biopestycydy wyróżniają się natomiast wysoką specyficnością działania i aktywnością, wykazując przez to mało negatywny wpływ na środowisko przyrodnicze. Ponadto choroby i szkodniki tak szybko na nie się nie uodparniają. Mają też

duży potencjał rozwoju i łatwość komponowania w różne mieszaniny. Nie są jednak pozbawione pewnych wad; ogólnie wolniej działają niż chemikalia, a ich produkcja i stosowanie są kosztowniejsze. Per saldo jednakże korzyści ekologiczne są w nich wyższe (Liu i in., 2019). Natomiast ich wykorzystywanie przez rolników uwarunkowane jest wieloma czynnikami. W pierwszym rzędzie potrzebne jest dobre rozeznanie w mechanizmach ich działania, trzeba być też gotowym na poniesienie wyższych kosztów, wiedząc, że w długim okresie z nawiązką będą one jednak zrekompensowane rozlicznymi korzyściami. Rolnicy muszą potrafić zarządzać związanymi z nimi ryzykami technicznym, rynkowym i instytucjonalnym. Innymi słowy, jak zawsze ważnymi determinantami ich stosowania i ekspansji są percepcja pojawiających się tu ryzyk, nastawienie do nich i tolerancja na nie oraz umiejętności zarządzania nimi, a w tym ich relacje z ubezpieczeniami.

Z badań wynika, że zakup przez rolników ubezpieczeń z reguły powiększa ich kapitał społeczny, otwiera ich na kanały dwukierunkowego przepływu informacji oraz wiedzy i osłabia obawy przed wdrażaniem innowacji i nowych technologii, które zlokalizowane są w obszarze ryzyka (Brick i Visser, 2015). Dzieje się tak, gdyż ubezpieczenia ze swej natury łączą i rozpraszają ryzyka, w szczególności o charakterze produkcyjnym. Niestety, jak też wiemy, z ubezpieczeniami wiąże się poważne zagrożenie w postaci hazardu moralnego. Przypomnijmy, że w naszym przypadku prowadzić może on do wzrostu poziomu nakładów zwiększających ryzyko i/lub obniżania zużycia tych, które je redukują. Oznaczać to może po prostu spadek zakresu i intensywności chemicznej ochrony roślin.

W powyższym kontekście warto przyjrzeć się relacjom między chemicznymi a biologicznymi pestycydami. Wiemy, na przykład, że te drugie powodują mało uszkodzeń traktowanych nimi roślin. Muszą jednak być zastosowane przed pojawieniem się szkodników i chorób, by w ten sposób dodatkowo mógł zadziałać jeszcze ich mechanizm prewencyjny. Coraz więcej dowodów wskazuje, że z czasem mogą one zmniejszyć zużycie pestycydów chemicznych (Bereśniewicz-Kopciński i Jędrzycka, 2021).

Wykorzystując przywołaną już wcześniej pracę L. Tanga i X. Luo, przybliżmy teraz kluczowe zależności między ubezpieczeniami a biopestycydami. Przyjmijmy w ślad za tą dwójką badaczy chińskich, że interesować będzie nas funkcja produkcji rolnika $y = f(x, \omega)$, gdzie: y – plon/produkcja, przy czym $y \in [y_{\min}, y_{\max}]$; $g(y)$ – dystrybuanta; x – nakłady zmienne (pestycydy, nawozy, praca maszyn itd.); ω – niepewne czynniki zlokalizowane w otoczeniu gospodarstwa, przy czym $\omega \in [1, 2]$ i $\omega = 1$ a $\omega = 2$ oznaczać będą odpowiednio: produkcja bez ryzyka wystąpienia choroby danej rośliny i przypadek jej pojawienia się. Bez zakupu ubezpieczenia problem maksymalizacyjny rolnika przyjmuje poniższą postać:

$$\max_x EU(\pi) = \int_{y_{\min}}^{y_{\max}} U(py - wx)g(y)dy,$$

gdzie: π – zysk; U – funkcja użyteczności zysku o znanych własnościach:

$$U'(\pi) > 0 \text{ i } U''(\pi) < 0.$$

Wprowadźmy teraz do analizy ubezpieczenie, ale jako produkt komercyjny, tj. bez jakichkolwiek subsydiów rządowych. Nasz rolnik musi w ślad za tym zapłacić składkę C . Oznaczmy przez y^* plon gwarantowany. Jeśli zachodzić będzie warunek $y \leq y^*$, to rolnik może oczekiwać na odszkodowanie $\gamma(y^* - y)$, przy czym γ jest jego stawką większą od zera. Wówczas zysk netto rolnika obliczyć można następująco:

$$\pi_2 = \begin{cases} py + \gamma(y^* - y) - C - wx, & y < y^* \\ py - C - wx, & y \geq y^* \end{cases}$$

przy czym: p – cena produktu; w – ceny nakładów. W konsekwencji trzeba zmodyfikować problem optymalizacyjny rolnika:

$$\max_x EU(\pi) = \int_{y_{\min}}^{y^*} U(py + \gamma(y^* - y) - C - wx)g(y)dy + \int_{y^*}^{y_{\max}} U(py - wx - C)g(y)dy.$$

Z odpowiednich pierwszych pochodnych cząstkowych możemy wyprowadzić interesujące nas zależności między intensywnością stosowania nakładów (tu biopestycydów) a ceną ubezpieczenia:

$$x = h(p, w, C, \omega)$$

$$C = h(p, w, x, \omega).$$

Wiedząc, że w ubezpieczenia tradycyjne plonów wmontowany jest hazard moralny, zasadne jest przypuszczenie, iż jego zakup może osłabiać zainteresowanie rolników stosowaniem biopestycydów. Bez wątpienia wpływa na to w istotnym stopniu także awersja rolników do ryzyka oraz charakter nakładów: czy zwiększają, czy obniżają one ryzyko produkcyjne. W tym momencie Tang i Luo sięgają po klasyfikację zaproponowaną przez J. Quiggina w 1992 roku. Jeśli zatem $\frac{\partial f(x.1)}{\partial x} \leq \frac{\partial(x.2)}{\partial x}$, tj., gdy produkt krańcowy zastosowania nakładu w warunkach braku choroby rośliny jest mniejszy od takiego produktu przy jej wystąpieniu, to nakład redukuje ryzyko. Jeśli natomiast $\frac{\partial f(x.1)}{\partial x} \geq \frac{\partial f(x.2)}{\partial x} \geq 0$, to wówczas

nakład słabo powiększa ryzyko. Wreszcie gdy $\frac{\partial f(x,1)}{\partial x} \geq \frac{\partial f(x,2)}{\partial x}$ oraz $\frac{\partial f(x,2)}{\partial x} < 0$, mamy do czynienia z nakładem mocno zwiększającym ryzyko. Zgodnie z powyższym, gdy rolnik nie kupi ubezpieczenia, jego oczekiwany zysk wyniesie:

$$E(\pi) = (1-\theta)pf(x,1) + \theta pf(x,2) - wx,$$

przy czym osiągnie on maksimum, jeśli $\frac{DE(\pi)}{\partial x} = 0$.

Z kolei po zakupie ubezpieczenia funkcja zysku oczekiwanego będzie miała taką oto postać:

$$E(\pi^*) = (1-\theta)pf(x,1) + \theta pf(x,2) + \gamma(y^* - y) - wx - C,$$

przy czym, by był on maksymalny, musi być spełniony warunek: $\frac{\partial E(\pi^*)}{\partial x} = 0$.

Oczywiście dla nakładu silnie powiększającego ryzyko musi zachodzić: $\frac{\partial E(\pi^*)}{\partial x} > \frac{\partial E(\pi)}{\partial x}$, a dla nakładów pozostałych: $\frac{\partial E(\pi^*)}{\partial x} < \frac{\partial E(\pi)}{\partial x}$.

Z klasycznej już pracy E. Lichtenberga i D. Zilbermana pt. *The econometrics of damage control: Why specification matters* („American Journal of Agricultural Economics”, vol. 68, no. 2, 1986) wiemy, że środki ochrony roślin nie mogą bezpośrednio wpływać na plony. Korzyści z ich stosowania uzyskujemy tylko wtedy, gdy dopiero pojawią się szkodniki i/lub choroby. Zgodnie z tym chemiczne pestycydy są nakładami redukującymi ryzyko. Inaczej jest natomiast z biopestycydami. Jak już pisano, działają one wolniej, możliwości kontrolowania z ich pomocą ataku szkodników i rozprzestrzeniania się chorób są mniejsze, są też bardziej podatne na oddziaływanie rozmaitych czynników środowiskowych, wreszcie odznaczają się niższą efektywnością niż środki chemiczne. Trzeba je w ostateczności zaklasyfikować jako nakłady zwiększające ryzyko. Uwzględniając powyżej przedstawione zależności, możemy zatem przyjąć, że zakup ubezpieczenia powinien zachęcać rolników do szerszego używania biopestycydów, ale równocześnie powinien doprowadzić do redukcji zastosowania środków chemicznych. Rezultat ten wynikać ma z nakładania się dwóch mechanizmów: 1. Redukowania ryzyka używania samych biopestycydów i osłabiania awersji do ryzyka rolników; 2. Pohamowywania zagrożenia hazardem moralnym. Jak wiemy, ubezpieczyciele zabezpieczają się przed nim, wprowadzając do polis odpowiednie warunki, których muszą przestrzegać rolnicy, by otrzymać odszkodowanie. Skoro spadać ma użycie środków chemicznych, rolnik musi zastosować więcej biopestycydów, żeby asekurator nie wstrzymał wypłaty odszkodowania z powodu braku dostatecznych działań prewencyjnych.

Przeanalizujmy teraz podejście empiryczne zastosowane przez Tanga i Luo, gdyż jest ono bardzo zaawansowane i warte upowszechnienia w naszym kraju. Składa się ono z dwóch faz. W pierwszej skonstruowano model probitowy, w którym oszacowano prawdopodobieństwa zakupu ubezpieczenia przez rolnika, przy założeniu, iż będzie on odznaczał się neutralnością względem ryzyka. Oznaczmy przez T_{ii}^* użyteczność z nabycia polisy, a przez T_{oi}^* użyteczność w sytuacji jej braku. Jeśli $T_i^* = T_{ii}^* - T_{oi}^* > 0$, rolnik nabydzie ochronę. W sytuacji przeciwnej nie zrobi tego. Jak zawsze, w modelach probitowych i logitowych T_i^* nie jest bezpośrednio obserwowalne. Możemy natomiast jednoznacznie stwierdzić, czy rolnik zakupił polisę. Zmienną zależną wobec tego zapiszemy jako dyskretną:

$$T_i^* = \gamma Z_i + \mu_i, T_i = \begin{cases} 1, & \text{if } T_i^* > 0 \\ 0, & \text{if } T_i^* \leq 0. \end{cases}$$

Gdy rolnik nabył ubezpieczenie, przyjmie ona wartość 1, natomiast zero w sytuacji przeciwnej. Z w powyższej formule oznacza zmienne niezależne, czyli determinanty wpływające na decyzję ubezpieczeniową rolnika, γ są parametrami do oszacowania, zaś μ jest składnikiem losowym.

W fazie drugiej określa się wpływ zakupu ubezpieczenia na zastosowanie biopestycydów. W tym celu skonstruowano dwa poniższe równania:

$$y_i = \begin{cases} y_{ii}, T_i = 1, y_{ii} = I(y_{ii}^* > 0), Y_{ii}^* = X_{ii}\beta_1 + \varepsilon_{ii} \\ y_{oi}, T_i = 0, y_{oi} = I(y_{oi}^* > 0), Y_{oi}^* = X_{oi}\beta_1 + \varepsilon_{oi}, \end{cases}$$

gdzie: y_{ii}^*, y_{oi}^* – ilości zużytych biopestycydów, gdy rolnik posiadał ubezpieczenie lub nie. Są to zmienne ukryte, które wpływają na zmienne obserwowalne y_{ii} oraz y_{oi} ; X_{ii}, X_{oi} – zmienne niezależne; β_1, β_0 – parametry do oszacowania; $\varepsilon_1, \varepsilon_0$ – błędy losowe modeli.

Tang i Luo oszacowali jeszcze tzw. the treatment effects, czyli prawdopodobieństwa zakupu ubezpieczeń i zastosowania biopestycydów:

$$\text{Prob}(T = 1, y = 1 | X = x) = \Phi(Za, X_1\beta_1, p_1).$$

Prawdopodobieństwo, że rolnik nabył polisę, ale nie używał biopestycydów, jest równe:

$$\text{Prob}(T = 1, y = 0 | X = x) = \Phi(Za, X_1\beta_1, p_1).$$

Gdy rolnik używał biopestycydy, chociaż się nie ubezpieczył, wynosi ono:

$$\text{Prob}(T = 0, y = 1 | X = x) = \Phi(Za, X_0\beta_0, p_0).$$

Wreszcie mogło się zdarzyć, że ani nie stosował biopestycydów, ani nie kupił ochrony ubezpieczeniowej:

$$\text{Prob}(T = 0, y = 0 | X = x) = \Phi(-Z\alpha, -X_0\beta_0, \rho_0).$$

Do oszacowania indywidualnych i przeciętnych powyższych efektów oraz modeli w fazie pierwszej i drugiej zastosowano logarytmiczne funkcje wiarygodności estymowane metodą największej wiarygodności. Dane źródłowe pochodziły z kwestionariuszy wywiadów, które przeprowadzono w okresie lipiec–wrzesień 2019 roku w 807 gospodarstwach domowych położonych w trzech chińskich prowincjach o różnym poziomie rozwoju. Zbiór zmiennych niezależnych liczył w sumie 21 pozycji, w tym znajdowały się: awersja do ryzyka, ryzyko produkcyjne (techniczne) i rynkowe, które określono na podstawie samodeklaracji rolników.

Ponad 59% respondentów nabyło polisy. W przypadku rolników stosujących biopestycydy odsetek ten wyniósł 79,2%, a w grupie bez nich – niecałe 26%. Widzimy zatem pozytywny wpływ ubezpieczeń na stosowanie biopestycydów, co samo w sobie jest niezłym potwierdzeniem słuszności założeń teoretycznych modelowania.

Wiek w sposób istotny statystycznie negatywnie wpływał na prawdopodobieństwo zakupu polis, podobnie jak i odległość do miasta. Więcej natomiast czynników istotnie statystycznie to prawdopodobieństwo zwiększało: edukacja, kompetencje techniczne, przeszłe doświadczenie chorób i szkodników roślin, awersja do ryzyka, rozumienie istoty ubezpieczeń oraz dostęp do nich.

W gospodarstwach ubezpieczonych wielkość stosowania biopestycydów w stopniu istotnym statystycznie pozytywnie była determinowana przez: edukację, dochód rodziny, kompetencje techniczne i ryzyko rynkowe. Natomiast w tych, które nie były ubezpieczone, w identyczny sposób działały: edukacja, dochód rodziny, kompetencje techniczne, świadomość zdrowotna, ryzyko produkcyjne i rynkowe. W tabeli 7 przedstawiono średnie a treatment effects. Widzimy, że w przypadku ATT mamy do czynienia z hipoteczną sytuacją, że gospodarstwa ubezpieczone rezygnują z ochrony. Wówczas prawdopodobieństwo zużycia biopestycydów spadłoby o 8,9%. ATU interpretujemy następująco: gdyby nieubezpieczeni nabyli polisy, to prawdopodobieństwo wzrostu zastosowania tych preparatów wzrosłoby o 6,8%. Natomiast dla ATE mamy: gdyby wszyscy rolnicy w próbie się ubezpieczyli, prawdopodobieństwo nas interesujące podwyższyłoby się o 8,2%. Wreszcie, efekt krańcowy z modelu probitowego należy rozumieć następująco: gdyby nie kontrolowano endogeniczności oraz problemu selekcji próby, ATE byłoby przeszacowane o 4,1 punkty procentowe (12,3–8,2%).

Tabela 7. Trzy rodzaje średniego poziomu *a treatment effect* ubezpieczeń na stosowanie biopestycydów

	Dla ubezpieczonych ATT	Dla nieubezpieczonych ATU	Dla wszystkich gospodarstw domowych	Efekt krańcowy w modelu probitowym
Prawdopodobieństwo zastosowania biopestycydów	0,084 *** (0,008)	0,068*** (0,009)	0,082*** (0,006)	0,123*** (0,021)

Objaśnienia: w nawiasach podano błędy standardowe; *** <0,01, **p<0,05; p*<0,1.

Źródło: opracowano na podstawie: Tang i Luo, 2021.

Zgodnie z rekomendacjami płynącymi z rozważań teoretycznych zakup ubezpieczeń miał prowadzić do zwiększania poziomu wydatków na bioinsektycydę kosztem redukcji kosztów chemicznej ochrony roślin. Oszacowania empiryczne istnienie tej substancji potwierdziły, chociaż te drugie wciąż stanowiły podstawowy instrument zapobiegania i walki z chorobami oraz szkodnikami w badanej próbie.

Wróćmy na koniec do unijnej strategii „od pola do stołu”. Skoro ani chemiczne środki ochrony roślin, ani biopestycydy nie są idealnymi instrumentami, potrzebujemy ich jakiejś sensownej integracji, wspieranej najlepszymi praktykami agrotechnicznymi, wzmacniania bioróżnorodności, poprawy gospodarki wodą itd. Jak widać, z jednej strony trzeba wdrażać hybrydową i zintegrowaną ochronę upraw, a z drugiej strony musi być ona składnikiem holistycznego systemu zarządzania produkcją roślinną, a w tym także jej ekspozycją na ryzyka. Z kolei ubezpieczyciele muszą cały czas doskonalić mechanizmy kontroli hazardu moralnego, co wносить będzie istotny wkład w zrównoważenie rolnictwa.

Zależności między ubezpieczeniami upraw i ich subsydiowaniem a alokacją ziemi na cele rolnicze, energetyczne i środowiskowe są nadzwyczaj złożone. Warto je rozpoznać chociażby z tego powodu, że w unijnej strategii „od pola do stołu” przewiduje się docelowo przeznaczyć aż 25% użytków rolnych na cele ekologiczne. Subsydia powyższe zmieniają przecież względną opłacalność zastosowania ziemi, obniżając m.in. awersję rolników do ponoszenia strat na gruntach mniej urodzajnych i bardziej ryzykownych, gdyż redukują ich wydatki na zakup polis (Yu i in., 2018). W ten sposób grunty te stają się ponownie bardziej atrakcyjne dla uprawy roślin towarowych, chociaż nie musi być ona mniej ryzykowna niż przed ubezpieczeniem (Waters i in., 2012). W szerszym zaś planie taka polityka rządów zaostrza jeszcze i tak trudne same w sobie dylematy rolników co do alokowania dostępnych zasobów ziemi. To doskonale ilustruje niedoskonałości polityki rządów, które próbując łagodzić za pomocą subsydiów ułomności rynku ubezpieczeniowego, generują problemy w sferze środowiskowej, które następnie

starają się łagodzić nowymi subsydiami. W ten sposób deformacje się kumulują, powodując iż w pewnym momencie trudno jest rozstrzygnąć, co jest przyczyną, a co skutkiem (Miao i in., 2016; Hendrics i Er, 2018).

Zjawisko redukowania areалу gruntów marginalnych, z reguły z drugiej strony o większych walorach środowiskowych, w literaturze ekonomiczno-rolniczej określa się jako *crowding-out effect*, które tłumaczone jest na język polski jako „efekt wypierania”. Teoretycznie rzecz biorąc, jego wartość zawiera się między zerem a jednością. Większość dotychczasowych badań przedział ten szacuje między 0,1 i 0,4% (Claasen i in., 2017; Feng i in., 2013). Zauważono przy tym jednakże dużą zmienność w przestrzeni tej relacji. Tam, gdzie jest duża ilość gruntów marginalnych z przeznaczeniem na cele agrośrodowiskowe i nie ma istotnych różnic między opłacalnością uprawy roślin towarowych a uzyskiwanymi płatnościami agrośrodowiskowymi, mimo wszystko można oczekiwać większego manifestowania się efektu wypierania. W regionach o małej powierzchni i udziale gruntów marginalnych samo już zidentyfikowanie powyższego efektu może sprawiać znaczne trudności (Hendrics i Er, 2018). Nie zmienia to istotnie podstawowego problemu: grunty takie są często bardziej podatne na erozję i wyciek nawozów mineralnych do wód. Przeznaczenie ich jednak na uprawy tradycyjne zazwyczaj wymagać będzie zwiększenia stopnia chemizacji stosowanych technologii, co zwrótnie zwiększy jeszcze zagrożenia środowiskowe. Z drugiej strony natomiast badania amerykańskie pokazały, że całkowite wycofanie subsydiowania ubezpieczeń upraw w tym kraju zredukowałoby areal zasiewów roślin towarowych jedynie o 0,4% (Yu i in., 2018).

Oczywiście, byłoby wielkim uproszczeniem utrzymywanie, że dostępność ubezpieczeń upraw, a w szczególności ich dotowanie, są rozstrzygającym czynnikiem o przeznaczenie dostępnych zasobów ziemi na cele produkcyjne i środowiskowe. W świetle wykonanych dotychczas badań należy wskazać, że ważniejszymi determinantami takich decyzji są ceny produktów rolnych oraz wsparcie budżetowe i regulacje sektora biopaliw (DeLay, 2019). Nie możemy również zapominać i o tym, że dla części rolników ważne znaczenie mają też motywacje niefinansowe, a więc troska o dzikie siedliska i ich walory krajobrazowo-estetyczne. Kapitalną rolę odgrywa także konstrukcja samych programów agrośrodowiskowych. Generalnie mogą być one zorientowane na premiowanie pożądaných zachowań rolników oraz uzyskiwanie określonych efektów. Rzecz jasna, te pierwsze są prostsze w projektowaniu, wdrażaniu i monitorowaniu oraz bardziej atrakcyjne dla rolników. W niektórych krajach, na przykład w USA, przeznaczenie gruntów na cele środowiskowe i ich premiowanie odbywa się w systemie aukcyjnym. W konsekwencji minimalizuje się efekt wypychania oraz stabilizuje łączne wydatki budżetowe na subsydiowanie ubezpieczenia upraw i na politykę środowiskową (Miao i in., 2016).

Przeanalizujmy teraz pracę N. DeLay’ego, aby zorientować się w szczegółach modelowania i empirycznego szacowania ww. efektu wypychania (DeLay, 2019). Na samym wstępie autor ten podaje, iż wzoruje się na podejściu zaproponowanym przez Hung-Hao Changa i Richarda N. Boisverta w ich artykule pt. „Distinguishing between Whole-Farm vs. Partial-Farm Participation in the Conservation Reserve Program” (Chang i Boisvert, 2009), którego istotą jest operowanie całym gospodarstwem domowym reprezentatywnego rolnika.

Załóżmy, że rolnik cały swój zasób ziemi \bar{A} dzieli między cele produkcji roślin towarowych A_p i uczestnictwo w amerykańskim the Conservation Reserve Program (CRP) A_c . Część gruntów $A_m(q)$ odznacza się jednak gorszą jakością opisywaną przez parametr q , które można wnieść do CRP, oznaczając stosowny obszar przez $\bar{A}_c \equiv t \cdot A_m(q)$, przy czym $t \in [0,1]$ odzwierciedla górny jego limit, ustalany przez rząd i władze stanowe. Stąd areał gruntów marginalnych znajdujących się w produkcji rolniczej wyniesie: $A_p^m \equiv A_m(q) - A_c$.

Odwołując się teraz do stochastycznej funkcji produkcji E.R. Justa i R.D. Pope’go z 1979 roku, DeLay określa formułę na wielkość produkcji rolniczej (iloczyn plonu i powierzchni zbioru) na gruntach marginalnych:

$$y[A_p^m, \varepsilon; q] = f[\Gamma[q, A_p^m]] + \Gamma[q, A_p^m]^{-1} \cdot \varepsilon.$$

Składnik deterministyczny $f(\cdot)$ zależny od przeciętnej jakości gleb, którą odzwierciedla człon $\Gamma(\cdot)$. Z kolei jakość wynika z egzogenicznego indeksu q , zmiennego w przekroju regionalnym i poszczególnych gospodarstw oraz powierzchni A_p^m . Człon stochastyczny natomiast oddaje negatywne szoki produkcyjne (susza, grad, powódź itd.), a wyraża to parametr $\varepsilon \leq 0$, z wartością oczekiwaną $IE(\varepsilon) = \bar{\varepsilon} < 0$ i wariancją $VAR(\varepsilon) = \delta_\varepsilon^2$. Szoki te są łagodzone przez przeciętną jakość gleb, prowadząc niekiedy do tego, że człon stochastyczny równa się zeru. Wreszcie, cena produktu rolnego p jest parametrem egzogenicznym, niezależnym od decyzji alokacyjnych w zakresie ziemi.

Nasz reprezentatywny rolnik nabył ubezpieczenie upraw, wypłatę odszkodowania, która aktywowana jest, gdy wystąpi odpowiedni szok ε , opisać można zaś jako: $I[\varepsilon, \Gamma[q, A_p^m]]$. Odszkodowania wypłacane będą częściej i w wyższych kwotach, gdy rosnać będzie parametr ε , a maleć $\Gamma(\cdot)$. Oznaczmy przez $v(\bar{\varepsilon}, q)$ składkę ubezpieczeniową poprawną aktuarialnie, przy czym $\bar{\varepsilon}$ odzwierciedla średnią szkodę dla pewnego regionu. Zakup polisy będzie subsydiowany przez budżet przy stopie $s \in [0,1]$. Stąd rzeczywisty koszt ubezpieczenia dla rolnika na jednostkę ziemi wyniesie $[1-s] \cdot v[\bar{\varepsilon}, q]$.

Jeśli rolnik zakwalifikuje się do CRP, może liczyć na roczną płatność czynszową (premię) $r[q, t]$, która w USA wprost nawiązuje do stawek dzierżawnych za ziemię.

Rolnik alokować będzie swój zasób ziemi, żeby zmaksymalizować użyteczność oczekiwaną zysku $\pi[A_p, A_c]$ i korzyści środowiskowych z racji uczestnictwa w CRP, tj. $e[A_c]$. Stąd jego problem maksymalizacyjny wygląda następująco:

$$\max_{A_p, A_c} \mathbb{E}\{\mathbb{U}[\pi(A_p, A_c), e(A_c)]\},$$

przy ograniczeniach:

$$\begin{aligned} \pi(A_p, A_c) &= \{p \cdot [f(q, A_p^m)] + \Gamma(q, A_p^m)^{-1} \cdot \varepsilon + I(\varepsilon, \Gamma(q, A_p^m)) - (1-s) \cdot v[\bar{\varepsilon}, q]\} \cdot A_p + r[q, t] \cdot A_c \\ A_p + A_c &= \bar{A} \\ A_c &\leq \bar{A}_c = t \cdot A_m(q) \\ A_p, A_c &\geq 0. \end{aligned}$$

Wprowadzając ograniczenie $A_p + A_c = \bar{A}$ do funkcji celu, możemy ją przekształcać do funkcji Lagrange'a, a więc zredukować problem optymalizacyjny do funkcji tylko areału A_c :

$$\begin{aligned} L(A_c, \lambda) &= \\ &= \mathbb{E}\{\mathbb{U}[[p [f(\Gamma(q, A_p^m)^{-1} \varepsilon)] + I(\varepsilon, \Gamma(q, A_p^m)) \\ &- (1-s) v(\bar{\varepsilon}, q)] (\bar{A} - A_c) + r(q, t) A_c, e(A_c)]\} - \lambda(A_c - tA_m(q))\#. \end{aligned}$$

Warunki Kuhna-Tuckera definiują optimum jako:

$$\begin{aligned} A_c - tA_m(q) &\leq 0 \\ \lambda(A_c - tA_m(q)) &= 0 \\ \lambda &\geq 0, \end{aligned}$$

gdzie: \mathbb{U}_π i \mathbb{U}_e – użyteczności krańcowe zysku i korzyści środowiskowych. Widzimy, że optymalna alokacja ziemi to taka, w której krańcowa użyteczność oczekiwana zysku z upraw towarowych równa się krańcowej użyteczności oczekiwanej z płatności z tytułu udziału w CRP powiększonej o użyteczność krańcową uprawy powierzchni objętych CRP a zredukowana o ich cenę cienia λ . Ten ostatni parametr określa krańcową użyteczność zwiększenia gruntów nadających się do CRP albo przez zmianę zasobu gruntów marginalnych, albo przez wzrost powierzchni alokowanej w powyższym programie.

W części empirycznej swojej analizy DeLay zgromadził i przetworzył dane na poziomie 2756 hrabstw z 48 stanów za lata 1989-2013. Łącznie dysponował

68900 obserwacjami. W pierwszym rzędzie ustalił areał znajdujący się w CRP w hrabstwie i w roku t :

$$CRP_{it} = CRP_{it-1} - \delta CRP_{it-1} + \eta_{it}(AI_{it}, X_{it}, \alpha_i, \tau_t),$$

gdzie: η_{it} – powierzchnia netto nowych gruntów wniesionych do CRP, która uwzględnia pierwsze uczestnictwo oraz odnowienia wygasających kontraktów; AI_{it} – AcresInsured $_{it}$, areał objęty federalnymi ubezpieczeniami upraw; X_{it} – wektor egzogenicznych zmiennych kontrolnych odzwierciedlających decyzje ubezpieczeniowe i dotyczące środowiska przyrodniczego; α_i – efekty stale na poziomie hrabstw; τ_t – efekty stale odnoszące się do czasu; δ – stopa opuszczeń CRP.

Do oszacowania natomiast wpływu efektu wypychania DeLay zastosował dwustopniowy model regresji (a two-stage least squares, 2SLS) o następującej postaci:

$$CRP_{it} = (1 - \delta)CRP_{it-1} + \alpha_i + \tau_t + \psi Rent_{it} + \beta AcresInsured_{it} + \theta Drought_{st-1} + \varphi P_{it} + e_{it},$$

gdzie: $Rent_{it}$ – płatność czynszowa z tytułu uczestnictwa w CRP; $Drought_{st-1}$ – zmienna sztuczna, którą jest indeks suszy Palmera; P_{it} – średnia ważona cena kontraktów futures na kukurydzę, pszenicę i soję.

W fazie pierwszej badano wpływ aktualnego uczestnictwa w programach ubezpieczeniowych i płatności CRP w każdorazowych warunkach polityczno-regulacyjnych, stosując m.in. zmienne opóźnione w czasie. Z kolei w fazie drugiej oszacowane w fazie pierwszej areały ubezpieczone oraz płatności pojawiły się jako endogeniczne zmienne niezależne. Wykonano dwa warianty obliczeń regresyjnych: bez stałych efektów dla czasu oraz z nimi. W pierwszym uzyskano, że przyrost areału ubezpieczeniowego o tysiąc akrów powodował spadek powierzchni CRP o 4 akry, natomiast w drugim efekt wypychania spadł do trzech akrów. Obydwa rezultaty były istotne statystycznie na poziomie $p < 0,05$. To bardzo niskie szacunki. Pojawiły się jednak dosyć duża różnice regionalne, które wynikały z faktu osłabienia efektu wypychania w przypadku niskiego zasobu gruntów kwalifikujących się do CRP w danym hrabstwie oraz zmiennych proporcji alokowania dostępnej ziemi rolniczej na poszczególne cele. Mimo to DeLay ostrzega, żeby nie lekceważyć tych ogólnie niskich efektów wypierania, gdyż nawet mały ubytek gruntów objętych CRP może mieć poważne negatywne następstwa środowiskowe. Zachęca też władze stanowe, żeby dodatkowo wspierały ubezpieczenia upraw, o ile farmerzy zadeklarują pozostawienie ziem marginalnych w CRP.

Najpierw pandemia COVID-19, a później po części z niej wynikające wzrosty cen paliw i energii oraz żywności, skumulowane w konsekwencji w postaci się ogólnoswiatowej inflacji, zahamowały coraz wyraźniej zarysowujący się trend do

zrównoważonego wytwarzania i konsumowania oraz stylów życia. Miejmy nadzieję, że zjawisko to będzie miało tylko przejściowy charakter. Przed światem jest bowiem kilka fundamentalnych wyzwań, którym nie zdołamy się przeciwstawić, jeśli nie powrócimy do polityki i praktyki szeroko rozumianego zrównoważenia.

Z „Global Risks Report 2022”, wspólnego studium rady doradczej ds. globalnego ryzyka Światowego Forum Ekonomicznego i Marsh McLennan oraz SK Group i Zurich Insurance Group, ale przed wybuchem wojny rosyjsko-ukraińskiej, wynika, że najważniejszymi ryzykami w 2022 roku będą: kryzys klimatyczny, kryzys społeczny, rosnąca liczba cyberataków oraz nierównomierne globalne ożywienie gospodarcze (Skwirkowski, 2022). O kryzysie klimatycznym wprawdzie dużo się mówi i pisze, ale wciąż brakuje skoordynowanych działań mitygujących i dostosowawczych, o czym przekonują m.in. mało ambitne ustalenia COP 26 w Glasgow. Zmiana klimatu jest już źródłem napięć społecznych, które z czasem będą narastać, a ich najbardziej spektakularnym wyrazem będzie nasilenie się migracji. To będzie stały czynnik stymulujący ryzyka krótkookresowe, a więc ww. negatywne następstwa ekonomiczne, społeczne i polityczne spowodowane pandemią COVID-19.

Podstawowym problemem ze zrównoważeniem jest to, jak ideę tą upowszechnić i w swoistym sensie zinternalizować w codzienne praktyki i strategie funkcjonowania podmiotów ekonomicznych i gospodarstw domowych, by traktowały je nie jako kolejną ideologię, z całą rzeszą jej fundamentalistycznych propagatorów, lecz jako akceptowalną konieczność, której przestrzeganie po prostu będzie się opłacać (Brønn i Vidaver-Cohen, 2009; Stefan i Paul, 2008). W przypadku sektora komercyjnego przez długi czas obowiązywał pogląd tradycyjny na zrównoważenie, zgodnie z którym praktyki zrównoważenia widziano głównie jako dodatkowe koszty, obciążenia i inne uciążliwości prawno-administracyjne (Crittenden i in., 2011). Z czasem jednak na znaczeniu zyskiwał nowy paradygmat. Zrównoważenie starano się popularyzować jako instrument zarządzania strategicznego, umacniania pozycji konkurencyjnej oraz pomnażania wartości właścicielskiej i społeczno-ekonomicznej (Molina-Azorin i in., 2009). W ślad za tym wiele firm ogłaszało i wdrażało dobrowolne praktyki ze sfery zrównoważenia oraz również wprowadzono stosowne normy, standardy i zalecenia branżowe/sektorowe. Oczywiście, trzeba tu zachować dużą rozważę w ocenie tych procesów, gdyż często mamy do czynienia z pozorami tzw. „zazielenienia”, co sumarycznie określa się jako „greenwashing”.

Niestety, branża mięsna wciąż go stosuje, co najlepiej jest widoczne w prowadzonych w niej kampaniach reklamowych, które próbują zanegować jej negatywny wpływ m.in. na dokonującą się zmianę klimatu (Mięсны mit, 2022). Co gorsza, działania te są od lat wspierane przez UE w ramach Funduszu Promocji

Europejskiej Produkcji Rolnej, z którego korzysta także Polska. W tym samym czasie UE chce wdrażać swój Europejski Zielony Ład a Program Odbudowy (NextGeneration UE) wręcz zakłada stymulowanie inwestycji nakierowanych na powstrzymanie zmiany klimatu i dostosowywanie się do jej następstw. Jak wiadać, mamy tu do czynienia z całą masą sprzecznych decyzji działań i narracji. Tylko ekonomia polityczna jest w stanie odsłonić ich rzeczywiste podłoże.

Sektor żywnościowy, jak rzadko inny, jest bardzo predystynowany do stawania się coraz bardziej zrównoważonym, gdyż wytwarza specyficzne produkty, które w istotnym stopniu determinują kondycję zdrowotną konsumentów, ale też zużywa dużo zasobów nieodnawialnych, generując równocześnie duże koszty zewnętrzne, w tym środowiskowe. Nie może wobec tego zaskakiwać, że wytwórcy żywności i jej dystrybutorzy od lat z powodzeniem i w sposób dobrowolny wdrażają wiele rozwiązań, które doskonale wpisują się w filozofię zarządzania zrównoważonego, zielone łańcuchy dostaw i gospodarowanie w cyklu zamkniętym. Nie można ukrywać, że bodźce do takich zachowań płyną również ze sfery polityki rolno-żywnościowej, a przoduje w tym WPR. Krótko mówiąc, inicjatywy dobrowolne nierolniczych ogniw łańcuchów żywnościowych i regulacje polityczne, powodują, iż nacisk na zrównoważenie transmitowany jest w ostateczności również do gospodarstw rolniczych. Unijne strategie „od pola do stołu” i „wzmacniania bioróżnorodności”, jako składowe Europejskiego Zielonego Ładu, kurs na zrównoważenie rolnictwa prawdopodobnie jeszcze wzmocnią.

Doskonałym przykładem, że rolnicy dobrowolnie mogą wdrażać praktyki zrównoważenia, o ile są one wspierane na przykład ulgami podatkowymi, jest holenderski „Maarlat Duurzame Veehvoerij (MDV: Yardstick for Sustainable Husbandry). Ten program certyfikacji wdrożono i wciąż się rozwija wśród producentów trzody chlewnej. Ma on być jedną z odpowiedzi na proces kurczenia się nadwyżek finansowych generowanych w tej gałęzi produkcji zwierzęcej, mimo stale przebiegającej jej koncentracji. Motywami, którymi kierowali się rolnicy, poddający swoje chlewnie certyfikacji, zainteresowali się A. Trujillo-Barrera, J.M.E. Pennings i D. Hofenk (Trujillo-Barrera i in., 2016). Warto dokładniej przeanalizować ich podejście metodologiczne oraz uzyskane wnioski i sformułowane rekomendacje. Co nie mniej ważne to to, że rozważania tych trojga badaczy bardzo eksponują kwestie nastawień do ryzyka, jego percepcji oraz tolerancji rolników na nie.

Najpierw Trujillo-Barrera i in. przedstawiają sposób dojścia do siedmiu hipotez badawczych. Pierwsza orzeka, że oczekiwane korzyści ekonomiczne z wdrożenia praktyk zrównoważenia, *ceteris paribus*, będą pozytywnie skorelowane z decyzjami ich przyjmowania. Wyprowadzono ją z wcześniejszych studiów poświęconych wdrażaniu technologii innowacji i najlepszych praktyk zarządczych. Jasno z nich wynika, że musi się to opłacać, jeśli organizacje mają

zachować równowagę finansową, przetrwać i rozwijać się. Warunek ten jest wręcz konieczny, gdyż działają one w branżach generujących niskie marże, a to powszechne, jeśli panuje duża konkurencja, która współcześnie ma już charakter globalny. Korzyści te w formularzu kwestionariusza wywiadu z rolnikami opisano za pomocą aż dziesięciu charakterystyk.

Hipoteza druga miała następującą treść: oczekiwane korzyści społeczne, *ceteris paribus*, pozytywnie będą oddziaływać na przyjmowanie praktyk zrównoważenia. Chodzi tu o postrzeganie gospodarstwa przez wspólnoty lokalne oraz całe społeczeństwo, gdy uwzględnimy, że produkcja zwierzęca jest stałym przedmiotem zainteresowania mediów. Dzieje się tak, gdyż w sumie jest uciążliwa dla otoczenia i środowiska oraz klimatu. Coraz większy sprzeciw społeczny i konsumentów budzi też wciąż spotykane niehumanitarne traktowanie zwierząt. W kwestionariuszu wywiadu rolnicy mieli ustosunkować się do pięciu kwestii społecznych.

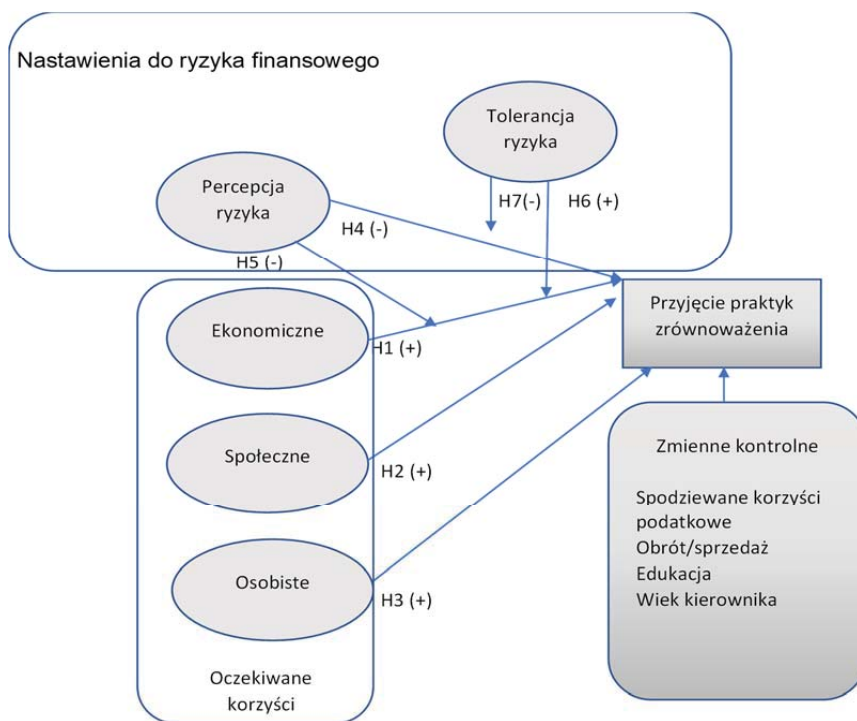
Rolnicy mają też swoje oczekiwania osobiste odnoszące się do zrównoważenia. Chodzi tu o ich nastawienia etyczne, że robią słuszne rzeczy, przynoszą korzyści innym ludziom, odczuwają z tego tytułu dumę, chcą, by darzono ich szacunkiem i uznaniem. Stąd mamy hipotezę trzecią: oczekiwane korzyści osobiste, *ceteris paribus*, powinny przekładać się na większe prawdopodobieństwo przyjmowania zrównoważonych praktyk. Problem ten uwzględniono w trzech charakterystykach w wywiadach.

Już pisano, że wysoka konkurencja w holenderskim sektorze trzodowym skutkuje niskimi marżami (opłacalnościami, rentownościami). Z drugiej zaś strony uzyskanie certyfikatu zrównoważenia wiąże się ze znacznymi wydatkami, które mogą generować istotne ryzyko finansowe, szczególnie zagrażające małym i średnim producentom, bo efekty inwestycji są mocno niepewne. Stąd ważne znaczenie odgrywa percepcja całości ryzyk (ich interpretacja w sensie prawdopodobieństw wystąpienia oraz wielkości spodziewanych szkód), nastawienie do niego oraz tolerancja na nie. Tą ostatnią rozumie się jako gotowość zmierzenia się z ryzykiem finansowym. Zależności te posłużyły Trujillo-Barrera i innych do sformułowania aż czterech hipotez, wszystkich w warunkach *ceteris paribus*. Oto one:

- hipoteza czwarta: percepcja ryzyka jest negatywnie skorelowana z wdrażaniem zrównoważenia;
- hipoteza piąta: relacja między oczekiwanymi korzyściami ekonomicznymi z przyjmowania praktyk zrównoważenia jest osłabiana przez percepcję ryzyka;
- hipoteza szósta: relacja, o której mowa w hipotezie piątej, jest wzmacniana przez tolerowanie ryzyka;
- hipoteza siódma: związek między percepcją ryzyka a wdrażaniem zrównoważenia jest osłabiony, gdy rośnie tolerancja na ryzyko.

Wszystkie trzy kategorie odnoszące się do ryzyka szczegółowo opisano w kwestionariuszu wywiadu. Same zaś wywiady przeprowadzono w okresie październik–listopad 2013 r. w populacji 164 gospodarstw trzodowych. W regresji logistycznej uwzględniono jeszcze cztery zmienne kontrolne: sprzedaż/obrót, postrzeganie korzyści podatkowych z przyjęcia praktyk zrównoważonych (spodziewane ulgi), edukację i wiek kierownika gospodarstwa. Z kolei na rysunku 13 zaprezentowano powiązania między hipotezami.

Rysunek 13. Relacje między oczekiwanymi korzyściami z wdrożenia zrównoważenia a ryzykiem



Źródło: opracowanie własne: Trujillo-Barrera i in., 2016.

Następnie Trujillo-Barrera i in. z odpowiedzi rolników skonstruowali tzw. zmienne ukryte, tzn. zmienne, które znalazły się w modelu regresji jako zmienne objaśniające wraz z podanymi wcześniej zmiennymi kontrolnymi. Dokonali tego za pomocą confirmacyjnej analizy czynnikowej (*confirmatory factor analysis*, CFA). Rzecz jasna, zmienna zależna w regresji logistycznej miała charakter binarny, tzn. przyjmowała wartość 1, gdy rolnik wdrożył praktyki zrównoważenia oraz 0 w sytuacji przeciwnej. Z kolei współczynniki regresji standardowo traktowano jako ujemne i dodatnie krańcowe oddziaływania różnych zmiennych

niezależnych na prawdopodobieństwo przyjmowania zrównoważonych praktyk. Dla pogłębienia wiedzy na temat badanych zależności, a szczególnie do weryfikacji hipotez piątej, szóstej i siódmej, dodatkowo wprowadzono w bloku zmiennych niezależnych trzy człony interakcyjne: między percepcją ryzyka (RP) a oczekiwanymi korzyściami ekonomicznymi z wdrożenia (ER); tolerancją ryzyka (RT) a powyższymi korzyściami (ER); oraz między RT i RP.

Po wykonaniu obliczeń regresyjnych okazało się, że korzyści ekonomiczne najsilniej pozytywnie i istotnie statystycznie przy $\alpha = 0,05$ zwiększały prawdopodobieństwo wdrożenia zrównoważenia. W tym samym kierunku oddziaływały również spodziewane korzyści podatkowe z wdrożenia i obrót (sprzedaż), ale α wynosiło tu już tylko 0,10. W sposób istotny statystycznie (dla $\alpha = 0,05$), ale negatywny na przyjmowanie zrównoważonych praktyk wpływała tylko jedna zmienna: percepcja ryzyka. Pozostałe zmienne niezależne były rozmaicie skorelowane ze zmienną zależną, ale nigdy nie były to związki istotne statystycznie na standardowo przyjmowanym poziomie. Podsumowaniem tych zależności jest tabela 8.

Tabela 8. Wyniki testowania założonych hipotez roboczych

Hipo-tezy		Oczekiwana zależność	Weryfikacja empiryczna
H1	Oczekiwane korzyści ekonomiczne → wdrożenie zrównoważenia	pozytywna	potwierdzona
H2	Oczekiwane korzyści społeczne → wdrożenie zrównoważenia	pozytywna	odrzucona
H3	Oczekiwane korzyści osobiste → wdrożenie zrównoważenia	pozytywna	odrzucona
H4	Percepcja ryzyka → wdrożenie zrównoważenia	negatywna	potwierdzona
H5	Percepcja ryzyka pohamowująca oczekiwane korzyści ekonomiczne → wdrożenie zrównoważenia	negatywna	odrzucona
H6	Tolerowanie ryzyka pohamowuje oczekiwane korzyści ekonomiczne → wdrożenie zrównoważenia	pozytywna	potwierdzona
H7	Tolerowanie ryzyka pohamowuje jego percepcję → wdrożenie zrównoważenia	negatywna	potwierdzona

Źródło: opracowanie własne: Truillo-Barrera i in., 2016.

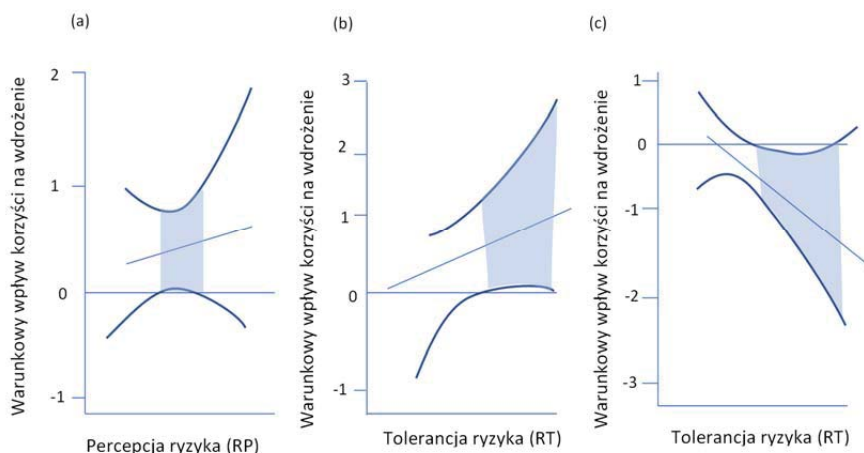
Przyjrzyjmy się jeszcze nieco bliżej interakcjom między spodziewanymi korzyściami ekonomicznymi a charakterystykami ryzyka pod kątem ich łącznego wpływu na prawdopodobieństwo wdrożenia zrównoważonych praktyk. Formalnie w regresji logitowej wygląda to następująco:

$$\frac{\partial \text{logit}(\text{wdrozenie})}{\partial ER_i} = \beta_1 + \beta_{10}RP_i + \beta_{11}RT_i,$$

gdzie: β – współczynnik regresji do oszacowana.

Natomiast graficznie interakcje te przedstawiono na rysunku 14, przy czym obrazujące interesujące nas linie proste zawierają się w zaznaczonych krzywych przedziałach istotności. Rysunek 14 a wskazuje na istnienie pozytywnej interakcji między percepcją ryzyka i korzyściami ekonomicznymi na prawdopodobieństwo wdrożenia zrównoważenia, które są istotne statystycznie jedynie w pobliżu średniej wartości percepcji. Stąd wynikło odrzucenie hipotezy piątej.

Rysunek 14. Interakcje między charakterystykami ryzyka a spodziewanym korzyściami ekonomicznymi z wdrożenia zrównoważenia



Źródło: opracowanie własne: Trujillo-Barrera i in., 2016.

Z rysunku b otrzymujemy natomiast, że istnieje dodatnia korelacja między tymi korzyściami a tolerancją na ryzyko, lecz istotna tylko dla tolerancji przekraczającej jej średni poziom. Wystarczyło to jednakże do zaakceptowania hipotezy szóstej. Wreszcie, rysunek c pokazuje, że między tolerancją ryzyka a jego percepcją występowała ujemna korelacja jednakże istotna dla tolerancji średniej i wysokiej. Można było wobec tego hipotezę siódmą uznać za potwierdzoną.

Analiza Trujillo-Barrera i in. w sumie jest optymistyczna. Autorzy ci udowodnili przecież, że rolnicy są gotowi dobrowolnie wdrażać społecznie bardzo pożądane zrównoważone praktyki, o ile przynosić będzie im to jednoznaczne korzyści ekonomiczne. Nie muszą być do tego stosowane wcale subsydia budżetowe, gdyż mogą wystarczyć odpowiednio silne i dobrze zorientowane bodźce podatkowe. Niestety, ten instrument stymulowania zrównoważonych inwestycji

oraz praktyk w rolnictwie polskim odgrywa marginalne znaczenie. Bez wątpienia przeszkodą w naszym kraju są również powolne przemiany strukturalne w rolnictwie i koncentracji produkcji zwierzęcej, bo wciąż brakuje odpowiednich regulacji prawnych, które łagodziłyby niedogodności środowiskowe, a problem odoru w szczególności, powodowany przez wielkostadny chów zwierząt. Widać z tego, że ryzyko prawne w Polsce może potęgować ryzyko finansowe związane z dobrowolnym wdrażaniem zrównoważonych inwestycji i praktyk w produkcji zwierzęcej. Oczywiście, to drugie ryzyko jest redukowane przez stosowanie dotacji dostosowawczych, ale w zamian wdrożenia te muszą być wtedy obligatoryjne.

Bioróżnorodność a ubezpieczenia i zarządzanie ryzykiem

Jesteśmy, jak to już kilkakrotnie wskazywano w tym rozdziale, w przededniu wdrażania unijnej strategii „umacniania bioróżnorodności”, która wchodzi w skład Europejskiego Zielonego Ładu. Warto zatem przyjrzeć się jej prawdopodobnym wpływom na produktywność rolnictwa i ryzyko produkcyjne oraz jego związkom z ubezpieczeniami. Już S. Dercon w artykule opublikowanym w 1996 r. pokazał, że samo zagrożenie prawdopodobnym spadkiem plonów prowadzi do stosowania przez rolników takich struktur zasiewów i dobierania odmian roślin, które mieszczą się w koncepcji *ex ante* zarządzania ryzykiem (Dercon, 1996). Szczególnie dużym zróżnicowaniem zasobów genetycznych, które w wąskim sensie możemy zrównywać z bioróżnorodnością, odznaczają się odmiany miejscowe.

Kwantyfikacja zależności między bioróżnorodnością a ryzykiem plonów wymaga precyzji ujęcia tego drugiego. Bardzo interesująco do problemu tego podszedł M.J. Antle (1983). W odróżnieniu od dominującego sposobu pomiaru ryzyka, w którym badacze posługują się wartością średnią i wariancją, Antle dołożył jeszcze skośność (asymetrię) rozkładu plonów. Wynikało to z tego, że wariancja nie informuje o nieoczekiwanych zjawiskach korzystnych i niekorzystnych. Na tych ostatnich, jak wiemy, koncentrują się przecież ubezpieczenia. Inaczej jest natomiast ze skośnością. Jej wzrost oznacza spadek ekspozycji na ryzyko spadku plonów (tzw. *downside risk*).

Korzystając m.in. z dorobku Antlego i Dercona, S. Di Falco i J.P. Chavas pogłębili znacząco naszą wiedzę nt. zależności między bioróżnorodnością a ryzykiem (Di Falco i Chavas, 2009). Punktem wyjścia ich analizy jest założenie, że rolnicy z awersją do ryzyka pogorszą swe położenie, jeśli faktycznie będą z nim konfrontowani. Oznacza to dalej, że wtedy pojawi się u nich koszt ryzyka, który mierzony będzie premią za ryzyko. Problem komplikuje się jeszcze przez to, że do dominującej wśród rolników awersji do ryzyka często dochodzi awersja do *down side risk*. Najprostsza strategią łagodzenia skutków tego zagrożenia jest zróżnicowanie upraw

i odmian (wzrost bioróżnorodności), co pozytywnie wpływa na skośność. Innymi słowy, w ten sposób można próbować zredukować ryzyko katastroficzne.

Przedstawmy teraz składniki modelu konceptualnego Di Falco i Chavasa. Założmy, że produkcję y osiąga się w warunkach ryzyka dzięki zastosowaniu nakładów x . Stąd stochastyczna funkcja produkcji ma postać $y = g(x, v)$, przy czym v oznacza niekontrolowane przez rolnika warunki (szczególnie pogodowe). Produkcja y musi być konsumowana i/lub sprzedawana: $y = c_1 + m$, gdzie c_1 to część konsumowana, a m – sprzedawana po cenie p_1 , przy czym $m > 0$ (sprzedaje się nadwyżki produkcji) lub $m < 0$ (konsumuje się więcej niż wytwarza). W gospodarstwie domowym rolnika, rzecz jasna, można konsumować jeszcze inne dobro c_2 , którego cena wynosi p_2 . Dochód gospodarstwa będzie równy zatem: $p_1 m + N(x)$ (dochód netto z innej działalności). Jeśli cenę p_2 znormalizujemy do jedności, możemy zapisać równanie budżetowe gospodarstwa domowego rolnika: $c_2 \leq p_1 m + N(x)$, gdzie $m = y - c_1 = g(x, v) - c_1$. Preferencje w warunkach ryzyka naszego gospodarstwa opisywać będzie funkcja użyteczności $U(c_1, c_2)$. Dalej przyjęto, że interesować będzie nas jednak maksymalizowanie użyteczności oczekiwanej:

$$\text{Max} \left\{ EU(c_1, N(x) + p_1 [g(x, v) - c_1]) \right\},$$

gdzie: E – operator wartości oczekiwanej opartej o subiektywne prawdopodobieństwo rozkładu zmiennych losowych. Dla sytuacji nienasylenia c_2 $\partial U / \partial c_2 > 0$ problem powyższy możemy przeformułować, żeby przejść do mierzenia ekwiwalentu pewności (*certainty equivalent*, CE):

$$U(c_1, CE - p_1 c_1) = EU(c_1, N(x) + p_1 [g(x, v) - c_1]).$$

Jeśli wprowadzimy teraz $\pi = N(x) + p_1 [g(x, v)]$, to możemy otrzymać postać alternatywną:

$$U(c_1, E(\pi) - R - p_1 c_1) = EU(c_1, \pi - p_1 c_1),$$

gdzie: $E(\pi)$ – oczekiwany dochód; R – premia za ryzyko mierząca koszt prywatny ponoszenia ryzyka. Oddaje ona też gotowość rolnika do zapłaty za ochronę ubezpieczeniową, gdyby chciał on zastąpić zmienną losową π wartością średnią. Łącząc obydwie formy użyteczności, otrzymamy standardowe wyrażenie ekwiwalentu pewności:

$$CE = E(\pi) - R.$$

Z literatury nt. ekonomiki ubezpieczeń wiemy, że awersja do ryzyka, z definicji, implikuje dodatnią premię za ryzyko, tj. $R > 0$. Wynika z tego, że

standardowe wyrażenie CE pokazuje, iż preferencje względem ryzyka wpływają na zachowanie i dobrobyt rolnika. Zgodnie z tym awersja do ryzyka w sytuacji faktycznej ekspozycji na nie redukuje dobrobyt. Jeśli odznaczałby się on malejącą absolutną awersją do ryzyka (DARA), wzrost jego średniego dochodu skutkowałby spadkiem R ; ergo: rosnący oczekiwany dochód działałby jako substytut chęci ubezpieczenia się. Chavas i Holt (1996) udowodnili, że większość decydentów, nie tylko rolników, odznacza się awersją do ryzyka, wykazując dominację DARA. Rolnicy o takich charakterystykach będą starali się obniżyć swoją ekspozycję na ryzyko.

Przejdźmy teraz do modelowania bioróżnorodności jako instrumentu redukcji ekspozycji na ryzyko produkcyjne, która jest składnikiem nakładów w wektorze x . Z faktu, iż $\partial r_2 / \partial \pi = -(\partial^3 U / \partial \pi^3) / (\partial U / \partial \pi) + r_2^2$, należy wnioskować, że DARA implikować będzie pojawienie się awersji do niekorzystnego *downside risk*. W konsekwencji staje przed nami pytanie, jak bioróżnorodność wpływa na skośność rozkładów plonów, czyli trzeci moment centralny? W sensie najbardziej ogólnym odpowiedź jest następująca: rolnicy wykazujący awersję do *downside risk* będą starali się wybierać strategie, które będą pozytywnie oddziaływały na asymetrię tych rozkładów, a więc redukowały będą prawdopodobieństwo wystąpienia strat plonów. Tym samym uzyskaliśmy dowód, że w analizach ryzyka, w uprawach polowych w pierwszym rzędzie, powinniśmy wychodzić poza standard: średnia-wariancja.

Powróćmy wobec powyższego do niepewności w zapisanej wcześniej stochastycznej funkcji produkcji $y = g(x, \nu)$, którą M.J. Antle przekształcił do następującej postaci:

$$g(x, \nu) = f_1(x, \beta_1) + u,$$

gdzie: $f_1(x, \beta_1) \equiv E[g(x, \nu)]$ jest średnią $g(x, \nu)$; $u \equiv g(x, \nu) - f_1(x, \beta_1)$ – zmienna losowa ze średnią równą zero.

Wyższe momenty funkcji $g(x, \nu)$ można ustalić w uogólniony poniżej sposób:

$$E\left\{[g(x, \nu) - f_1(x, \beta_1)]^k | x\right\} = f_k(x, \beta_k)$$

gdzie: $k = 2, 3, \dots$ – rząd momentu.

Mamy teraz już trzy momenty rozkładu funkcji $g(x, \nu)$: pierwszy (średnia): $f_1(x, \beta_1)$; wariancja: $f_2(x, \beta_2) > 0$; trzeci (skośność/asymetria): $f_3(x, \beta_3)$. Zazwyczaj średnia wpływa rosnąco i w sposób wklęsły na nakłady x . Dwa pozostałe

momenty mogą oddziaływać natomiast rozmaicie, co czyni problem kwestią w dużym stopniu empiryczną.

Trzeba teraz jakoś powiązać trzy powyższe momenty centralne z premią za ryzyko R . Jeśli producent rolny odznacza się awersją do ryzyka, to premia ta zależy od wszystkich momentów. Gdy $\pi = N(x) + p_1 g(x, \nu)$, to należy oczekiwać ścisłych zależności między momentami dochodu π oraz momentami funkcji produkcji $g(x, \nu)$.

Już W.J. Pratt w 1964 r. pokazał, że premię za ryzyko można aproksymować w następujący sposób:

$$R_a = 1/2r_2M_2 + 1/6r_3M_3$$

gdzie: R_a – premia aproksymowana; $M_k = E[\pi - E(\pi)]^k$ – k -ty centralny moment rozkładu dochodu/zysku; $r_2 = -(\partial^2 U / \partial \pi^2) / (\partial U / \partial \pi)$ – współczynnik absolutnej awersji do ryzyka według Arrowa-Pratta; $r_3 = -(\partial^3 U / \partial \pi^3) / (\partial U / \partial \pi)$. Alternatywnie możemy też stosować taką oto formułę:

$$R_a = R_{a2} + R_{a3},$$

gdzie: $R_{a2} = 1/2r_2M_2$ oraz $R_{a3} = 1/6r_3M_3$.

Widzimy, że premie za ryzyko R_a możemy dekomponować na dwie addytywne części: R_{a2} , która odzwierciedla wpływ wariancji, oraz R_{a3} , czyli wpływ skośności na koszt ryzyka dla producenta rolnego. Oczywiście, gdy skośność jest równa zero, R_a reaguje w sposób proporcjonalny jedynie na zmiany wariancji. Innymi słowy, wzrost wariancji zysku prowadzi do wzrostu kosztu ryzyka, a więc także do większej gotowości do płacenia za stosowne jego ubezpieczenie. Jeśli natomiast rośnie skośność, to przy awersji do *downside risk* koszt ryzyka powinien maleć, *ceteris paribus*.

Pozostało nam jeszcze w sferze konceptualnej dostosowanie formuły na ekwiwalent pewności (CE), by można było go aproksymować w części empirycznej badań Di Falco i Chavasa. Stąd mamy:

$$CE_a = E(\pi) - R_a = E(\pi) - 1/2r_2M_2 - 1/6r_3M_3.$$

Zauważmy od razu, że CE_a możemy obecnie zdekomponować aż na trzy addytywne składniki: oczekiwany zysk/dochód $R(\pi)$, wariancję $R_{a2} = 1/2r_2M_2$ oraz skośność $R_{a3} = 1/6r_3M_3$.

Część empiryczna analizy Di Falco i Chavasa to połączenie regresji trzy-stopniowej metodą najmniejszych kwadratów (*a three-stage least squares*, 3SLS) i symulacji. Dane źródłowe pochodziły ze 190 gospodarstw domowych

zlokalizowanych w etiopskim stanie Tigray, dosyć górzystym (średnia wysokość ponad 1500 m n.p.m.), mocno narażonym na suszę. Dotyczyły one lat 1999-2000. Zgodnie z postawionymi celami skupiono się głównie na wpływach bioróżnorodności, a więc dziesięciu miejscowych odmianach jęczmienia, konstruując indeks Marqalefa. Oblicza się go jako iloraz: liczba odmian jęczmienia/logarytm naturalny areału uprawy jęczmienia – 1. Im wyższa wartość indeksu, tym wyższa bioróżnorodność. Na wstępie postawiono dwie hipotezy badawcze:

1. Rolnicy dobierają odmiany najlepiej dostosowane do mikrootoczenia, starając się powiększać plony jęczmienia i ogólną produktywność gospodarstw, a z drugiej strony redukować ryzyko produkcyjne.
2. Uprawianie więcej roślin prowadzi do dywersyfikacji ryzyka w konwencji portfelowej.

Obliczenia regresyjne wykonano oddzielnie dla funkcji:

3. Średniej, $f_1(x, \beta_1)$,
4. Wariancji, $f_2(x, \beta_2)$,
5. Skośności, $f_3(x, \beta_3)$.

Poza standardowymi współczynnikami regresji cząstkowej oszacowano również trzy człony interakcyjne. W tabeli 9 przedstawiono tylko fragmenty estymacji odnoszące się do bioróżnorodności. Widzimy, że podwyższała ona plony jęczmienia, prowadziła jednak do wzrostu ich wariancji, ale dodatkowo redukowała skośność, a więc ekspozycję na *downside risk*. Co bardzo ważne, zależności te były bardzo ściśle i istotne statystycznie. Ujemne współczynniki regresji dla członu interakcyjnego wskazują, iż między bioróżnorodnością a żywnością gleb występowała substytucja. To skłoniło Di Falco i Chavasa do wykonania jeszcze dwóch symulacji:

1. Wszystkie zmienne wprowadza się jako wartości średnie.
2. Żyzność gleb jest wyższa lub niższa od średniej.

Tabela 9. Proste i interakcyjne oddziaływania bioróżnorodności na plony jęczmienia

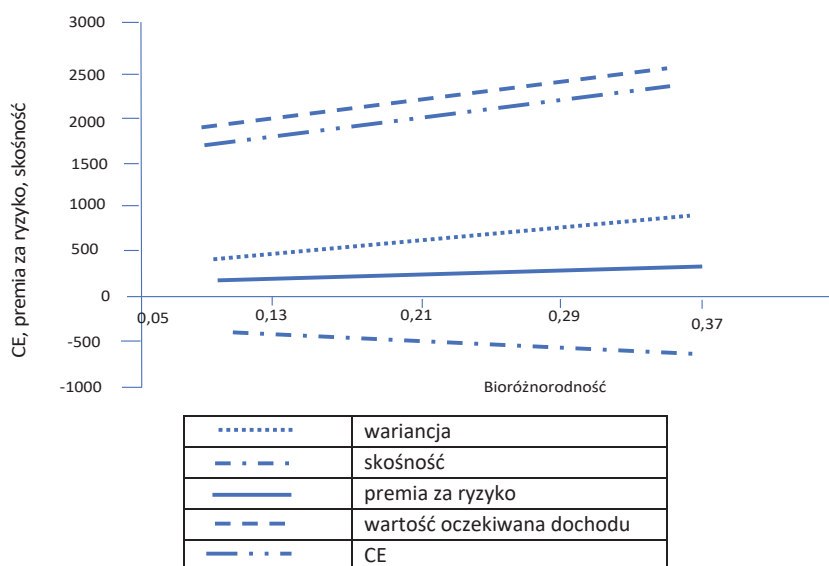
Wyszczególnienie	Funkcja średniej	Funkcja wariancji	Funkcja skośności
• bioróżnorodność	1,903*** (592,91)	552,250*** (130,934)	181,000*** (54,100)
• bioróżnorodność × żywność gleb	-1425,38* (805,71)	-526,252*** (130,934)	-180,000*** (73,700)

Objaśnienia: × – $\alpha = 0,10$; ×× – $\alpha = 0,05$; ××× – $\alpha = 0,01$; w nawiasach podano średni błąd.

Źródło: Di Falco i Chavas, 2009.

Wyniki pierwszego scenariusza pokazano na rysunku 15. Widzimy, że bioróżnorodność stymuluje wzrost średniego plonu i per saldo obniża koszt niepewności (premii za ryzyko), gdyż efekt skośności przeważa nad efektem wariacji. To w sumie przekłada się na stały wzrost wartości CE, który przecież jest prostym odzwierciedleniem użyteczności. Inaczej rzecz ujmując, bioróżnorodność prowadzić może do poprawy dobrobytu rolników.

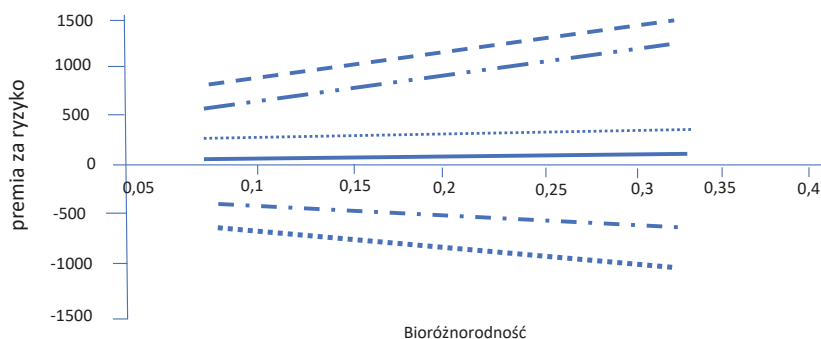
Rysunek 15. Wpływ bioróżnorodności na ekwiwalent pewności (CE), premię za ryzyko i skośność (scenariusz dla wartości średnich).



Źródło: Di Falco i Chavas, 2009.

Na rysunku 16 zaprezentowano z kolei rezultaty symulacji dla scenariusza drugiego. Generalnie z niego wynika, że wpływ bioróżnorodności na skośność jest zdecydowanie wyraźniejszy dla działek o gorszej żyzności. Innymi słowy, wtedy może następować redukcja ryzyka spadku plonów. W ten sposób mamy potwierdzenie wcześniejszego wniosku o występowaniu substytucyjności między bioróżnorodnością a żyznością gleb. Okoliczność ta powinna być brana pod uwagę, gdy rolnicy konstruują wewnętrzne instrumenty zarządzania ryzykiem.

Rysunek 16. Dekompozycja premii za ryzyko dla wysokiej i niskiej żyzności gleb



	premia dla niskiej żyzności
	premia dla wysokiej żyzności
	wariancja dla wysokiej żyzności
	skośność dla wysokiej żyzności
	wariancja dla niskiej żyzności
	skośność dla niskiej żyzności

Źródło: Di Falco i Chavas, 2009.

Natomiast całość rezultatów uzyskanych przez Di Falco i Chavesa ma też ważne implikacje dla ubezpieczania plonów. Otóż, jeśli w Polsce w systemie ubezpieczeń plonów najwyższe stawki ubezpieczeniowe stosowane mogą być w ślad za regulacją ustawową na gruntach najsłabszych według istniejącej klasyfikacji bonitacyjnej gleb, to można wątpić w słuszność takiej zasady. Przecież gospodarstwa użytkujące takie grunty wcale nie muszą być najbardziej ryzykownymi, jeśli są odpowiednio zdywersyfikowane i należycie dbają o bioróżnorodność. Bardzo byłoby zatem pożądane, żeby asekuratorzy przeanalizowali dokładnie swoje procedury taryfikacyjne, wzbogacając je o bardziej zaawansowane metody szacowania ryzyka czystego.

Praca Di Falco i Chavasa w jakimś stopniu wyjaśnia też niechęć do „zazielnienia” swojej działalności przez gospodarstwa rolnicze użytkujące dobre grunty. Pożytki z większej ich bioróżnorodności nie przekładają się tu już wyraźnie na ich ryzykowność, bo podstawowym źródłem użyteczności dla takich rolników są wysokie dochody/zyski oraz przewaga korzyści skali i specjalizacji nad niekorzyściami. Bez dokładnej znajomości postrzegania ryzyka, nastawień do niego i tolerancji na nie ich kierowników nie da się jednak wprost odpowiedzieć na pytanie, jak duży będą one zgłaszały popyt na formalne ubezpieczenia.

W warunkach występowania niepewności i ryzyka powinna nas interesować nie tylko wielkość i struktura usług dostarczanych przez ekosystemy, ale również ich statystyczne rozkłady. Stąd bioróżnorodność, utożsamiana z jakością ekosystemów, dla jednostek z awersją do ryzyka postrzegana jest dodatkowo jako naturalne ubezpieczenie, tj. narzędzie redukcji wariacji strumieni usług środowiskowych. Jeśli zatem pojedynczy menedżer ekosystemowy, a takim może być rolnik o wyraźnej orientacji prośrodowiskowej, zwiększa starania o wzmocnienie bioróżnorodności, to suma działań takich samych jednostek generuje pozytywny efekt zewnętrzny, czyli rodzaj dobra publicznego. W tym kontekście bardzo interesujący jest problem, na gruncie czysto teoretycznym i o ogromnym znaczeniu praktycznym, jakie są relacje między ubezpieczeniami naturalnymi a tradycyjnymi. W sposób bardzo ciekawy i zaawansowany formalnie analizują go M.F. Quaas i S. Baumgärtner, których rozumowanie poniżej się odtworzy, oczywiście w ujęciu syntetycznym (Quaas i Baumgärtner, 2008).

Według dopiero co przywołanej dwójki badaczy niemieckich ubezpieczenia finansowe mają służyć do zarządzania ryzykiem dochodowym, co ma jednakże pozytywnie oddziaływać również na ekosystemy, chociaż prace empiryczne często pokazują zupełnie coś innego. Już K.J. Horowitz i E. Lichtenberg w swym słynnym artykule pt. *Insurance, moral hazard and chemical use in agriculture* („American Journal of Agricultural Economics”, vol. 75, 1993) pokazali, że ubezpieczeni rolnicy często podejmowali bardziej ryzykowną działalność i zwiększali zużycie nawozów sztucznych oraz środków ochrony roślin. O. Mahul (2001 r.) do podobnych rezultatów doszedł również w przypadku indeksów pogodowych. Z kolei J.J. Wu (1999 r.) w swoim badaniu empirycznym pokazał, że ubezpieczenia tradycyjne zwiększały zagrożenie erozją w stanie Nebraska. Późniejsze prace teoretyczne, obserwacyjne i eksperymentalne nie przyniosły w tym obszarze jednoznacznych rozstrzygnięć, o czym szeroko pisano już wcześniej w tym rozdziale.

Punktem wyjścia rozważań Quaasa i Baumgärtnera są dwa stylizowane fakty dotyczące bioróżnorodności i funkcjonowania ekosystemów:

1. Lokalna bioróżnorodność kształtowana jest przez procesy ekosystemowe przebiegające na różnych poziomach hierarchicznych oraz w rozmaitych skalach czasowych i przestrzennych, które pozostają względem siebie w różnokierunkowych interakcjach. W efekcie menedżerowie ekosystemowi wywierają zróżnicowany wpływ na lokalną bioróżnorodność.
2. Bioróżnorodność na danym poziomie hierarchicznym może redukować zmienność strumieni usług środowiskowych, ale wpływ ten maleje wraz z przechodzeniem na wyższe poziomy. Nie przeszkadza to jednakże procesowi tworzenia dóbr publicznych, gdy rośnie liczba menedżerów ekosystemowych. Żeby zrozumieć

pełniej mechanizmy odzwierciedlone w tych dwóch faktach, potrzebne jest zintegrowanie dorobku ekonomii środowiskowej, literatury poświęconej tworzeniu dóbr publicznych w warunkach niepewności i metodologii ekonomiki ubezpieczeń. Quaas i Baumgärtner dokonali tego, konstruując model ekologiczno-ekonomiczny ekosystemu rolniczego, w którym rolnik jest jednostką z awersją do ryzyka, próbującą znaleźć równowagę między ubezpieczeniem naturalnym w postaci bioróżnorodności a redukcją ryzyka dochodowego przez nabywanie ubezpieczenia tradycyjnego.

Przyjmijmy, że w sektorze rolnym operuje n menedżerów ekosystemowych $i = 1, \dots, n$. Każdy z nich ponosi wysiłek x_i , żeby poprawić jakość środowiska (bioróżnorodność), przy czym x_i wyrażać będzie po prostu areał przeznaczony na cele agrośrodowiskowe. Poziom pojedynczych gospodarstw potraktujmy dalej jako lokalną skalę bioróżnorodności, a sumę działań wszystkich rolników $X = x_1 + \dots + x_n$ jako agregat: skala krajobrazu.

Oznaczmy przez q_i indywidualną jakość środowiska (poziomu bioróżnorodności), przez x_i^α gatunki chronione przez pojedynczych rolników a przez X^β gatunki chronione już jako składniki krajobrazu. Obydwa te wykładniki w literaturze ekologicznej nazywane są „nachyleniami” w odpowiednich krzywych obrazujących relacje między gatunkami a zajmowanymi przez nie siedliskami. Generalnie zawierają się one w przedziale 0,1-0,6, ale większość oszacowań przyjmuje wartość 0,25.

Zapiszmy teraz formułę na jakość lokalnego ekosystemu:

$$q_i = q(x_i, X) = \left[\gamma [x_i^\alpha]^\zeta + (1-\gamma) [X^\beta]^\zeta \right]^{1/\zeta},$$

gdzie: $\alpha, \beta, \gamma \in [0,1]$, przy czym γ jest wkładem (wagą) rolnika i -tego w agregatowy wysiłek zarządcy w poprawianie jakości środowiska. W sytuacji ekstremalnej $\beta = 0$. Wówczas działania konkretnego rolnika mają tylko wpływ na jego bioróżnorodność, tj. nie powstają wtedy żadne efekty sieciowe i nie odbywa się proces tworzenia środowiskowego dobra publicznego. Drugi przypadek ekstremalny to $\alpha = 0$. To sytuacja, w której lokalna bioróżnorodność całkowicie kształtowana jest przez ponadlokalne procesy środowiskowe; ergo: działania pojedynczych rolników to nic innego niż tworzenie czystego dobra publicznego. $\zeta \leq 1$ – substytucyjność między dwoma gatunkami w ramach lokalnej jakości ekosystemu. Dla $\zeta = 1$ mamy substytucję doskonałą. Jeśli $\zeta \rightarrow -\infty$, obydwie gatunki pozostają względem siebie w doskonałej relacji komplementarności. ζ może przyjmować także wartości ujemne, co świadczy o pewnej tylko komplementarności.

Oznaczmy przez s_i lokalne usługi ekosystemowe o jakości q_i , które wyraża się w postaci dochodu pieniężnego, a jego wartość średnia $\varepsilon_{s_i} = \mu$. Stąd mamy takie oto wyrażenie na wariancję jakości bioróżnorodności:

$$\text{var } s_i = \sigma^2(q_i) = [\max\{\eta - \eta q_i, 0\}]^{1/\eta},$$

gdzie $\epsilon < 1$ – miara pełnienia funkcji naturalnego ubezpieczenia. Dla $\epsilon > 0$ możemy uzyskiwać usługi ekosystemowe bez wariancji, co nie jest możliwe dla $\epsilon < 0$. W przypadku $\epsilon = 0$ otrzymujemy $\sigma^2(q) = \exp(-q/\eta)$. η – wartość rzeczywista bioróżnorodności. Krótko mówiąc, dla każdego rolnika wariancja dostarczanych usług maleje, gdy rośnie q .

Wyobraźmy sobie teraz, że nasz rolnik-menedżer ekosystemowy ma dostęp do ubezpieczeń tradycyjnych, mogąc wybierać poziom ochrony $a_i \in [0,1]$, licząc, że w określonych warunkach otrzyma (zapłaci):

$$a_i(\varepsilon s_i - s_i),$$

od (dla) asekuratora kwotę sprawiedliwą aktuarialnie (odszkodowanie lub składka). Założono ponadto, że parametr s_i będzie obserwowalny przez obydwie strony kontraktu ubezpieczeniowego. W rzeczywistości rolnik będzie musiał prawie zawsze zapłacić składkę brutto (składka sprawiedliwa powiększona o narzut asekuratora):

$$\delta a_i \text{ var } s_i.$$

gdzie: δ – narzut asekuratora, który rośnie liniowo wraz z wariancją części dochodu pieniężnego pokrywanego polisą. W dalszej części swojej analizy Quaas i Baumgärtner przyjęli, że δ będzie mniejsze od awersji do ryzyka według ujęcia Arrow-Pratta (p), a każdy spadek narzutu będzie traktowany jako potaniecie ubezpieczenia dla rolników, co przy innych warunkach stałych powinno zwiększać popyt ubezpieczeniowy. Wreszcie przyjmijmy, że poprawa bioróżnorodności powinna przekładać się na koszty $c > 0$ wysiłku środowiskowego poszczególnych rolników. Stąd ich dochód y_i możemy oszacować w poniższy sposób:

$$y_i = (1 - a_i)s_i - cx_i + a_i\varepsilon s_i - \delta a_i - \delta a_i \text{ var } s_i.$$

Jest on wielkością losową, bo s_i ma taki sam charakter, co oddaje pierwszy człon powyższego równania. Pozostałe jego składowe są już wielkościami pewnymi. Gdyby jednak $a_i = 1$, niepewność w ogóle by zniknęła.

Zauważmy ponadto, że wartość średnia dochodu εy_i oraz jego wariancja są określone przez takie same momenty centralne dla usług środowiskowych, a te

z kolei zależą od wysiłku indywidualnego i zbiorowego rolników w ich poprawianiu. To prowadzi nas do następujących formuł:

$$\begin{aligned} \varepsilon y_i &= \mu - cx_i - \delta a_i \sigma^2 (q(x_i, X)) i \\ \text{var } y_i &= (1 - a_i)^2 \sigma^2 (q(x_i, X)) \end{aligned}$$

Od razu dodajmy, że będą one warunkami ograniczającymi w rozwiązywaniu problemów optymalizacyjnych. Widzimy, że dla ubezpieczenia sprawiedliwego aktuarialnie ($\sigma = 0$) średni dochód równy jest dochodowi netto z usług ekosystemowych ($\mu - cx_i$). Dla ubezpieczenia pełnego ($a_i = 1$) znika wariancja dochodu i usług, tj. $\sigma^2 (q(x_i, X))$ bez ubezpieczenia tradycyjnego ($a_i = 0$).

Dalej Quaas i Baumgärtner zakładają, że wszyscy rolnicy odznaczają się identycznymi preferencjami co do losowego dochodu y_i i są osobami z awersją do ryzyka. Nawet jeśli znamy wartości średnie i wariancje wartości usług ekosystemowych, to i tak z reguły nie znamy ich dokładnych rozkładów prawdopodobieństw. To bezpośrednio ogranicza nam zbiór funkcji użyteczności oczekiwanej, które są dostosowane tylko do tych dwóch pierwszych momentów centralnych. Może być to przykładowo funkcja o takiej postaci:

$$U_i = \varepsilon y_i - \frac{\rho}{2} \text{var } y_i.$$

Przejdźmy teraz do sygnalizowanych już wcześniej optymalizacji. Pierwszą z nich jest wewnętrzna równowaga konkurencyjna, czyli równowaga Nasha bez interwencji regulacyjnych. W tym przypadku każdy rolnik-meneger ekosystemowy maksymalizuje swoją użyteczność oczekiwaną, biorąc jednak pod uwagę dwa wskazane poprzednio ograniczenia:

$$\max_{x_i, a_i} \mu - cx_i - \delta a_i \sigma^2 (q(x_i, X)) - \frac{\rho}{2} (1 - a_i)^2 \sigma^2 (q(x_i, X)),$$

gdzie: $X = x_1 + \dots + x_n$; wszystkie x_j dla $j \neq i$ traktowane są jako wielkości dane. Oznaczmy przez x_i^* , q_i^* oraz a_i^* wartości optymalne tych trzech kluczowych parametrów. W ślad za tym możemy sformułować twierdzenie 1: istnieje równowaga wolnokonkurencyjna jako sytuacja jedyna i symetryczna, w której wszyscy rolnicy wybierają takie same x^* oraz a^* . Pierwsza kategoria oraz q^* rosną, ale a^* maleje, gdy rośnie koszt ubezpieczenia:

$$\frac{dx^*}{d\delta} > 0, \frac{dq^*}{d\delta} > 0 \text{ i } \frac{da^*}{d\delta} < 0.$$

Jego interpretacja intuicyjna jest następująca: w sytuacji braku kosztów transakcyjnych w ubezpieczeniach tradycyjnych ($\delta = 0$) rolnik wybiera pełne pokrycie

ubezpieczeniowe ($a^* = 1$). Gdy jednak te koszty się pojawią ($\delta > 0$), rolnik zdecydowanie się jedynie na częściową ochronę ($a^* < 1$). Wraz ze wzrostem powyższych kosztów, rolnicy większą uwagę zaczną zwracać na bioróżnorodność jako substytut drożących ubezpieczeń tradycyjnych. Jeśli ponadto uwzględnimy awersję do ryzyka rolników (0), to wraz z jej wzrostem możemy oczekiwać także wzrostu x^* , q^* oraz a^* . Podkreślmy jednak mocno, że ta równowaga nie jest efektywna.

Drugi problem to sformułowanie warunków efektywnej alokacji w sensie symetrycznego optimum Pareto, w którym wszyscy rolnicy wkładają taki sam wysiłek w poprawianie bioróżnorodności. Będzie to równoznaczne z optymalizacją dobrobytu społecznego jako sumy $W = \sum_{i=1}^n U_i$. Zmaksymalizujemy zatem jego wartość dla tych samych co poprzednio ograniczeń:

$$\max_{x_1, \dots, x_n, a_1, \dots, a_n} \sum_{i=1}^n \mu - cx_i - \delta a_i a^2(q(x_i, X)) - \frac{\rho}{2} (1 - a_i)^2 \sigma^2(q(x_i, X)).$$

Następnie przytoczmy twierdzenie drugie: istnieje wewnętrzna efektywna alokacja, jedyna i symetryczna, taka, że wszyscy rolnicy mają równe \hat{x} oraz \hat{a} . Równocześnie wzrost kosztów ubezpieczeń tradycyjnych prowadzi do wzrostu \hat{x} i \hat{q} , ale spadku \hat{a} .

$$\frac{d\hat{x}}{d\delta} > 0, \frac{d\hat{q}}{d\delta} >, i \frac{d\hat{a}}{d\delta} < 0.$$

Najbardziej istotnym skutkiem efektywnej alokacji jest tworzenie pozytywnego efektu zewnętrznego dla całego rolnictwa i społeczeństwa przez zwiększenie zaangażowania rolników w poprawianie bioróżnorodności. Innymi słowy, jest ono w pełni internalizowane dzięki redukcji wariacji usług ekosystemowych. Wzrost kosztów transakcyjnych powoduje takie same następstwa jak w równowadze wolnokonkurencyjnej. Teraz ich nasilenie jest nieco mniejsze; ergo: ich wzrost powoduje, że optymalnym rozwiązaniem będzie zastępowanie ubezpieczeń tradycyjnych ubezpieczeniami naturalnymi.

Jeśli władze publiczne (regulator) zdecydują się, na przykład, na subsyduum Pigou, to mogą spowodować, iż równowaga wolnokonkurencyjna stanie się też rozwiązaniem efektywnym alokacyjnie. Oznaczmy to subsyduum na jednostkę x_i przez τ . Formuła optymalizacyjna przyjmuje wobec tego poniższą postać.

$$\max_{x_i, a_i} \mu - cx_i - \delta a_i \sigma^2(q(x_i, X)) - \frac{\rho}{2} (1 - a_i)^2 \sigma^2(q(x_i, X)) + \tau x_i.$$

Gdy $\hat{\tau}$ będzie oznaczać optymalne subsyduum, prawdziwe będzie takie oto twierdzenie: efektywna alokacja stanie się równowagą, jeśli stopa optymalna subsydowania indywidualnego wysiłku w poprawianie bioróżnorodności $\hat{\tau}$ będzie równa:

$$\hat{\tau} = -(n-1) \left[\delta \hat{a} + \frac{\rho}{2} (1 - \hat{a})^2 \right] q_x(\hat{x}, n\hat{x}) a^2(q(\hat{x}, n\hat{x})) > 0.$$

Stopa ta maleje/nie zmienia się/rośnie wraz ze wzrostem kosztów ubezpieczenia tradycyjnego, tj. $d\hat{\tau}/d\delta \underset{>}{\leq} 0$ wtedy i tylko wtedy, gdy $(\beta - \alpha)\xi \underset{>}{\leq} 0$. Subsydium Pigou jest miarą intensywności regulacji niezbędnej do zinternalizowania efektu zewnętrznego tworzonego przez indywidualne działania rolników zorientowanych na poprawę bioróżnorodności. Z kolei efekt zewnętrzny zależy od kosztu δ ubezpieczenia tradycyjnego, aczkolwiek nie ma tu jednoznacznych oddziaływań, gdyż mamy do czynienia z dwoma mechanizmami: 1) Wzrost δ prowadzi do większego wpływu wysiłków jednostkowych na koszty ubezpieczeń pozostałych rolników; 2) Wyższy wysiłek indywidualny w efektywnej alokacji rośnie wraz z δ , ale to redukuje efekt zewnętrzny. Poza tym trzeba uwzględnić krańcowe stopy substytucji między zaangażowaniami indywidualnymi a agregatowymi, tj. qx/q_x , które ilustrują nasilenie zagrożenia w postaci jazdy na gapę. Wreszcie, gatunki wpływające na stan bioróżnorodności mogą być ekologicznymi substytutami albo zachodzi między nimi ekologiczna komplementarność.

Pozostaje jeszcze problem wpływu subsydium Pigou na dobrobyt. W scenariuszu *first-best*, w którym efekt zewnętrzny jest w pełni internalizowany, zawsze wzrost kosztów ubezpieczeń tradycyjnych redukuje dobrobyt. Sprawa się komplikuje, gdy przejdziemy do gospodarki *second-best*, czyli do warunków rzeczywistych. Czy wówczas dobrobyt równy:

$$W^* = n \left[\mu - cx^* - \left[\delta a^* + (\rho/2)(1-a^*)^2 \right] \sigma^2(q(x^*, nx^*)) \right]$$
 maleje lub rośnie w ślad za δ , zależy od relatywnej wielkości dwóch efektów: 1) Bezpośredni wpływ rosnących kosztów ubezpieczeń jest zawsze negatywny (powtórzenie *first-best*); 2) Pośredni efekt, prowadzący do wzrostu indywidualnego wysiłku jest pozytywny. Uogólnia to i doprecyzowuje twierdzenie czwarte: wraz ze wzrostem kosztów ubezpieczeń dobrobyt w warunkach równowagi konkurencyjnej może maleć/nie zmieniać się/rosnąć, tj. $dW^*/d\delta \underset{>}{\leq} 0$, wtedy i tylko wtedy, gdy:

$$\tau^* \frac{dx^*}{d\delta} \underset{>}{\leq} a^* \sigma^2(q(x^*, nx^*)),$$

gdzie: $\tau^* = -(n-1) \left[\delta a^* + \frac{\rho}{2}(1-a^*) \right] qx[x^*, nx^*] \sigma^2(q(x^*, nx^*)) > 0$.

Warunek powyższy redukuje się, jeśli $\alpha = \beta = 1$ i $\zeta = 0$, do zdecydowanie prostej postaci: $n(\check{n} - \gamma) \underset{>}{\leq} 1 - \gamma$.

Prawa strona we wzorze wyjściowym oddaje ww. efekt bezpośredni, lewa zaś efekt pośredni. Ogólna zmiana dobrobytu jest zatem ich wypadkową. W scenariuszu równowagi konkurencyjnej może się wobec tego zdarzyć, że mimo wzrostu

kosztu ubezpieczenia całkowity dobrobyt wzrośnie, o ile efekt pośredni będzie wystarczająco duży. Żeby te zależności jeszcze bardziej wysubtelnić trzeba przyjąć się bliżej ostatnio zapisanemu warunkowi. Jeśli $\tilde{n} > \gamma$; tzn. gdy ubezpieczenie naturalne (\tilde{n}) jest mniejsze od indywidualnego wysiłku na rzecz poprawiania bioróżnorodności (γ), to łączny dobrobyt zmaleje w ślad za wzrostem kosztu ubezpieczenia. Kiedy natomiast $\tilde{n} > \gamma$ i $n > (1-\gamma)/\tilde{n} - \gamma$ (liczba rolników będzie wystarczająco duża), efekt pośredni może przewyższać efekt bezpośredni, co powinno skutkować wzrostem ogólnego dobrobytu.

Rozumowanie powyższe można jednak jeszcze odwrócić, a więc zapytać, do czego doprowadzi potaniecie ubezpieczeń tradycyjnych, np. poprzez ich subsydiowanie? Żeby rozwiązać wówczas problem dobra publicznego (poprawa bioróżnorodności), trzeba by wtedy zwiększyć rozmiary interwencji publicznej. Oznacza to, że trzeba by rolnikom zaproponować jeszcze wyższe subsydia środowiskowe. Innymi słowy, w takich warunkach jedne subsydia implikują kolejne subsydia. Ta sytuacja występuje, na przykład, w Polsce. Gdy jednak takiej regulacji się nie wprowadzi albo jest ona nieprecyzyjnie zaprojektowana i wdrożona, tańsze ubezpieczenia mogą wręcz zredukować dobrobyt. Teoria *second-best* doprecyzowuje tu konieczność wystąpienia łącznego dwóch warunków: 1) Wysoka jest wartość ubezpieczenia naturalnego; 2) Liczba rolników-menedżerów ekosystemowych jest duża, a to oznacza występowanie znacznego efektu zewnętrznego w postaci poprawy bioróżnorodności.

Bez wątplenia praca E. Augerand-Vérona, G. Fabbriego i K. Schuberta stanowi nowatorskie ujęcie zależności między bioróżnorodnością rolnictwa a tzw. ubezpieczeniem naturalnym (Augerand-Véron i in., 2019). Dzieje się tak z trzech powodów. Po pierwsze, osadzona jest w konwencji dynamicznej, a konkretnie wykorzystuje stochastyczne równania różniczkowe (*stochastic differential equations, SDE*). Po drugie, stosuje się w niej rekurencyjne podejście do użyteczności, co pozwala wyodrębnić międzyokresową elastyczność substytucji, awersję do ryzyka i międzyokresową awersję do wahań produktywności rolnictwa względem jej trendu. W tym momencie nawiązuje się do artykułu R. Lucasa pt. *Macroeconomic priorities*, opublikowanego w „American Economic Review”, vol. 93, no. 1 w 2003 r., w którym przedstawił on koncepcję pomiaru kosztów wahań aktywności gospodarczej. Po trzecie, modeluje się zachowanie rolników za pomocą gry dynamicznej dla czasu ciągłego, w którą wmontowano preferencje użyteczności według L. Epsteina i S. Zina oraz P. Weila. Warto wobec powyższego odwołać się do kluczowych elementów analizy Augerand-Vérona i in.

Planista centralny albo jedyny rolnik jako hipotetyczne uogólnienie całego sektora rolnego dysponuje zasobem ziemi, dla uproszczenia rozważań, znormalizowanym do jedności, tj. $L=1$, który ma optymalnie podzielić go między

klasyczną produkcję rolniczą a ochronę bioróżnorodności. Dla czasu $t \geq 0$ wybór ten oznaczmy przez $f(t) \in [1,0]$ i dopełnienie $1-f(t) \in [1,0]$. Przyjmijmy dalej, że poziom bioróżnorodności $B(t)$ zależy będzie tylko od wielkości przeznaczonego na ten cel arealu:

$$B(t) = g(1-f(t)), \text{ gdzie } g'(\cdot) > 0,$$

gdzie: funkcja $g(\cdot)$ jest wklęsła i najczęściej potęgowa.

Zapiszmy produkcję rolniczą w momencie t jako poniższą funkcję:

$$Y(t) = f(t)A(t),$$

gdzie: $A(t)$ – produkcja na jednostkę ziemi. Przez odwołanie się do standardowego rozumienia współcześnie przestrzeni probabilistycznej jako trójki (Ω, F, P) i do ruchów Browna $W : [0, +\infty) \times \Omega \rightarrow \square$, oraz do techniki filtracji F_t uzyskujemy, iż $A(t)$ jest rozwiązaniem następującego SDE:

$$\begin{cases} dA(t) = \alpha A(t)dt + \sqrt{f(t)}\sigma A(t)dW(t) \\ A(0) = A_0 \end{cases},$$

gdzie: α – parametr stały i egzogeniczny odznaczający postęp technologiczny w rolnictwie; $\sqrt{f(t)}\sigma$ – zmienność produktywności rolnictwa, przy czym σ interpretujemy jako wewnętrzną zmienność, którą możemy utożsamiać z ryzykiem produkcyjnym. Przy tych założeniach łączna zmienność w rolnictwie może zmaleć, gdy wzrośnie areal gruntów przeznaczonych na poprawianie bioróżnorodności.

Znów dla uproszczenia analizy przyjmijmy, że dla $t \geq 0$ cała wytworzona produkcja w rolnictwie będzie skonsumowana:

$$C(t) = Y(t).$$

Oznacza to, że nie ma tu możliwości zabezpieczenia się przed przyszłymi wahaniami produkcji rolniczej. Planista społeczny lub uogólniony rolnik chce jednak zmaksymalizować dobrobyt społeczny w nieskończonym horyzoncie czasowym. Wprowadzimy teraz ujęcie użyteczności według Epsteina – Zina – Weila, oznaczając przez θ stałą relatywną awersję do ryzyka (dodatnia i różna od 1); ϕ^{-1} – międzyokresową elastyczność substytucji; ρ – stopę dyskontową większą od zera. Jeśli $\theta = \phi$, to użyteczność oczekiwana staje się standardową wielkością addytywną w czasie. Z kolei odwrotność ϕ będzie miarą awersji do fluktuacji produktywności rolnictwa, bo agenci ekonomiczni preferują wyższe ϕ , gdyż jest to równoznaczne z wygładzaniem w czasie ich ścieżek konsumpcji.

Problem planisty/rolnika możemy teraz zapisać następująco:

$$F(C, V) = \frac{P}{1-\phi} (1-\theta) V \left[\left(\frac{C}{((1-\theta)V)^{\frac{1}{1-\theta}}} \right)^{1-\phi} - 1 \right].$$

Jego rozwiązanie oznaczmy przez $V(A_0)$. Dalej będzie ono nazywane funkcją wartości i będzie utożsamiana z pośrednią użytecznością. Żeby odzwierciedlała ona rzeczywistą wartość, musi być funkcją skończoną. Dodatkowo muszą być spełnione trzy poniższe warunki:

$$\phi \neq 1, \quad \rho > \alpha(1-\phi), \quad \frac{1-\theta}{1-\phi} > 0.$$

Warunek drugi jest zawsze spełniony dla $\phi > 1$, natomiast trzeci wymaga, żeby albo θ , albo $\phi < 1$. Gdy $\theta = \phi$, warunek trzeci jest zawsze dotrzymany. Jeśli wyrażenie $\frac{\rho - \alpha(1-\phi)}{\frac{\sigma^2}{2}\theta\phi}$ będzie stałe dodatnie, to trzeba oddzielnie wyznaczyć roz-

wiązanie wewnętrzne i brzegowe. Ponieważ to drugie niewiele różni się od pierwszego, poniżej scharakteryzuje się tylko pierwszy sposób dojścia do optymalnego podziału zasobu ziemi między cele związane z produkcją rolniczą i poprawianiem bioróżnorodności.

Jeśli trzy ww. warunki są spełnione i dodatkowo zachodzi, że:

$$\frac{\rho - \alpha(1-\phi)}{\frac{\sigma^2}{2}\theta\phi} < 1,$$

to:

$$V(A) = \frac{1}{1-\theta} \beta A^{1-\theta},$$

gdzie:

$$\beta = \left[\frac{\rho}{\frac{\sigma^2}{2}\theta} \left(\frac{\rho - \alpha(1-\phi)}{\frac{\sigma^2}{2}\theta\phi} \right)^{-\phi} \right]^{\frac{1-\theta}{1-\phi}}.$$

Stąd optymalny podział zasobu ziemi L równa się:

$$f^*(t) = f^* := \frac{\rho - \alpha(1-\phi)}{\frac{\sigma^2}{2}\theta\phi}, \quad \text{dla dowolnego } t \geq 0.$$

Widzimy, że f^* jest: rosnącą funkcją stopy dyskontowej p , malejącą funkcją wewnętrznej zmienności produkcji rolniczej σ , oraz malejącą funkcją awersji do ryzyka θ . Jest on także malejącą funkcją awersji do fluktuacji ϕ , jeśli $\alpha - \rho < 0$, ale rosnącą, gdy $\alpha - \rho > 0$.

Zależności powyższe są całkiem zrozumiałe w świetle elementarnej logiki. Im wyższa jest stopa dyskontowa, tym społeczeństwa są mniej rozważne i przejmujące się przyszłą niepewnością i ryzykami. Takie społeczeństwa preferują obecną konsumpcję i więcej będą przeznaczać ziemi pod tradycyjną produkcję żywności. Inaczej jest natomiast, gdy rosną parametry σ oraz θ .

Bardziej złożone jest natomiast oddziaływanie awersji społeczeństwa do fluktuacji produktywności w rolnictwie. Gdy różnica między jej trendem a stopą dyskontową staje się ujemna, perspektywy na przyszłość przeciętnie są pesymistyczne, a dodatkowo społeczeństwo jest nierozważne, to łącznie znów na ogół preferowana będzie konsumpcja bieżąca. Jeśli jednak społeczeństwo będzie źle postrzegało zmienność produktywności rolnictwa, to rosną szanse, że bioróżnorodność zyskiwać będzie na znaczeniu. Zależności powyższe ulegną natomiast odwróceniu, gdy $\alpha - \rho > 0$. Jeśli z kolei $\alpha > \rho$, to nie będziemy potrafili jednoznacznie wyznaczyć optymalnego poziomu f^* w ślad za wzrostem awersji do ryzyka i fluktuacji produktywności.

Pomiar ilościowy wartości bioróżnorodności wprost nawiązuje do przywołanego wcześniej artykułu R. Lucasa dotyczącego m.in. kwantyfikacji kosztów wahań ogólnoeconomicznej aktywności gospodarki narodowej w konwencji dobrobytu społecznego. Zgodnie z tym wartość bioróżnorodności można zdefiniować jako przyrost procentowy konsumpcji społeczeństwa, gdyby było ono gotowe przyjąć rekompensatę za rezygnację z optymalnego jej poziomu ($1 - f^*$) na rzecz przeznaczenia całej ziemi na potrzeby tylko produkcji żywności. Wynikły stąd przyrost dobrobytu oznaczymy przez λ , a funkcję wartości braku bioróżnorodności przez $V_B(A)$. Stąd mamy:

$$V(A) = V_B((1 + \lambda)A).$$

Natomiast parametr λ można wyznaczyć w poniższy sposób:

$$\lambda = f^* \left(\phi^* + \frac{1 - \phi}{f^*} \right)^{\frac{1}{1 - \phi}} - 1.$$

Widzimy, że λ jest rosnącą funkcją wewnętrznej zmienności produktywności w rolnictwie i awersji społeczeństwa do ryzyka. Jednak wpływ awersji do fluktuacji produktywności nie jest jednoznaczny. Dwa pierwsze parametry prowadzą

do wzrostu znaczenia bioróżnorodności jako narzędzia naturalnego ubezpieczenia. Pogłębiona analiza, w tym eksperymenty symulacyjne, udowadniają, że rosnąca awersja do fluktuacji produktywności jednak obniża wielkość areалу przeznaczanego na cele poprawienia bioróżnorodności i jej wartość. Wrażliwość bioróżnorodności na zmiany awersji do fluktuacji rosła przy tym bardzo wyraźnie, gdy coraz większe arealy ziemi na nią przeznaczano.

Jak to już sygnalizowano wcześniej, Augerand-Ve'ron i in. wykonali jeszcze gry dynamiczne, w których najpierw występowało dwóch rolników, a potem pojawiła się ich populacja, licząca N jednostek. Gry te traktowano jako rozwiązanie zdecentralizowanego problemu optymalnego podziału zasobów ziemi L między dwa konkurencyjne cele. Rzecz jasna, mamy tu klasyczny problem użytkowania wspólnego zasobu. Gdyby jego użytkowanie było jakoś koordynowane, można by dojść do rozwiązania optymalnego, tj. równowagi Nasha. W sytuacji przeciwnej, na skutek oddziaływania zmienności jako efektu zewnętrznego, osiągnano natomiast wynik suboptymalny. Istotą ww. efektu jest to, że decyzje o przeznaczeniu ziemi wpływały symetrycznie na zmienność produktywności uczestników gry. W przypadku dwóch rolników wysoka ich awersja do fluktuacji stymulowała ich do przeznaczania coraz większego odsetka ziemi na cele rolnicze. Gdy przeszło się do gry z N liczbą rolników, w pewnym momencie na ten cel przeznaczono cały jej zasób. To, oczywiście, sugeruje potrzebę jakiejś interwencji publicznej. Rozwiązanie liberalne podpowiada tu, że warto zacząć ją od doprecyzowania praw własności do korzystania ze wspólnych zasobów. Zwolennicy nurtów interwencjonistycznych zamiast tego wymienia całą listę interwencji, bardzo często zapominając, że część z nich pogorszy tylko sytuację na skutek wewnętrznej niedoskonałości państw/rządów.

Dosyć powszechnie odczuwa się brak pomostu, który łączyłby teoretyczny dorobek w zakresie usług środowiskowych i bioróżnorodności oraz dostępne już bazy danych z praktycznym podejmowaniem decyzji w najważniejszych sektorach z tego punktu widzenia oraz z dobrobytem i dobrostanem społecznym. Interesująca w tym kontekście wydaje się propozycja Ruckelshausa i in. (2015). Ten jedenastooosobowy zespół badaczy, odwołując się do doświadczeń z ponad 20 krajów świata, operuje konstrukcją złożoną z czterech ścieżek poprawy istniejącej sytuacji. Pierwsza dotyczy prowadzenia badań naukowych, a więc procesów uzyskiwania obiektywnych wyników, ich publikowania oraz upowszechniania. Druga to wyznaczenie perspektywy zmiany stanu obecnego, tzn. uświadomienia sobie i zrozumienia istoty bioróżnorodności i usług środowiskowych, wyartykułowania przez głównych interesariuszy swoich stanowisk w powyższym zakresie oraz uczynienie ich przejrzystymi i ogólnie dostępnymi. Ścieżka trzecia to zainicjowanie działań. Składa się również z trzech faz: sformułowania alternatyw i wariantów zgodnych z formułą

bioróżnorodności i usług środowiskowych, skonstruowania odpowiednich planów i polityk, wdrożenia nowych polityk i mechanizmów finansowania. W ścieżce czwartej koncentrujemy się na uzyskiwaniu założonych rezultatów, tj. na zwiększeniu w sposób zrównoważony bioróżnorodności i strumienia ekousług, stałej poprawie w tym obszarze i dobrobycie oraz dobrostanie społecznym. Integrując te cztery ścieżki, tzn. przesuwając się w poprzek od pierwszej do czwartej, mamy szansę zmniejszenia luki między sferą badań a podejmowaniem decyzji środowiskowych w oparciu o informacje, fakty i dowody zweryfikowane naukowo.

Ruckelshaus i in. wymieniają ponad sześć poniższych lekcji jako uogólnienie ich wieloletnich badań o zasięgu globalnym w zakresie bioróżnorodności i usług środowiskowych (ang. *biodiversity and ecosystem services*, BES).

1. Odwołanie się do koncepcji BES jest podejściem najbardziej efektywnym w kierowaniu zmianą polityczną jako częścią iteracyjnego procesu naukowo-politycznego.
2. Proste modele funkcji produkcji ekologicznej okazały się użytecznym narzędziem w różnych uwarunkowaniach podejmowania decyzji, ale ich podstawowym ograniczeniem jest odnoszenie się do bardzo małych skali zjawisk i niektórych tylko kwestii z obszaru BES.
3. Doskonalenie kompetencji lokalnych ekspertów ma kluczowe znaczenie w budowie lokalnego potencjału BES, stosunków własności, zaufania i sukcesu długookresowego.
4. Decydenci i pozostali interesariusze preferują stosowanie różnorodnych narzędzi mierzenia wartości BES, a więc nie tylko pieniężnych.
5. Istnieje zauważalna luka między możliwościami łączenia zmian w zakresie BES a zmianami w dziedzinie wzorców konsumpcji, kultury i rozmaitych sposobów mierzenia dobrobytu i dobrostanu ludzi.
6. Wciąż dużym wyzwaniem pozostaje niepewność w zakresie użytecznej i przejrzystej komunikacji informacji i wiedzy między kluczowymi interesariuszami.

Praktycznym wyrazem korzyści z zastosowania powyżej scharakteryzowanego czterościeżkowego podejścia do pełniejszego wykorzystania informacji o BES i sześciu lekcji są wyniki celowego (portfelowego) inwestowania funduszy w dziewięć schematów zrównoważonego gospodarowania wodą w Kolumbii. Okazało się, że optymalizacja zainwestowania tych funduszy mogła przynieść poprawę zabezpieczenia przed erozją wodną w granicach od 4 do 58%, przy średniej równej 24%, w stosunku do inwestycji całkowicie przypadkowych dla takiego samego budżetu. Równocześnie nieco, bo o 1%, spadła średnia dostępność wody. W sumie rentowność portfelowej strategii inwestowania w sposób trwały przekraczała trzykrotnie opłacalność inwestycji „na chybił trafił”. Skomentowane podejście bez wątplenia powinno być też podstawą do doskonalenia płatności za

usługi środowiskowe (PES), gdyż dotychczasowe schematy ich udzielania zazwyczaj pomijają ścieżkę czwartą (orientacja na rezultaty środowiskowe i poprawę dobrobytu i dobrostanu ludzi) i nie są zbyt precyzyjnie adresowane.

Modelowanie ekologiczno-ekonomiczne i ryzyka oraz niepewność a płatności zorientowane na rezultaty

Modelowanie powyższe rozwijane jest już od lat 70. ubiegłego wieku w ramach ekonomii ekologicznej w kontekście rozważań dotyczących zrównoważenia. Łączy się w nim przede wszystkim dorobek ekologii, ekologii populacyjnej i zarządzania środowiskowego z ekonomią ewolucyjną i przestrzenną (Atkinson i in., 2007; de Vries, 2013; Siebert, 2008; Wiesmeth, 2012). Większość dotychczasowych zastosowań aplikacyjnych dotyczy rybołówstwa, leśnictwa i zarządzania zasobami wodnymi, chociaż ostatnio coraz częściej przedmiotem badań są zmiany klimatyczne i globalna polityka klimatyczna. Modelowanie to posługuje się m.in. specyficznymi narzędziami dotyczącymi procesów wzrostu biologicznego, dynamiki procesów biofizycznych, maksymalną zrównoważoną eksploatacją zasobów przyrody, pojęciem równowagi bioekonomicznej i jej zależności od parametrów ekonomicznych oraz terminem koewolucji systemów ekonomicznych i ekologicznych. Jedną z kluczowych barier rozwoju powyższego modelowania jest posługiwanie się przez tradycyjną ekonomię zbyt zagregowanymi danymi.

Konstrukcją płatności rolno-środowiskowych związanych z ochroną gatunków zagrożonych i optymalnym jej rozmiarem zajmowali się F. Wätzold i in. (Wätzold i in., 2008). Przedmiotem analizy, modelowania i symulacji był program ochrony motyla modraszka *teleius* (*Maculiena teleius*) realizowany w okolicach miasta Landau, znajdującego się w Nadrenii-Palatynacie, w sposób zgodny z unijną dyrektywą siedliskową. Nie wnikając w szczegóły rozwoju tego owada, chodziło o to, żeby dobrać terminy i częstotliwość koszenia łąk, które zagwarantowałyby wzrost jego populacji. W sumie rozważano trzy poziomy ochrony, szczegóły których zawarto w tabeli 10.

Tabela 10. Charakterystyka trzech poziomów ochrony modraszka *teleius*

Wyszczególnienie	Poziom 1	Poziom 2	Poziom 3
▪ wzrost populacji motyla z obecnych 10 sztuk do ...	2000	8000	32 000
▪ areał chroniony (ha)	4	16	64
▪ częstotliwość spotykania motyla	sporadyczna	okazjonalna	relatywnie duża
▪ oszacowanie ryzyka wyginięcia motyla	niewielko obniżone	zauważalnie zredukowane	poważnie obniżone

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Wätzold i in., 2008.

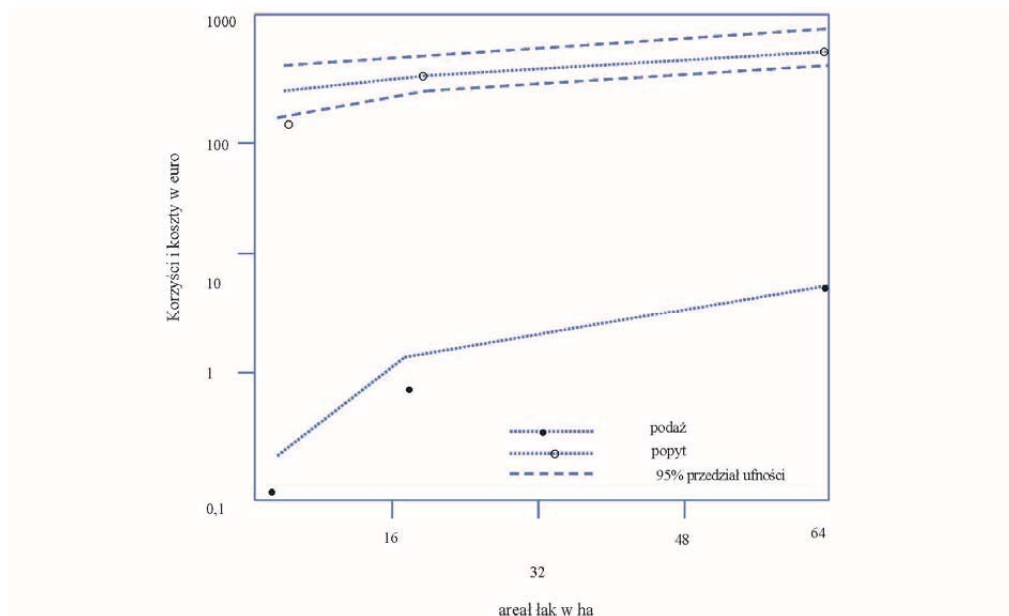
Jak z powyższego wynika, działania ochronne opisują dostarczanie dobra publicznego (dodatniego efektu zewnętrznego), które powinno być poddane analizie efektywności kosztowej i optymalizacji. W tym celu Wätzold i in. zastosowali koncepcję szacowania „popytu” na to dobro, a więc gotowości do płacenia (WTP) przez mieszkańców Landau i okolic za częstsze spotkanie modraszka *te-leius*, oraz jego „podaż”, czyli koszty trzech poziomów konserwacji. Wymagało to sięgnięcia po techniki modelowania ekologiczno-ekonomicznego. W szerszym zaś planie mamy tu zatem do czynienia z konkretyzacją koncepcji federalizmu środowiskowego. Modelowanie to obejmowało trzy fazy.

1. Dokonanie oceny agro-ekonomicznej kosztów różnych schematów koszenia każdej łąki z łącznego zbioru liczącego 112 wariantów i kosztów całkowitych oraz wybranie sposobu wynagradzania rolników za ich stosowanie. Przyjęto przy tym, że płatność rolnośrodowiskowa musi być większa od sumy algebraicznej utraconego dochodu, kosztów transakcyjnych i zmiennego komponentu, który może przyjmować wartości dodatnie i ujemne, by w ten sposób oddać zróżnicowane nastawienia rolników do działań ochronnych. Wartość dodatnia oznacza pozytywne nastawienie rolnika do ochrony analizowanego motyla i sprzyjającą temu organizację gospodarstwa. W ślad za tym rolnik taki mógłby uczestniczyć w programie przy płatności niższej od średniej. Innymi słowy, komponent zmienny redukuje sumę kosztów alternatywnych i kosztów transakcyjnych. Wartość ujemna odwraca powyższe rozumowanie.
2. Określenie ekologicznego wpływu poszczególnych reżimów koszenia łąk na populację modraszka *te-leius*. Wymagało to zastosowania techniki symulacji.
3. Optymalizację, która jest syntezą dwóch powyższych etapów. Jej celem jest identyfikacja najkorzystniejszego kosztowo reżimu koszenia i przyporządkowanie mu właściwej płatności rolno-środowiskowej w ramach każdorazowo dostępnego budżetu.

Dla badaczy zawsze sporym wyzwaniem jest oszacowanie „popytu” na dobro środowiskowe, a więc gotowości zapłacenia za nie przez końcowych jego „konsumentów” (WTP). Wätzold i in. wykorzystali do tego celu technikę wyceny warunkowej (ang. *contingent valuation*, CV), gdyż pozwala ona oszacować wartości *ex ante* i pokrywa cały obszar ich zmienności. Zastosowano przy tym tzw. podejście grupowe nazywane w literaturze *Market Stall* (MS). W dużym skrócie polegało to na odbyciu 1,5–2-godzinnych spotkań z grupami mieszkańców Landau i okolic, liczących do dwunastu uczestników. Po tygodniu w rozmowie telefonicznej starano się natomiast ustalić maksymalną wielkość WTP. Ostatecznie uzyskano oceny od 96 osób.

W celu określenia optymalnego arealu ochrony modraszka *teleius* Wätzold i in. porównali „podaż” tej ekousługi, reprezentowaną przez koszty konserwacji, z „popytem” na nią, a więc z szacunkiem WTP. Otrzymany rezultat przedstawiono na rysunku 17. Bezdyskusyjnie, przewaga agregatowych korzyści nad kosztami jest bardzo spektakularna; dla łąk o powierzchni 4 ha jest to co najmniej dwukrotny rząd wielkości, a dla łąk o areale 64 ha – co najmniej rząd wielkości.

Rysunek 17. Zagregowane korzyści i koszty ochrony modraszka *teleius* w funkcji objętego nią arealu (skala logarytmiczna)



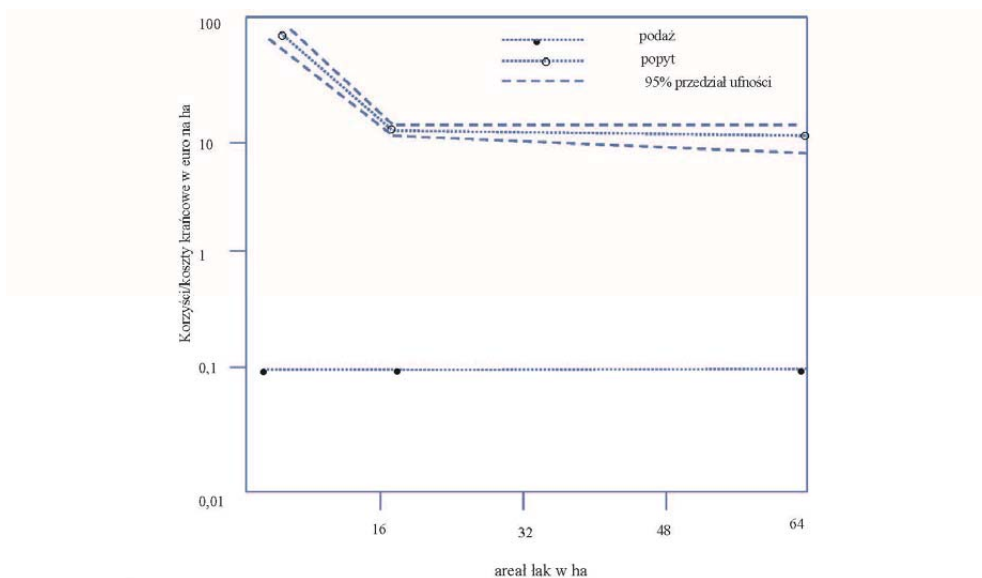
Źródło: opracowanie własne na podstawie: Wätzold i in., 2008.

Ustalenie wielkości optymalnej powierzchni łąk chroniących modraszka *teleius* wymaga zastosowania kategorii kosztów i korzyści krańcowych. Przyjmując, że A_i , dla $i=1,2,3$, oznaczać będzie areal, a D_i zagregowane korzyści dla trzech ww. poziomów realizacji ochrony, korzyści krańcowe (d_i) da się wyrazić następująco:

$$d_1 = \frac{D_1}{A_1} \text{ oraz } d_i = \frac{D_i - D_{i-1}}{A_i - A_{i-1}} \text{ dla } i = 2, 3.$$

Koszty krańcowe odłożono natomiast bezpośrednio na rysunku 18, gdyż wykazały one tylko nieznaczne różnice między trzema analizowanymi poziomami konserwacji, kształtując się przeciętnie w pobliżu 123 euro na ha. Generalnie otrzymano, że nawet dla dolnej granicy przedziału ufności popyt na działania ochronne przekraczał 15-krotnie podaż w całym przedziale zmienności analizowanego arealu łąk. Oznacza to, że można przyjąć, iż optimum tego arealu wynosi 64 ha, a więc jest zgodne z maksymalną wartością dla trzeciego, najbardziej wymagającego poziomu ochrony.

Rysunek 18. „Popyt” i „podaż” związane z ochroną *modraszka teleius* w zależności od arealu nią objętego (skala logarytmiczna)



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Wätzold i in., 2008.

Podjęcie metodologiczne zaproponowane przez Wätzolda i in. jest interesujące, gdyż uwzględnia zróżnicowanie przestrzenne i w czasie kosztów oraz korzyści działań chroniących bioróżnorodność. Pominięcie tego zróżnicowania może zaniżyć optymalny poziom ochrony gatunków zagrożonych i potencjał poprawy efektywności kosztowej stosowanych programów. Jak to pokazano wyżej, potrzebne jest do tego celu modelowanie ekologiczno-ekonomiczne, a więc integracja wielu dyscyplin wiedzy i kompetencji szczegółowych. Nie mniej ważna jest prosta i zrozumiała komunikacja z osobami, które mają oszacować popyt na dobro publiczne w postaci bioróżnorodności, a więc kategorię WTP. Dalsze rozwinięcie skomentowanej propozycji mogłoby uwzględnić kwestie wewnątrz- i międzygeneracyjnej sprawiedliwości, a więc i zróżnicowanie preferencji dla wzrostu bioróżnorodności, oraz jej optymalizację w warunkach występowania większej liczby gatunków zagrożonych, a także alternatywne sposoby wykorzystania arealu przez nie zajmowanego.

Płatnościami środowiskowymi zorientowanymi na rezultaty/wyniki/output zajmowali się m.in. Zabel i Roe (2009). Dwójka ta, w ślad za Wunderem, przyjęła, że PES będą oznaczać dobrowolne transakcje dotyczące dobrze zdefiniowanych ekousług, które nabywane są przez jedną lub więcej osób od jednego lub większej liczby ich dostawców, a transfer funduszy uzależniony jest od ich wykonania. Jak z tego wynika, Wunder dopuszcza także wynagradzanie za podjęcie określonych działań przez oferenta usług środowiskowych. Płatność taka ma charakter pośredni, gdy tymczasem PES odwołujące się do rezultatów jest raczej rekompensatą bezpośrednią, bardziej

zindywidualizowaną, czyli lepiej adresowaną. Może to zwiększać wprawdzie koszty transakcyjne polityki ekologicznej, ale z drugiej strony daje m.in. szansę lepszej alokacji funduszy budżetowych. Problemem na pewno jest to, że ten rodzaj płatności nie ma jeszcze solidnych podstaw teoretycznych i sprawdzonych praktyk wdrożeniowych. To nie zaskakuje, gdyż płatności te są stosunkowo nowym instrumentem polityki ekologicznej. Na wykorzystaniu natomiast unikalnej wiedzy dostawców ekousług ma się zasadzać potencjał poprawy efektywności kosztowej i gotowość wdrażania innowacji w kontraktach skonstruowanych na bazie wyników. Od razu też trzeba wspomnieć jednak o ich wadach, a więc przede wszystkim o problemach z właściwym odzwierciedleniem ryzyka (zmienności osiągniętych rezultatów środowiskowych) i niepewności w procesach dostarczania dóbr środowiskowych, które to czynniki w dalszej kolejności mogą owocować suboptymalnymi PES. Drugim problemem jest precyzja pomiaru strumienia ekousług lub wskaźników i mierników spełniających funkcję ich surogatów. Obejmuje to także kwestię szacowania środowiskowej wartości dodanej (*additionality*), tj. tej części strumienia ekousług, która nie byłaby dostarczona, gdyby nie występowały PES. W sumie pojawiają się tu złożone zależności i wyzwania motywacyjne. Próby ich zrozumienia, a później modelowania i formułowania zaleceń praktycznych, wręcz zmuszają ekonomistów ekologicznych i środowiskowych do sięgania po narzędzia z innych, często odległych dyscyplin, jak np. teoria agencji, teoria kontraktów i motywacji albo ekonomia rynku pracy czy rachunkowość finansowa i zarządca oraz zarządzanie finansami.

Punktem wyjścia modelu Zabel i Roe'go jest propozycja Laffonta i Martimorta z 2002 roku, która specyfikuje warunki optymalności bodźców (motywacji) dwóch stron o przeciwstawnych celach. Wynika z niej m.in., że im bardziej specyficzny i łatwiej mierzalny jest cel, tym szybciej można zaprojektować adekwatny układ bodźców. Konkretyzując natomiast już rozważania na kwestii schematu PES opartego o rezultaty, Zabel i Roe przyjmują, że strona zamawiająca ekousługi wykazywać będzie neutralność wobec ryzyka (jednakowe będą dla niej dwa różne warianty, o ile przynosić będą taką samą wypłatę), zaś ich dostawca cechował się będzie awersją do niego i raczej egoizmem niż altruizmem. To ostatnie oznacza, że oferent optymalizował będzie w pierwszym rzędzie korzyści własne. Założono ponadto, że otoczenie instytucjonalne będzie sprzyjać zawieraniu kontraktów środowiskowych i ich skutecznemu egzekwowaniu.

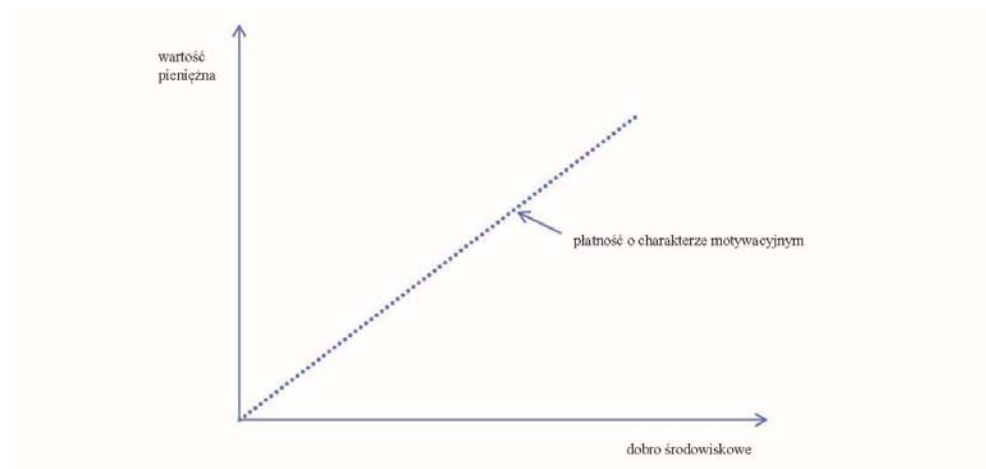
Korzystając z dorobku ekonomii rynku pracy, można założyć, że PES odwołująca się do rezultatów powinna w najprostszym przypadku obejmować dwa składniki:

- wynagrodzenie bazowe/podstawowe, które jest rekompensatą za poniesione koszty alternatywne przez dostawcę ekousługi. Część ta ma charakter opcji, gdyż dotyczy podziału ryzyka między stronami kontraktu środowiskowego. Z drugiej jednak strony osłabia ona warunkowość otrzymania rozważanej płatności.
- zmienną część motywacyjną.

W celu zachowania ww. warunkowości zamawiający może rozważyć całkowitą rezygnację z wypłacania płatności bazowej. Musi się jednak realnie wtedy liczyć ze spadkiem liczby dostawców usług środowiskowych. Według Zabel i Roe'go początkowe nakłady inwestycyjne, które musiałby ponieść uczestnik jakiegoś programu środowiskowego, powinny być wycenione i zrekompensowane mu natomiast w oddzielnym postępowaniu.

Z powyższego wynika, że w PES bazujących na rezultatach największym wyzwaniem jest mimo wszystko optymalizacja jej części zmiennej tak, aby jednocześnie zachęcała ona do uczestnictwa w jakimś programie i w ślad za tym maksymalizowany był ogólny strumień ekousług. Istotę problemu oddaje rysunek 19. Krótko mówiąc, optymalizacja ta sprowadza się tu do wyboru kąta nachylenia linii kropkowanej.

Rysunek 19. Podstawowa filozofia płatności środowiskowej (PES) opartej o rezultaty



Źródło: Zabel i Roe, 2009.

Rzeczywiście zawierane kontrakty środowiskowe charakteryzują się ryzykiem, które znajduje się poza kontrolą dostawcy ekousług, oraz deformacjami w ich pomiarze. Te ostatnie Zabel i Roe rozumieją jako sytuację, w której dostawca powiększa wprowadzie wartość jakiegoś wskaźnika/miernika odzwierciedlającego rezultaty środowiskowe, ale równocześnie nic przez to nie wnosi do stopnia realizacji ustanowionego celu ekologicznego. Najlepiej zrozumienie tego problemu rozpocząć od analizy poniższej funkcji produkcji dobra środowiskowego:

$$E(a, \varepsilon) = a_1 f_1 + a_2 f_2 + a_3 f_3 + \varepsilon,$$

gdzie: E – dobro środowiskowe; a_1, a_2, a_3 – działania użytkownika ziemi. Dwa pierwsze mają przy tym bezpośredni wpływ na ilość dobra środowiskowego, natomiast a_3 takowego nie ma; f_1, f_2, f_3 – krańcowe wpływy działań a_1, a_2, a_3 , przy czym $f_1, f_2 \neq 0$, natomiast $f_3 = 0$; ε – zewnętrzne oddziaływanie środowiskowe z wariancją δ_ε^2 i wartością średnią równą zero. To nic innego niż składnik losowy.

Wydatki poniesione przez użytkownika ziemi na wykonanie działań a , $D(a)$, są pozycją pewną. Opisuje je następująca funkcja kwadratowa:

$$D(a) = \frac{1}{2}(a_1^2 + a_2^2 + a_3^2).$$

Strona zamawiająca ekousługę oferuje natomiast jej dostawcy płatność dwuskładnikową: b oznaczać będzie w niej część stałą, niezależną od ilości dostarczonego dobra środowiskowego, oraz $c_e E$, liniowo uzależnioną od tej ilości. Dla zamawiającego wykazującego awersję do ryzyka założono, iż jej wymiar absolutny oddawał będzie współczynnik η . Wtedy jego użyteczność można badać za pomocą ujemnej funkcji wykładniczej:

$$-e^{-\eta(b+c_e E-D(a))}.$$

Stąd otrzymujemy, że użytkownik ziemi będzie kierował się poniższą funkcją użyteczności, rozważając uczestnictwo w jakimś programie środowiskowym:

$$\psi\left(-e^{-\eta(b+c_e E-D(a))}\right).$$

W tych warunkach zamawiającemu pozostaje wybrać optymalną płatność $c_e E$.

Jeśli cel środowiskowy, który zamierza realizować zamawiający ekousługę, da się zmierzyć za pomocą jednego wskaźnika, zmiennej zastępczej (symptomatycznej) ww. celu, niezdeformowanego (*undistorted*) przy tym, optymalną jego wagę da się ustalić przez maksymalizację korzyści netto dla strony reprezentującej popyt. Jako ograniczenie występuje tu oczywiście maksymalizacja użyteczności oferenta ekousługi oraz to, że płatność za nią musi być wyższa niż minimalna wartość tej użyteczności. Stąd otrzymujemy:

$$c_e = \frac{1}{1 + \eta \sigma_\varepsilon^2},$$

gdzie: δ_ε^2 – wariancja składnika losowego z równania (1), informująca o zmienności środowiskowej (ryzyku środowiskowym).

Wynika z powyższego, że optymalna płatność o charakterze motywacyjnym, proponowana przez zamawiającego ekousługę, maleje, gdy:

1. wzrasta awersja do ryzyka dostawcy dobra środowiskowego,
2. wzrasta wariancja zmienności środowiskowej.

Innymi słowy, w takiej sytuacji użytkownik ziemi ocenia jako mniej atrakcyjne świadczenie bardziej ryzykownej ekousługi. Maleje w ślad za tym związana z nią użyteczność. Agencja płatnicza może w związku z tym zredukować udział takiej płatności w wynagrodzeniu całkowitym. Żeby jednak nie zniechęcić użytkowników ziemi do danego programu, może także rozważyć podwyższenie płatności podstawowej. Gdy zamawiający odznacza się neutralnością względem ryzyka, decyzja taka będzie tożsama z pogodzeniem się z faktem, iż to on właśnie przejmuje na siebie sfinansowanie większej niepewności środowiskowej. Strona ta może próbować skonstruować jeszcze rodzaj premii za ryzyko. Ta ostatnia formalnie jest różnicą między płatnością motywacyjną a ograniczeniem uczestnictwa w programie użytkownika ziemi. Musiałby być to instrument elastyczny i stosowany tylko, gdy realnie i istotnie maleć będzie zainteresowanie jakimś przedsięwzięciem. Agencja płatnicza musi też być przygotowana na to, by przekonująco uzasadnić stosowanie płatności podstawowej, a więc wynagrodzenia wypłacanego nawet wtedy, gdy nie są w ogóle dostarczane ekousługi. Alternatywą może być zaoferowanie wynagrodzenia podstawowego w postaci niepieniężnej, a więc np. w formie zrefundowania szkoleń, audytów itp. instrumentów dostawcom ekousług. W dalszym ciągu chodzi tu o wzmocnienie warunkowości płatności i optymalizowanie jej części motywacyjnej.

Znacznie trudniejszy do analizowania i modelowania jest przypadek, w którym zmienna (oznaczona dalej jako G) mierząca stopień osiągnięcia jakiegoś celu środowiskowego ma również charakter zastępczy/symptomatyczny, ale jej pomiar jest jakoś zdeformowany (*distorted*). Może wynikać to z trudności technicznych dokonania precyzyjnego pomiaru lub nadmiernie wysokich jego kosztów, gdyby miano to wykonać w sposób niezdeformowany. W tym kontekście Zabel i Roe wprowadzili nową funkcję produkcji $G(a, \phi) = a_1 g_1 + a_2 g_2 + a_3 g_3 + \phi$. Małą literą g oznaczono tu wpływ krańcowy, natomiast ϕ reprezentuje zewnętrzne efekty środowiskowe ze średnią równą zero i wariancją σ_ϕ^2 . Należy zauważyć, że działanie a_3 ma teraz wpływ na produkcję danego dobra środowiskowego, a więc i $g_3 \neq 0$. Problemem instytucji zamawiającej ekousługę jest obecnie wybranie optymalnej płatności motywacyjnej c_g .

Z różnych możliwości oszacowania deformacji, którymi zajmuje się m.in. teoria kontraktów, Zabel i Roe wybrali propozycję G. Bakera z 2002 roku. Kosinus kąta między dwoma wektorami oddaje w niej wrażliwość pomiaru celu

środowiskowego w zależności od działań podejmowanych przez dostawcę usługi. Brak deformacji mierzenia wystąpi wtedy, gdy kąt między wektorami równy będzie zeru, a więc jego kosinus wynoszący będzie jeden. Warunek optymalności wagi c_g opisać można teraz następująco:

$$c_g = \frac{\|f_i\| \|g_i\| \cos \theta}{\|g_i\|^2 + 2\eta\sigma_\phi^2},$$

gdzie: f_i, g_i – krańcowe wpływy działań podejmowanych przez dostawcę dobra środowiskowego; $\|f_i\|, \|g_i\|$ – normy wektorowe; θ – kąt między powyższymi wektorami pokazujący deformację mierzenia ilości dóbr środowiskowych.

Otrzymujemy zatem, że c_g będzie maleć, gdy rosnąć będą deformacje i zmienność środowiskowa w procesie wytwarzania ekousługi. Waga ta natomiast zmaleje, jeśli powiększy się awersja do ryzyka jej dostawcy. W praktycznym jednakże projektowaniu kontraktów i płatności środowiskowych z reguły brakuje wiarygodnych parametrów do stosowania powyższych procedur optymalizacyjnych. Stąd też z konieczności projektanci często odwołują się do rozwiązań iteracyjnych oraz metody prób i błędów. Trzeba w nich uporać się m.in. z zaskakującymi reakcjami dostawców dóbr środowiskowych na zaoferowane im płatności. Przykładowo, w Indiach zauważono, że nagradzanie za ograniczenie liczebności populacji gatunków inwazyjnych powodowało najpierw jej wzrost.

Prawdziwym wyzwaniem jest sytuacja, gdy do opisu jakiegoś celu polityki ekologicznej, np. ochrony lub poprawy bioróżnorodności, stosuje się kilka wskaźników/mierników. Jeśli nie występują zakłócenia losowe, można wówczas spróbować wykorzystać rachunek regresji i korelacji bez wyrazu stałego. Zmienną zależną mogą być wtedy krańcowe wpływy wskaźników zdeformowanych, a zmienną niezależną – krańcowe wskaźniki niezdeformowane. Współczynniki regresji będą wówczas szukanymi optymalnymi wagami c_g i c_e . Częściej jednak mamy do czynienia z występowaniem zakłóceń losowych. W ślad za tym pojawia się wymiennosc między ryzykiem i deformacją w motywacyjnej części płatności środowiskowej. Zamawiający ekousługę musi wtedy określić proporcje między wagami c_g i c_e . Wspomniany już G. Baker proponuje do tego następującą formułę:

$$\frac{c_g}{c_e} = \frac{2\eta(\|g_i\| \cos \theta \sigma_\epsilon^2 - \|f_i\| \sigma_\phi^2)}{\|f_i\| \|g_i\|^2 (1 - \cos^2 \theta) + 2\eta\sigma_\phi^2 (\|f_i\| - \|g_i\| \cos \theta)}.$$

Jak widać, wzrost deformacji skutkuje spadkiem relatywnego znaczenia zdeformowanego pomiaru strumienia ekousługi. Gdy rośnie natomiast zmienność pomiaru niezdeformowanego, względne znaczenie wskaźnika zdeformowanego także rośnie. Rosnąca zmienność tego ostatniego nie ma z kolei wpływu jednoznacznego.

Korzystając natomiast z opracowania S. Dataro i in. z 2001 roku, Zabel i Roe mogli się zająć kwestią wpływu marginalnego działań podejmowanych przez dostawców ekousług na optymalizację proporcji między wagami c_g i c_e . W tej konwencji wskaźniki niezdeformowane są funkcją pewnej liczby działań, zaś zdeformowane – funkcją tylko podzestawu tychże działań. Pojawiają się tu jeszcze jednak miary niespójne (ang. *incongruent*), tzn. nie reagujące na jakiegokolwiek dodatkowe działania. Tym razem funkcja produkcji dla pomiaru niezdeformowanego ma postać: $E(a, \varepsilon) = a_1 f_1 + a_2 f_2 + \varepsilon$, przy czym f_1 i $f_2 \neq 0$. Z kolei funkcja dla wskaźnika zdeformowanego dana jest wzorem: $G(a, \phi) = a_1 g_1 + \phi$, z $g_1 \neq 0$. Stąd otrzymujemy formułę na optymalizację stosunku wag:

$$\frac{c_g}{c_e} = \frac{f_1 g_1 \eta \sigma_\varepsilon^2 - \eta \sigma_{\varepsilon\phi}^2 (f_1 + f_2)}{g_1^2 (f_1^2 + f_2^2) + \eta \sigma_\phi^2 (f_1^2 + f_2^2) - f_1 g_1 \eta \sigma_{\varepsilon\phi}^2},$$

gdzie: $\sigma_{\varepsilon\phi}^2$ – wariancja między czynnikami powodującymi powstawanie zmienności środowiskowej.

Syntetycznym podsumowaniem wniosków płynących z dwóch ostatnich wzorów jest tabela 11.

Tabela 11. Wpływ krańcowego wzrostu wybranych parametrów na optymalne wagi i ich proporcje w płatności środowiskowej o charakterze motywacyjnym

	σ_ε^2	σ_ϕ^2	η	$\cos\theta$	f_1
c_e	↓		↓		
c_g		↓	↓	↓	↑, dla $ f_1 + \Delta f_1 \ll f_2 $
c_e/c_g	↓	↓↑		↑	↓, dla $ f_1 + \Delta f_1 \gg f_2 $

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Zabel i Roe, 2009.

Ogólnie przyjmuje się, że największą słabością PES bazujących na rezultatach jest uzależnienie indywidualnego wynagrodzenia za ekousługi od czynników zewnętrznych, na które np. użytkownik ziemi może nie mieć żadnego wpływu (np. niekorzystna pogoda). Jednym z rozwiązań może być wtedy wdrożenie względnej ewaluacji rezultatów środowiskowych (ang. *relative performance evaluation*, RPE). Wstępnym warunkiem jest tu założenie, że pewna część potencjalnych uczestników jakiegoś programu konfrontowana jest ze zmiennością produkcji wzajemnie skorelowaną. Oznacza to, że $\delta = \delta_s + \delta_i$, przy czym δ_s reprezentuje część ryzyka napotykanego przez wszystkich uczestników, natomiast δ_i opisuje specyficzną, indywidualną część ryzyka wynikającą z rozkładu wspólnego

zmienności produkcji. Im większa jest część systematyczna δ , tym bardziej efektywna jest RPE. W płatności tej indywidualne wynagrodzenie zależy od rezultatów środowiskowych uzyskiwanych przez innych uczestników programu. Można zatem konstruować różne klasyfikacje. Przykładowo, można utworzyć benchmark jako średnią dla wszystkich uczestników i następnie oferować indywidualne płatności odpowiadające odległości poszczególnych rezultatów od wzorca. Wyzwaniem jest tu zagwarantowanie, że jednostka nie będzie wpływać na poziom benchmarku i wszyscy uczestnicy programu będą legitymowali się wskaźnikami wysoce skorelowanymi z zewnętrznymi źródłami zmienności środowiskowej. Można także płatności ustalić w sposób dyskretny dla różnych klas uzyskiwanych wyników środowiskowych.

RPE nie są wolne jednakże od zagrożeń. Jednym z nich jest wpływanie przez część uczestników na obniżanie benchmarku, a więc pewnego rodzaju sabotowanie wysiłku innych użytkowników ziemi. Nie da się również wykluczyć zmów między uczestnikami, by obniżyć łączny rezultat środowiskowy. Spotkać można też sytuację, że próbuje się z populacji uczestników usunąć osoby niewygodne. Tworzy to nowy rodzaj ryzyka: struktury grupy. Wreszcie, produkcyjne efekty zewnętrzne mogą utrudniać skonstruowanie obiektywnego benchmarku. Złożony jest również wpływ zróżnicowania zbiorowości uczestników programu pod względem krańcowych kosztów inwestycyjnych oraz ogólnego potencjału i kompetencji środowiskowych. RPE wprawdzie jest w stanie nawet wyeliminować wspólną zmienność wywołaną wpływami otoczenia, ale nie może zredukować niepewności zawartej w benchmarku, której źródłem są różnice w rezultatach środowiskowych poszczególnych użytkowników ziemi. Bardzo wysoki poziom powyższej niepewności może doprowadzić wręcz do tego, że przeważy ona nad ryzykiem systematycznym pierwotnie zredukowanym przez RPE. Wówczas rozwiązaniem lepszym jest bezpośrednia płatność zorientowana na rezultaty środowiskowe. Jednakże przy dużej liczbie uczestników programu negatywny wpływ ich niejednorodności może być znacząco złagodzony, gdyż średnie ryzyko specyficzne wykazuje wtedy zbieżność do zera.

Spotyka się także płatności środowiskowe, których uzyskanie uwarunkowane jest co najmniej osiągnięciem pewnego progu zewnętrznie określonego wskaźnika lub miernika. Trzeba od razu zauważyć, że może brakować tu bodźca do zwiększania ilości dobra środowiskowego. Można próbować temu zaradzić, stosując progi zmienne w czasie albo odwołując się do wcześniejszych rezultatów. W literaturze system taki określa się jako „mechanizm zapadkowy” (ang. *„ratchet effect”*). Jednak i tu trzeba się liczyć z tym, że uczestnicy programu mogą nauczyć się wygładzać w czasie wyniki środowiskowe, by w ten sposób przeciwdziałać radykalnemu podwyższeniu progu. Również instytucja zamawiająca

może hamować poprawę efektywności kosztowej jakiegoś programu, wprowadzając odgórne ograniczenie wyniku środowiskowego, po przekroczeniu którego nie będzie już zwiększać motywacyjnej części łącznej płatności. Byłby to zatem przykład *cappingu*.

Przedmiotem sporów między ekonomistami ekologicznymi i środowiskowymi jest również kwestia, czy powyższe progi mogą zastępować systemy, w których poziom dostarczanych ekousług występuje jako cecha ciągła. Okazuje się, że jeśli rozkład zmienności niezdeformowanych wskaźników/mierników osiągnięcia celu ekologicznego jest uogólnionym rozkładem hiperbolicznym (ang. GH_{yp}), schemat wynagradzania z progami może być rozwiązaniem optymalnym. Dzieje się tak, bo GH_{yp} ujmuje więcej zmienności w wartościach ekstremalnych w stosunku do rozkładu normalnego. Ustalając wówczas próg w pobliżu wartości modalnej rozkładu, można go stosować zamiast schematu płatności w oparciu o ciągłe rezultaty środowiskowe, by uniknąć oddziaływania zmienności wartości ekstremalnych. Schematy z progami są też niekiedy sugerowane, gdy kontrakt środowiskowy trudny jest do wyegzekwowania przez stronę trzecią, co ma maksymalizować motywacyjne oddziaływanie płatności. Czasami progi rekomenduje się także wówczas, gdy przewiduje się, iż dany ekosystem ulegnie szybkiemu przeobrażeniu w zupełnie inny. Od razu pojawia się jednak kontrargument, że rekomendacja taka nie ma uzasadnienia, gdyż zmiana charakteru ekosystemu wywołana jest nie tylko czynnikami fizycznymi i biologicznymi, ale również ekonomicznymi.

Z całości powyższych rozważań jasno wynika, że płatności motywacyjne bazujące na rezultatach w całkowitych płatnościach środowiskowych (PES) powinny być stosowane bardzo rozważnie. Na pewno nie należy ich rekomendować, gdy nie potrafi się precyzyjnie sformułować celów ekologicznych i zmierzyć ich za pomocą odpowiednich mierników i wskaźników, w których będzie można śledzić m.in. wymiennosc między zmiennością (ryzykiem) środowiskowym a stopniem deformacji pomiaru. Cały czas trzeba też bardzo dokładnie i systematycznie analizować reakcje uczestników programów na sposób sformułowania w nich warunków otrzymania wynagrodzenia za dostarczane dobra środowiskowe. Chodzi przecież o to, by wskaźniki/mierniki wyniku środowiskowego były mierzalne, przejrzyste i zrozumiałe. Trzeba zatem znać niuanse ekonomiczne, socjologiczne i kulturowe podejmowania decyzji przez dostawców dóbr środowiskowych. W tym kontekście duże znaczenie ma również treść, sposób funkcjonowania, przydzielania i egzekwowania praw własności do zasobów, które mają generować strumienie ekousług. Trzeba się również zastanowić, czy przy mobilnych charakterystykach dóbr środowiskowych, np. bioróżnorodności, gdzie z reguły pojawia się duża zmienność wskaźników opisujących uzyskiwane rezultaty, nie powinno się raczej stosować płatności zbiorowych zamiast adresowanych do pojedynczych uczestników programu. Należy mieć świadomość, że każde przedsięwzięcie

środowiskowe może przynosić również efekty niezamierzone. Jako przykład bardzo często podaje się tu tzw. wyciek (ang. *leakage*), a więc przesuwanie działań szkodzących przyrodzie z działek subsydiowanych na niesubsydiowane. Wysoko skalkulowane płatności mogą także prowadzić nawet do migracji wewnątrz krajowych. Wreszcie nie wolno pomijać kwestii kosztów transakcyjnych i administracyjnych różnych schematów wynagradzania za dobra środowiskowe. Sprawą o kapitalnych wręcz znaczeniu jest ponadto fakt, że motywacyjne płatności środowiskowe nie są systemem samopodtrzymującym się, tzn. wymagają stałego finansowania, by strumień ekousług nie uległ przerwaniu. Ponieważ w większości przypadków finansowanie to odbywa się ze środków publicznych, coraz bardziej rośnie znaczenie poprawy efektywności ich alokowania. Bariery może być w tym przypadku jednakże duża chęć polityków, by narzędzia powyższe wykorzystywać również do celów redystrybucyjnych i stabilizacyjnych.

Bardzo wszechstronnie i z użyciem dosyć zaawansowanych narzędzi formalnych problem konstruowania płatności za usługi środowiskowe przeanalizowali Derissen i Quass (2013). Jak wiemy, dotychczas wykształciły się dwa schematy PES: bazujące na działaniach (ang. *action-based payments*), określane także jako oparte o nakłady lub pomiary, i odwołujące się do rezultatów środowiskowych (ang. *performance-based payments*). Jako synonimy dla tych ostatnich spotyka się też płatności bazujące na wyjściu (*output*) lub wynikach. Ich zaletą ma być stymulowanie efektywnego dostarczania ekousług, natomiast wadą jest przerzucenie ryzyka przede wszystkim na użytkownika ziemi. Jeśli rolnik lub leśnik wykazuje przy tym awersję do ryzyka, a regulator jest wobec niego neutralny, PES bazujące na rezultatach może wręcz prowadzić do nieefektywnej alokacji ryzyka, tzn. nie przemieszcza go w stronę regulatora. Jednym z rozwiązań może być skonstruowanie PES, która łączyć będzie w sobie cechy dwóch ww. czystych schematów. Póki co jednak, większość PES w świecie to kontrakty odwołujące się do działań, natomiast rezultaty jako podstawa rekompensat za dostarczane ekousługi spotykane są głównie w przypadku ochrony bioróżnorodności. Ogólnie przyjmuje się, że PES oparte o działania mogą być instrumentem efektywnym, gdy działania te są precyzyjnie powiązane z procesem dostarczania ekousług, są dobrze znane i dające się obserwować przez regulatora. Jeśli jednak między rolnikiem/leśnikiem a regulatorem występuje asymetria informacji, powyższe schematy PES najczęściej prowadzą do nieefektywności.

Derisson i Quaas wychodzą w swojej analizie z dwóch zjawisk powszechnie występujących w kontraktach środowiskowych i PES:

1. Zmienności środowiskowej utożsamianej z niepewnością oraz ryzykiem.
2. Asymetrii informacji między użytkownikiem ziemi albo dostawcą dobra środowiskowego a regulatorem.

Sytuacja taka daje się opisać i modelować z wykorzystaniem ogólnie znanego modelu agencji. Regulator występuje w nim jako tzw. pryncypał, oferujący PES pojedynczemu, reprezentatywnemu rolnikowi, nazywanym agentem. Zachowuje się przy tym jako podmiot neutralny wobec ryzyka. Pryncypał komunikuje zasady ustalania PES oraz oferowane stawki, agent zaś decyduje, czy je akceptuje, przyjmując w ślad za tym określone zobowiązanie i podejmując uzgodnione działania. Rezultat środowiskowy zachowań z reguły jest jednak zakłócany przez czynniki losowe, znajdujące się poza kontrolą agenta. Ten ostatni powinien jednak otrzymać i tak jakieś wynagrodzenie za swój wysiłek. Według Derissen i Quaasa powinno być ono najczęściej kombinacją schematu bazującego na działaniach i rezultatach. Cztery możliwe tu sytuacje przedstawiono w tabeli 12.

**Tabela 12. Optymalna płatność środowiskowa (PES),
gdy regulator jest neutralny wobec ryzyka**

Wyszczególnienie	Asymetria informacji między regulatorem a rolnikiem	Brak asymetrii informacji między regulatorem a rolnikiem
<ul style="list-style-type: none"> występuje ryzyko środowiskowe 	kombinacja działań i rezultatów	wyłącznie PES bazująca na działaniach
<ul style="list-style-type: none"> brak ww. ryzyka 	wyłącznie PES oparta o rezultaty	obojętnie, który schemat PES się wybierze

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Derissen i Quaas, 2013.

Czysty kontrakt oparty o wyniki będzie rozwiązaniem optymalnym tylko wtedy, gdy regulator odznaczać się będzie neutralnością względem ryzyka, lub jeśli też nie pojawi się zmienność (ryzyko) środowiskowa, albo jeśli rolnik także będzie neutralny wobec ryzyka. Z kolei czysta PES, bazująca wyłącznie na działaniach, stanie się wariantem optymalnym, gdy regulator będzie dysponował pełną informacją o warunkach, w których dostarczane jest dobro środowiskowe. W kontrakcie mieszanym natomiast jego część związana z rezultatami powinna rosnać, gdy zwiększać się będzie zmienność środowiskowa. Udział w płatności z kolei części wynikającej z działań powinien przyrastać, gdy zwiększać się będzie asymetria informacji między stronami kontraktu środowiskowego.

Analiza formalna Derissen i Quaasa jest rozszerzeniem modelu zaprezentowanego w 2009 roku przez Zabel i Roe'go i już skomentowanego. Punktem wyjścia jest założenie o neutralności regulatora wobec ryzyka. Wtedy to ilość dostarczanego dobra środowiskowego wynika z następującej funkcji produkcji:

$$y = \varphi x + \varepsilon,$$

gdzie: y – ilość dobra środowiskowego w ujęciu netto, a więc w konwencji środowiskowej wartości dodanej (ang. *the additionality*); x – działania rolnika, będące wiedzą także dostępną regulatorowi; ϕ – stała produktywność krańcowa. Parametr ten zna wyłącznie rolnik. Stąd właśnie bierze się jego przewaga informacyjna względem regulatora. Ten ostatni natomiast posiada wiedzę nt. rozkładu *a priori* prawdopodobieństwa ϕ , które opisuje za pomocą średniej wartości $\bar{\phi}$ i wariancji σ_{ϕ}^2 ; ε – zmienność (ryzyko) środowiskowa; składnik losowy/ stochastyczny modelu; jest on niezależny z rozkładem normalnym o średniej równej zero i odchyleniu standardowym σ_{ε} . Jego występowanie powoduje, że y może być zarówno wartością dodatnią, jak i ujemną.

Kombinowana PES składa się z trzech składników o strukturze liniowej:

$$\omega = b + ax + py,$$

gdzie: ω – płatność (PES) za dostarczoną ekousługę; b – wynagrodzenie podstawowe stanowiące zachętę do uczestniczenia w programie środowiskowym; ax – część odpowiadająca podjętym działaniom; py – składnik należny za osiągnięte rezultaty środowiskowe. Z reguły przyjmuje on wartości dodatnie, chociaż zmienność środowiskowa może spowodować, iż pozycja ta stanie się ujemna. Założenie to jest ważne, gdyż ułatwia maksymalizowanie dobrobytu w stosunku np. do wariantu, w którym py nie mogłoby przyjmować wartości ujemnych, co byłoby równoznaczne ze wzrostem wydatków budżetowych.

Jeśli rolnik zdecyduje się na uczestnictwo w określonym programie środowiskowym, może wtedy liczyć na następującą płatność netto:

$$Y = \omega - \frac{c}{2}x^2,$$

gdzie: Y – płatność netto za dostarczoną ekousługę; c – parametr kosztowy związany z podjętymi przez rolnika działaniami; jego przyrost krańcowy odbywa się w sposób liniowy.

Gdy przyjmie się teraz, że rolnik odznaczał się będzie awersją do ryzyka, którą najłatwiej analitycznie jest ująć i modelować za pomocą stałej absolutnej awersji (ang. *constant absolute risk aversion*, CARA), maksymalizację jego oczekiwanej użyteczności można ująć jak poniżej:

$$U = E_{\varepsilon}[-\exp(-\eta Y)],$$

gdzie: U – oczekiwana użyteczność; E_{ε} – oczekiwania co do zmienności środowiskowej (ε); η – współczynnik odnoszący się do CARA.

Ostatnim elementem w opisie procesu decyzyjnego rolnika jest sformułowanie warunku/ograniczenia jego uczestnictwa w programie środowiskowym. Z uwagi na to, że jest to decyzja dobrowolna, użyteczność z racji uczestnictwa musi być co najmniej równa nieuczestnictwu, a więc braku jakiegokolwiek płatności Y . Innymi słowy, musi zachodzić, że, $U(0) = -\exp(0) = -1$, co jest minimalną użytecznością dla rolnika. Stąd warunek/ograniczenie uczestnictwa przyjmuje postać:

$$E_{\varepsilon}[-\exp(-\eta Y)] \geq -1.$$

Korzyść dla regulatora wyraża z kolei następująca formuła:

$$v(y) = y - \frac{\rho}{2} y^2,$$

gdzie: $v(y)$ – korzyści brutto z tytułu dostarczonego dobra środowiskowego. Wyraża się ją w jednostkach pieniężnych. Korzyść netto jest natomiast różnicą $v(y) - \omega$. Sposób zapisu funkcji wskazuje, że krańcowe korzyści środowiskowe są liniowe względem y . Cała powyższa formuła natomiast dobrze koresponduje z empirycznie ustaloną skłonnością/gotowością do płacenia (WTP), a więc z popytem na dane dobro; ρ – współczynnik awersji regulatora wobec ryzyka.

Funkcją celu regulatora, a więc maksymalizację jego korzyści netto, opisać można jak poniżej:

$$\max_{a,p,b} E_{\varphi} [E_{\varepsilon} [v(y) - \omega]],$$

gdzie: E_{φ} – oczekiwania co do produktywności krańcowej rolnika dostarczającego dobro środowiskowe.

Rozwiązując powyższy problem optymalizacyjny, otrzymujemy optymalny schemat płatności (a , b , p), oczywiście pamiętając, że równocześnie nie może zostać naruszony warunek uczestnictwa rolnika i maksymalizacja jego oczekiwanej użyteczności.

Derissen i Quaas dokonali jeszcze analitycznego rozwinięcia rozmaitych uwarunkowań optymalnej kombinacji PES bazujących na działaniach i na rezultatach. Łącznie opisali to za pomocą aż piętnastu dodatkowych formuł. Poniżej przedstawiono tylko kluczowe konkluzje. Oto one:

1. Zmienność (niepewność, ryzyko) środowiskowa nie wpływa na optymalny schemat płatności dla regulatora z awersją do ryzyka. Oddziaływanie to ma jednak charakter pośredni, gdy rolnik charakteryzuje się takim samym nastawieniem do ryzyka.

2. Dla regulatora wykazującego neutralność względem ryzyka ($\rho = 0$) optymalna PES składa się z komponentu działań oraz wynagrodzenia za osiągnięte rezultaty środowiskowe. Istnieją tu jednakże dwa wyjątki:
 - a) jeśli rolnik odznacza się również neutralnością względem ryzyka ($\eta = 0$), lub jeśli nie występuje zmienność środowiskowa ($\delta_\varepsilon = 0$), składnik za wykonane działania przyjmuje wartość zero;
 - b) gdy nie występuje asymetria informacji ($\sigma_\phi^2 = 0$), komponent z tytułu uzyskanych rezultatów środowiskowych równa się zero.
3. Jeśli wciąż regulator jest neutralny wobec ryzyka ($\rho = 0$), optymalna część płatności dotycząca działań rośnie, a związana z wynikami maleje wraz ze wzrostem awersji rolnika do ryzyka (η) i niepewnością środowiskową (σ_ε). Kierunki zmian obydwu ww. składników PES ulegają natomiast odwróceniu, gdy rośnie asymetria informacji (σ_ϕ^2).
4. Sytuacja, gdy równocześnie i regulator, i rolnik wykazują awersję do ryzyka, jest znacznie trudniejsza do analizowania i modelowania niż przypadek neutralności względem ryzyka tego pierwszego aktora. Dla niskich wartości awersji do ryzyka obydwu stron kontraktu środowiskowego optymalna część płatności za działania rośnie, gdy zwiększa się awersja do ryzyka regulatora. Część ta jest nawet i tak dodatnia, gdy rolnik stał się osobą neutralną względem ryzyka. Jednakże dla wysokich awersji do ryzyka regulatora i rolnika ww. komponent maleje wraz z rosnącą awersją tego pierwszego. Z kolei składnik bazujący na rezultatach maleje, gdy regulator wykazuje rosnącą awersję, ilekroć jest on w ogóle pozytywny. Zależności powyższe wynikają z oddziaływania dwóch efektów:
 - a) wzrost komponentu związanego z działaniami będzie zwiększał ich intensywność w sposób niezależny od produktywności (ϕ), natomiast składnik bazujący na wynikach będzie ją redukował (podwyższał), jeśli produktywność ta będzie niska (wysoka). W ślad za tym część płatności odwołująca się do wyników powiększać będzie wpływ niepewności regulatora na marginalną produktywność dostarczania dóbr środowiskowych. Oznacza to dalej, że atrakcyjność kontraktów bazujących na rezultatach maleje w relacji do koncentrujących się na działaniach, gdy awersja do ryzyka regulatora rośnie. Jeśli ta awersja (ρ) jest większa od ilorazu, w liczniku którego jest element kosztowy (c), a w mianowniku suma produktywności dla rozwiązania optymalnego problemu optymalizacyjnego regulatora ($\bar{\phi}^2$) i zmienności produktywności (σ_ϕ^2), płatność oparta o rezultaty może stać się nawet wartością ujemną;
 - b) asymetria informacji implikuje premię za ryzyko podejmowane przez rolników, którą powinien wypłacać regulator. Gdy ten ostatni wykazuje awersję

do ryzyka, maleje ogólne jego zainteresowanie programami środowiskowymi. Wzrost zmienności środowiskowej efekt ten dodatkowo powiększa. W ślad za tym dla regulatora o powyższym profilu ryzyka oznacza to sensowność obniżania optymalnej płatności bazującej na działaniach w stosunku do sytuacji, w której odznaczał się on neutralnością względem ryzyka.

5. Zmiany korzyści netto (dobrobytu) dla regulatora charakteryzującego się neutralnym nastawieniem do ryzyka ($\rho = 0$) mogą być trojaki:
- przyrost dobrobytu z racji zaoferowania kombinowanej PES, a więc łączącej działania z rezultatami w stosunku do czystego schematu bazującego tylko na działaniach następuje w ślad za rosnącą asymetrią informacji (σ_ϕ^2). Jednak gdy rolnik wykazuje coraz większą awersję do ryzyka (η) i rośnie niepewność środowiskowa (σ_ε^2), dobrobyt ten maleje;
 - następuje redukcja dobrobytu w przypadku zaoferowania kombinowanej PES w porównaniu do płatności opartej tylko na rezultatach, gdy rośnie asymetria informacji (σ_ϕ^2). Dobrobyt ten natomiast rośnie w ślad za wyższą awersją rolnika do ryzyka (η) i wyższą niepewnością środowiskową (σ_ε^2).
 - czysta płatność bazująca wyłącznie na rezultatach jest rozwiązaniem lepszym w stosunku do czystej płatności odwołującej się tylko do działań wtedy i tylko wtedy, gdy spełniona jest następująca nierówność:

$$c\eta\sigma_\varepsilon^2 < \sigma_\phi^2 \left(1 + \frac{\sigma_\phi^2}{\bar{\phi}^2} \right),$$

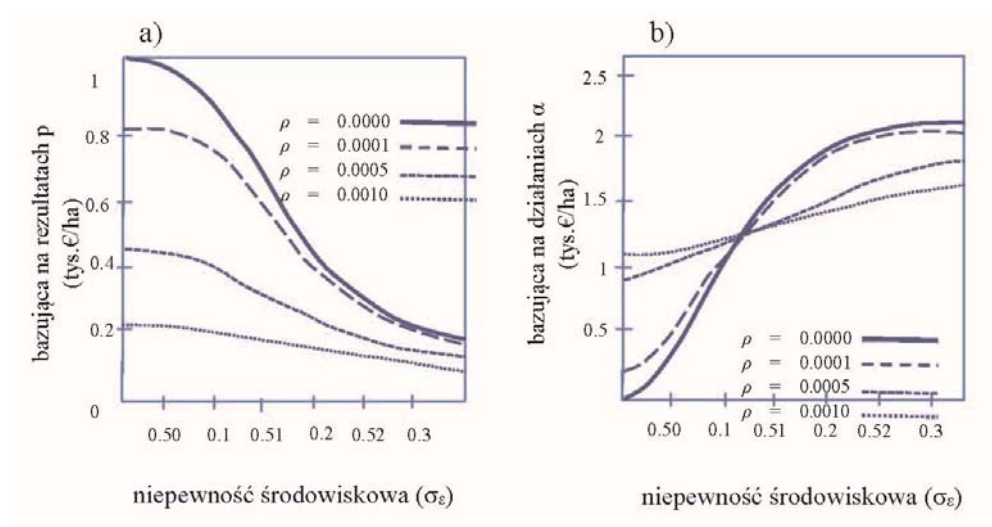
gdzie: $\bar{\phi}^2$ – produktywność krańcowa dostarczania dobra środowiskowego w rozwiązaniu optymalnym funkcji celu regulatora o naturalnym nastawieniu do ryzyka.

Z powyższego zatem wynika, że w optymalnej PES udział komponentu bazującego na rezultatach powinien maleć, gdy rośnie awersja rolnika względem ryzyka (η) oraz niepewność środowiskowa (σ_ε). Z kolei udział części odwołującej się tylko do działań powinien być niski, jeśli wysoka jest asymetria informacji. Zależności powyższe są, jak widać, w dużym stopniu podobne do już przedstawionych we wniosku trzecim. Można je jeszcze ująć inaczej, a mianowicie: rosnąca awersja rolnika wobec ryzyka implikuje spadek ułamka $1/\eta$ w stosunku do parametru kosztowego c , a wysoka asymetria informacji oznacza, że σ_ϕ osiąga wysoką wartość w porównaniu do $\bar{\phi}^2$.

W części ilościowej swojej analizy Derissen i Quaas przedstawili wyniki modelowania ochrony w Niemczech ponownie motyla modraszka teleius, który w UE podlega ochronie w sieci Natura 2000. Z uwagi na duże wymagania ekologiczne motyl ten uważany jest za dobry wskaźnik zachowania wysokiej jakości

środowiska. Oszacowanie potrzebnych parametrów do modelowania i kalibracji samego modelu dokonano, wykorzystując badania Andersona i in. z roku 2008, Wätzolda i in. także z 2008 roku oraz Drechsler i in. z roku 2007. Ponieważ w tym momencie Derissen i Quaas koncentrują się na wpływie zmienności/niepewności środowiskowej, na rysunkach 20a i 20b na osi odciętych pojawia się odchylenie standardowe σ_ε . Drugim zmiennym parametrem jest tu wyraz ρ , a więc nastawienie do ryzyka regulatora. Przypomnijmy, że $\rho = 0$ oznacza postawę neutralną, natomiast $\rho > 0$ informuje, że mamy do czynienia z awersją do ryzyka. Rysunek 20 składa się z części lewej, na której zaprezentowano optymalną płatność bazującą tylko na rezultatach, oraz prawej, gdzie widzimy optymalną płatność odwołującą się wyłącznie do działań. Ogólnie mamy tu potwierdzenie wcześniejszych ustaleń, tzn. optymalna płatność skonstruowana w oparciu o rezultaty maleje a jej odpowiednik uzyskany na bazie działań rośnie, gdy powiększa się zmienność środowiskowa.

Rysunek 20. Optymalne, czyste płatności środowiskowe (PES) bazujące na rezultatach i działaniach

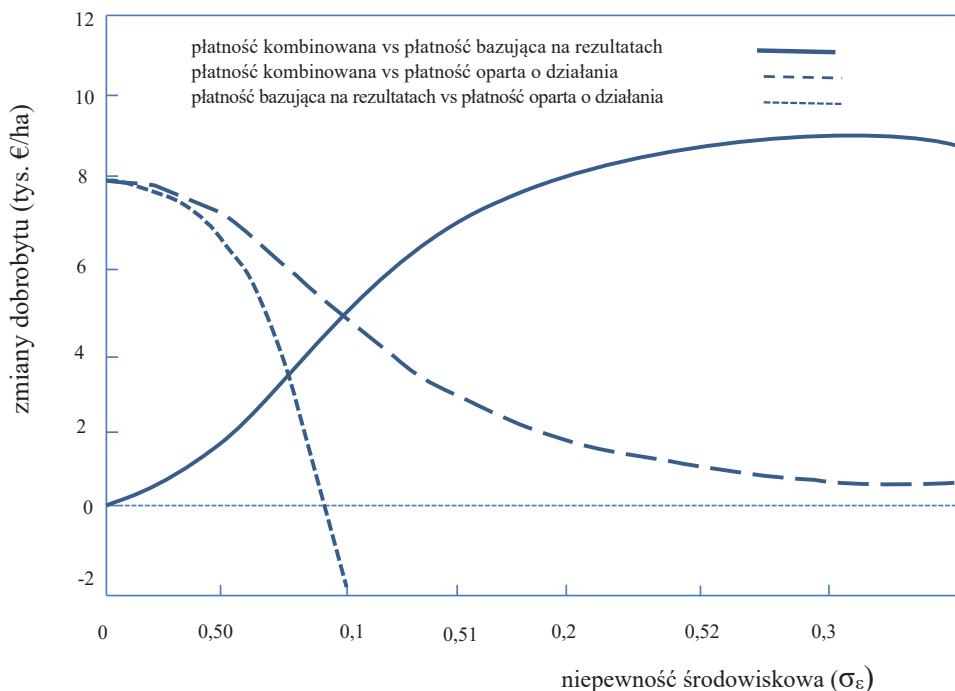


Źródło: opracowanie własne na podstawie: Derissen i Quaas, 2013.

Na rysunku 21 przedstawiono z kolei korzyści netto (dobrobyt) regulatora, tym razem nastawionego neutralnie do ryzyka ($\rho = 0$), dla różnych rodzajów schematów płatności za ochronę modraszka teleius. Tu również mamy powtórzenie wcześniejszych wniosków, tj., że przy wzroście niepewności środowiskowej w pewnym momencie dla regulatora, a więc i całego społeczeństwa, najlepszą strategią wynagradzania za ochronę tego motyla jest płatność kombinowana, łącząca rezultaty z pożądanymi działaniami. Z dwóch natomiast czystych schematów płatności, gdy ww.

niepewność przekroczy pewien próg, rozwiązaniem korzystniejszym staje się wariant bazujący na działaniach. Występujące tu różnice nie są trywialne, gdyż sięgają tysięcy euro i to tylko w przypadku jednego, reprezentatywnego gospodarstwa rolniczego. W skali całego sektora rolnego oszczędności budżetowe mogą zatem sięgać milionów euro.

Rysunek 21. Zmiany dobrobytu (korzyści netto) regulatora w różnych schematach wynagradzania za ochronę *modraszka teleius*



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Derissen i Quaas, 2013.

Znajomość biologii chorób i szkodników roślin odgrywa coraz większe znaczenie w prognozowaniu ich rozwoju na polach i strategii zapobiegania oraz walczenia z ich skutkami (Piszczek, 2022). Najprostsze rozwiązania bazują na monitorowaniu parametrów pogodowych i ich wykorzystaniu w konstrukcji odpowiednich modeli, które oferowane są komercyjnie rolnikom przez podmioty prywatne w ramach kompleksowego doradztwa. Bardzo pomaga w tym posiadanie przez gospodarstwa własnych stacji pogodowych. Coraz śmieiej sięga się również po zdjęcia wykonywane np. przez drony, chociaż wciąż napotyka się wiele problemów we wdrożeniach praktycznych, których źródłem jest niespecyficzność objawów występujących na roślinach. Innymi słowy, konkretny objaw może być

przecież spowodowany przez wiele czynników. Stąd wspomniane drony w pierwszym rządzie stosowane są obecnie w doświadczalnictwie rolniczym. Z czasem dopiero staną się cennym narzędziem do obiektywnego szacowania szkód w uprawach, co niepomiernie ułatwi precyzję w konstruowaniu produktów ubezpieczeniowych i schematów pomocy kłękowej, a to w dalszej kolejności przełoży się na bardziej racjonalne wydatkowanie funduszy budżetowych.

Podsumowanie

Podstawowym założeniem w podejmowaniu decyzji i prowadzeniu polityki środowiskowej w warunkach ryzyka i niepewności nie jest całkowite wyeliminowanie tych zagrożeń, lecz tylko wyznaczenie społecznie akceptowalnego ich poziomu. Standardowo badacze odwołują się w tym momencie do teorii/hipotezy użyteczności oczekiwanej. Jako pewna heurystyka pojawia się tu m.in. rekomendacja, że jak akceptujemy jakieś ryzyko, to nie powinniśmy formułować zbyt dużych roszczeń z tego tytułu. Innymi słowy, nie powinniśmy wtedy kalkulować zbyt wygórowanych premii za ryzyko, a więc i jego kosztu. Premia ta jest jednak tylko wstępem do określenia spodziewanego efektu netto działań redukujących ryzyka środowiskowe. Mamy tu do dyspozycji dwie podstawowe miary tegoż efektu: nadwyżkę oczekiwaną oraz cenę opcji oraz gotowość do zapłaty zależną od stanów natury. Kolejny problem w decyzjach środowiskowych odbywających się w warunkach niepewności i ryzyka to oszacowanie wartości dodatkowych informacji w ich redukowaniu, która zazwyczaj bardzo silnie determinowana jest nieodwracalnością inwestycji. By założone cele środowiskowe osiągnąć, potrzebujemy jeszcze odpowiednich narzędzi. Generalnie mamy tu do dyspozycji odpowiednie prawo, regulacje administracyjne oraz ich kombinacje. Wielkość spodziewanej szkody jest przy tym podstawowym kryterium wyboru instrumentu, co daje nam i tak możliwość wybierania najbardziej elastycznych rozwiązań. W UE w obszarze prawa musimy jednakże stosować się do Dyrektywy z 2004 roku. To stosunkowo krótki czas, żeby mogło się ustalić wspólnotowe i krajowe jednolite orzecznictwo. Z drugiej jednak strony udało się zwiększyć zainteresowanie obywateli UE problemami środowiskowymi. Niestety, najwolniej do przyjętego prawa środowiskowego dostosowuje się sektor ubezpieczeniowy.

Ryzyko środowiskowe/ekologiczne to prawdopodobieństwo wystąpienia niepowtarzalnego, losowego i wieloprzyczynowego zdarzenia, które spowoduje pojawienie się wielorakich bezpośrednich i pośrednich negatywnych skutków majątkowych i osobowych, determinowanych w pierwszym rządzie wielkością emisji zanieczyszczeń, ich rozległością i czasem trwania. W najgorszym scenariuszu ryzyko to może stać się katastroficznym, a nawet systemowym. Jeśli to wystąpi, to w sposób naturalny bardzo zawęży się zestaw narzędzi do zarządzania nim. Wówczas, rzecz

jasna, bardzo trudno będzie zrekompensować szkodę za pomocą produktów ubezpieczeniowych. Nawet niekatastroficzne ryzyko środowiskowe stwarza problemy dla ubezpieczycieli, gdyż nie stosuje się ono w pełni do prawa wielkich liczb i centralnego twierdzenia granicznego. Oznacza to, że ubezpieczalność tego ryzyka jest znacząco ograniczona na gruncie najstarszej teorii ubezpieczeniowej, tj. teorii rezerw, sformułowanej już w 1901 roku przez H.A. Willeta, jak i w przypadku teorii wzajemnościowej J.K. Arrowa z 1970 roku. Jednak odwołanie się do ujęcia ubezpieczeń w teorii rynku kapitałowego daje większe szanse transferu ryzyka środowiskowego. Tym samym mamy potwierdzenie tezy, iż problem ubezpieczalności dowolnego ryzyka staje się mniej ostry, gdy z branży ubezpieczeniowej przejdziemy do całego systemu finansowego. Dalsze możliwości przesunięcia granic ubezpieczalności rozważanego ryzyka stwarzają innowacje oraz postęp technologiczny i poluzowanie zasad regulacji rynku. Krótko mówiąc, ubezpieczalności ryzyka nie można absolutyzować, jeśli do problemu podchodzi się w perspektywie dynamicznej.

Ryzyko społeczne powszechnie występuje, tworząc rozmaite zagrożenia dla jednostek i gospodarstw domowych oraz wspólnot. Okoliczność ta implikuje konieczność zarządzania nim, co generalnie odbywa się w ramach tradycyjnego zabezpieczenia społecznego. Jednak R. Holzmann i S. Jorgensen w 2000 roku zaproponowali całkowicie nową koncepcję zarządzania tym ryzykiem, tj. *social risk managements* (SRM). Odróżnia ją od ujęcia tradycyjnego orientacja na wsparcie jednostek, gospodarstw domowych i zbiorowości ludzkich, ale też osób skrajnie biednych. Holzmann i Jorgensen całkiem inaczej patrzą też na istotę i funkcje zabezpieczeń społecznych. Chodzi o ochronę powszechnie akceptowanego minimalnego poziomu warunków życia, ale jeszcze bardziej o motywowanie do podejmowania bardziej ryzykownych aktywności, które mogą pomnażać dobrobyt społeczno-ekonomiczny. Konkretyzacją ich poglądów są różnego typu strategie zarządzania ryzykiem społecznym w rolnictwie drobnotowarowym, a takie dominuje w Polsce, które najbardziej narażone jest na negatywne skutki postępującej zmiany klimatu, biedę i ubóstwo. Trzeba w tym miejscu bardzo mocno podkreślić, że SRM stało się ważną inspiracją dla OECD, gdy tworzono koncepcję holistycznego zarządzania ryzykiem w rolnictwie. W rozdziale tym przedstawiono również szeroki przegląd nieortodoksyjnego podejścia do ryzyka społecznego, którego źródłem są relacje międzyludzkie i międzyorganizacyjne. W świecie pogłębiających się współzależności i narastania globalnych zagrożeń (zmiana klimatu, wojny, kolejne pandemie, wyczerpywanie się zasobów, migracje itp.) pilnie potrzebujemy jednak bardziej zaawansowanych i dojrzałych koncepcji holistycznego zarządzania ryzykami społecznymi, na poziomie lokalnym, regionalnym, krajowym, europejskim i ogólnosiwiatowym.

Regulacje środowiskowe są składnikiem regulacji ekonomicznej. Polegają one na ingerencji władz publicznych w celu nakłonienia emitenta zanieczyszczeń do zachowań społecznie pożądanym. Można je analizować z różnych punktów widzenia, w rozdziale tym jednak skoncentrowano się głównie na aspekcie ich surowości/ostrości. Tradycyjnie traktuje się je jako dodatkowy, niepożądany koszt, który obniża konkurencyjność podmiotów gospodarczych i całych sektorów. Hipoteza Portera, stanowiąca rozwinięcie teorii innowacji indukowanych Hicksa, zakłada natomiast, że zaostrzenie regulacji środowiskowych powinno skłonić podmioty gospodarcze do wykorzystania prostych rezerw poprawy efektywności i produktywności oraz do wdrażania bardziej fundamentalnych innowacji technologicznych, produktowych i organizacyjnych. W efekcie konkurencyjność nie musi spaść, a niekiedy może nawet wzrosnąć. By tak się jednak stało, same regulacje muszą być dobrze zaprojektowane, preferować powinny narzędzia rynkowe i sprzyjać zachowaniom konkurencyjnym. Całe otoczenie prawno-instytucjonalne musi również promować stałą poprawę efektywności i konkurencyjności. Łączne spełnienie powyższych warunków jest trudne. Stąd też otrzymujemy rzadko w badaniach empirycznych potwierdzenie prawdziwości hipotezy Portera, szczególnie jej tzw. mocnej wersji. Wniosek taki uprawniony jest także w przypadku sektora żywnościowego i samego rolnictwa, co udowodniono w tym rozdziale. Jak zawsze, niektóre z innowacji będą redukowały ryzyko środowiskowe, ale z drugiej strony sam proces ich wdrażania obciążony jest znacznym ryzykiem i niepewnością.

Według pierwotnego Europejskiego Zielonego Ładu w rolnictwie UE w 2030 r. aż 25% gruntów powinny użytkować gospodarstwa ekologiczne. Tradycyjni ubezpieczyciele traktują je jednak jako trudnych klientów, gdyż nie jest łatwo modelować je narzędziami techniczno-ubezpieczeniowymi, co implikuje problemy z precyzyjnym kalkulowaniem stawek i składek ubezpieczeniowych oraz procedury tworzenia odpowiednich taryf. Wynika też z tego, że jednostki takie postrzegane są jako wysoce ryzykowne. W rzeczywistości wcale tak być nie musi, jeśli dobierze się adekwatne metody pomiaru ryzykowności oraz dysponuje się odpowiednio dużymi zbiorami danych historycznych, a także zaawansowanymi metodami *exposure ratingu* i identyfikowania *emerging risks*. Warto w tym kontekście podjąć również w Polsce prace studialne, które w pewnym momencie doprowadziłyby do zaproponowania rolnikom produktów, które rekompensować będą im koszty poniesione na uprawę roślin, której nie mogli oni kontynuować z racji materializacji się przyrodniczego ryzyka katastroficznego (tzw. *prevented planting*). Z ryzykiem powyższym, konkretyzowanym w postaci ryzyka klimatycznego, wiąże się również problematyka konstrukcji i obrotu tzw. kredytami węglowymi, które w naszym kraju znajdują się w bardzo początkowej fazie rozwoju. W tym przypadku trzeba się jednak liczyć

z możliwością przekształcenia się jednego ryzyka katastroficznego w inne. Kolejne wyzwanie przed polskim rolnictwem to wdrożenie biopestycydów jako narzędzia zarządzania ryzykiem produkcyjnym oraz ustalenie jego relacji z ubezpieczeniami tradycyjnymi oraz indeksowymi. Wiele pracy jest również przed nami, jeśli chodzi o wbudowanie w holistyczny system zarządzania ryzykiem indywidualnych i grupowych form dobrowolnego przyjmowania przez rolników zrównoważonych praktyk i technologii agro- i zootechnicznych.

Bioróżnorodność w najprostszym ujęciu utożsamia się z bogactwem genetycznym danego ekosystemu i zazwyczaj analizowana jest ona w kontekście ryzyka produkcyjnego w rolnictwie, ale nawet o charakterze katastroficznym. Już bardzo wcześnie zauważono przy tym, że wzrost zróżnicowania upraw i stosowanych odmian może przyczynić się do redukcji powyższego ryzyka. Bardziej zaawansowane podejście do tych zależności wymaga jednak sięgnięcia po narzędzia z obszaru co najmniej pomiaru użyteczności oczekiwanej i jej determinant. W przypadku zaś możliwości ubezpieczenia ryzyka produkcyjnego fundamentalne znaczenie odgrywa precyzja określenia nastawień rolników do ryzyka. W pracach empirycznych trzeba jeszcze operować zmiennymi interakcyjnymi, w których bioróżnorodność jest wystarczająco wysoka i uprawy oraz produkcja są zdwersyfikowane. Z drugiej natomiast strony uzyskać możemy wówczas wyjaśnienie, dlaczego wielu rolników w UE wykazuje małe zainteresowanie płatnościami z tytułu zazielenienia. Nie zmienia to w niczym bardzo ważnego ustalenia, iż w określonych warunkach bioróżnorodność staje się rodzajem naturalnego ubezpieczenia dla rolników asekurantów i w ślad za tym może generować dobro publiczne. Zależności te są jednak bardzo złożone i subtelne, gdyż relacje między bioróżnorodnością a naturalnymi oraz tradycyjnymi ubezpieczeniami mogą być i komplementarne i substytucyjne albo w ogóle ich brakuje.

Płatności środowiskowe (ang. *payments for environmental services*, PES) i agrośrodowiskowe (ang. *agricultural environmental payments*, AEP) są szeroko stosowanym instrumentem internalizacji środowiskowych efektów zewnętrznych. Generalnie jest to jednak narzędzie *second-best* rozwiązywania problemu tychże efektów. Większość PES oraz prawie wszystkie AEP bardzo ściśle wiążą się z charakterem użytkowania ziemi. W przypadku rolnictwa, leśnictwa i rybactwa dostarczanie wielu dóbr środowiskowych odbywa się przy tym w sposób sprzężony z produkcją dóbr rynkowych. W czystej postaci między tymi dobrami występować mogą relacje konkurencyjne, komplementarne oraz suplementarne. W praktyce bardzo często mamy do czynienia jednakże z różnymi kombinacjami tych czystych zależności. To bardzo utrudnia konstruowanie PES i AEP, bardziej dostosowanych do indywidualnych biofizycznych, ekonomicznych oraz społeczno-kulturowych warunków dostarczania dóbr środowiskowych, a więc

przechodzenie od ich stawek jednolitych, przez zróżnicowane regionalnie, do ściśle adresowanych do konkretnych oferentów ekousług. Lepsze adresowanie płatności jest wręcz niezbędne dla zwiększenia efektywności wydatkowania funduszy publicznych, których ograniczoność współcześnie jest powszechnie odczuwana. Jest to jednak trudne, gdyż regulatorzy i instytucje publiczne powinny znać przebiegi funkcji kosztów krańcowych redukcji emisji zanieczyszczeń i szkód oraz kosztów alternatywnych i przestawień, np. gospodarstw rolnych na ekstensyfikację, a także uzyskiwanych korzyści środowiskowych, tak w układzie podmiotów prywatnych, jak i z punktu widzenia całego społeczeństwa, oraz zmieniających się preferencji i ryzyk. Kolejna komplikacja polega na tym, że płatności są z reguły jednocześnie instrumentem poprawy alokacji zasobów (efektywności) i zwiększania dochodów (sprawiedliwość) oraz podnoszenia ogólnego położenia socjalnego. Nie zaskakuje zatem, że w większości schematów płatności pojawia się komponent motywacyjny. Nie można jednak zapominać, że PES i AEP są tylko jednym z narzędzi zrównoważonego i odpowiedzialnego zarządzania zasobami przyrody. Niekiedy lepszym rozwiązaniem niż one mogą być: poprawa edukacji, rozwój systemów informacyjnych i gromadzenia oraz upowszechniania wiedzy. Jeśli zaś przyczyną niedostatecznej podaży usług środowiskowych są np. niedoskonałości rynków finansowych i kredytowych, należy w pierwszym rzędzie skupić się na ich łagodzeniu. Niekiedy, wreszcie, problemy powyższe mają swe pierwotne źródło w deformacjach powodowanych przez niewłaściwą politykę. Oczywiście, wtedy należy zacząć od starannego ich zidentyfikowania i podjęcia wysiłku, by je przynajmniej zminimalizować, zanim zdecydujemy się na zastosowanie np. instrumentów fiskalnych, a subsydiów w szczególności. W tym kontekście bezdyskusyjnym jest, że do analizowania, modelowania i projektowania coraz bardziej efektywnych, ekonomicznie, środowiskowo i społecznie, schematów PES i AEP coraz bardziej potrzebujemy zaawansowanych narzędzi modelowania ekonomiczno-ekologiczno-politycznego, w którym ważne znaczenie odgrywają ryzyko, niepewność i niejednoznaczność.

Literatura

1. Adamska A., Ryzyko w działalności przedsiębiorstw – podstawowe zagadnienia, w: Fierla A. (red.), Ryzyko w działalności przedsiębiorstw, wybrane zagadnienia, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa, 2009.
2. Albrizio S., Botta E., Koźluk T., Zipperer V., Do Environmental Policies Matter for Productivity Growth? Insights from new cross-country measures of Environmental Policies. OECD Economics Department Working Papers, no. 1176, 2014 b, Paris.
3. Albrizio S., Koźluk T., Zipperer V., Empirical Evidence on the Effects of Environmental Policy Stringency on Productivity Growth. OECD Economics Department Working Papers, no. 1179, 2014 a, Paris.

4. Alpaya E., Buccola S., Kerkvliet J., Productivity Growth and Environmental Regulation in Mexican and U.S. Food Manufacturing, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 84, no. 2, 2002.
5. Ambec S., Barla P., Can environmental regulations be good for business? An assessment of the Porter hypothesis, *Energy Studies Reviews*, vol. 14. No. 2, 2006.
6. Ambec S., Cohen A.M., Elgie S., Lanoie P., The Porter Hypothesis at 20: Can Environmental Regulation Enhance Innovation and Competitiveness? *Resources for the Future*, January, 2011.
7. Ambec S., Cohen A.M., Elgie S., Lanoie P., The Porter Hypothesis at 20: Can Environmental Regulation Enhance Innovation and Competitiveness? *Review of Environmental Economics and Policy*, no. 4, 2013.
8. Ambec S., Lanoie P., Innovation at the service of the environmental and business performance. *INRA Science Socials*, no. 6, 2008.
9. Annan F., Schenkler W., Federal Crop Insurance and the Disincentive to Adopt to Extreme Heat, „American Economic Review”, vol. 105, no. 5, 2015.
10. Antle J.M., Testing the Stochastic Structure of Production: A Flexible Moment-Based Approach, „Journal of Business and Economic Statistics”, vol. 1, 1983.
11. Aschoff D., Heltmann J., *Klassische Risiken im Überblick*, w: Mahnke A., Rohlf T. Hrsg, *Betriebliches Risikomanagement und Industrieversicherung. Erfolgreiche Unternehmenssteuerung durch ein effektives Risiko- und Versicherungsmanagement*, Springer Gabler, Wiesbaden, 2020.
12. Atkinson G., Dietz S., Neymayer E., *Handbook of Sustainable Development*, Edward Elger, Northampton, 2007.
13. Augerand-Véron E., Fabbri G., Schubert K., The value of biodiversity as an insurance device, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 101, no. 4, 2019.
14. Babcock B.A., Hennessy A.D., Input Demand Under Yield and Revenue Insurance, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 78, no. 3, 1996.
15. Babcock B., Using Cumulative Prospect Theory to Explain Anomalous Crop Insurance Coverage Choice, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 97, no. 5, 2015.
16. Baldassare M., Katz C., The personal threat of environmental problems as predictor of environmental practices, „Environment & Behavior”, vol. 24, 1992.
17. Banerjee A.V. The two poverties, in: Dercon S. (ed.), *Insurance against Poverty*, Oxford University Press, New York, London, 2005.
18. Batie S.S., *Environmental Issues, Policy and The Food Industry*. w: L.T. Wallace, W.R. Schroder, (red.), *Government and the Food Industry Economics and Political Effects of Conflict and Cooperation*, Kluwer Academic Publisher, Norwell, Dordrecht, 1997.
19. Belasco E., Galinato S., Marsh T., Miles C., Wallace R., High tunnels are my crop insurance: An assessment of risk management tools for small-scale specialty crop producers, „Agricultural and Resource Economics Review”, vol. 42, no. 2, 2013.
20. Belasco E., Schahczenski J., Is organic farming risky? An evaluation of WFRP in organic and conventional production systems, „Agricultural and Resource Economics Review”, vol. 50, 2021.
21. Bereśniewicz-Kopciński M., Jędryczka M., *Biostymulatory w rolnictwie. Perspektywy są ogromne*, „Przedsiębiorca Rolny”, listopad, 2021.

22. Bereśniewicz-Kopczyński M., Jędryczka M., Stosuj płodozmian, postaw na bioróżnorodność, „Przedsiębiorca Rolny”, marzec, 2022.
23. Bielawska K., Ubezpieczenia społeczne w systemie zabezpieczenia społecznego, w: Ubezpieczenia, Redakcja naukowa M. Iwanicz-Drozdowska, Polskie Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 2018.
24. Bohnet J., Zeckhauser R., Trust, risk and betrayal, „Journal of Economic Behavior and Organization”, vol. 55, no. 4, 2004.
25. Bohnet J., Greig F., Hermann B., Zackhauser R., Betrayal aversion: Evidence from Brazil, China, Oman, Switzerland, Turkey and the United States, „American Economic Review”, vol. 98, no. 1, 2008.
26. Brick K.J., Visser M., Risk preference, technology adoption and insurance uptake: A framed experiments, „Journal of Economic Behavior & Organization”, vol. 118, issue C, 2015.
27. Brønn P.S., Vidaver-Cohen D., Corporate motives for social initiative: legitimacy, sustainability, or the bottom line? „Journal of Business Ethics”, vol. 87, no. 1, 2009.
28. Buchanan J.M., The Samaritan’s dilemma, w: Buchanan J.M., Freedom in Constitutional Contract, Texas A&M University Press, 1972.
29. Butler V.J., Miller B.J., Social Risk and the Dimensionality of Intentions, „Management Science”, vol. 64, no. 6, 2018.
30. Capitanio F., Adinolfi F., Santeramo F., Crop Insurance Subsidies and Environmental Externalities: Evidence from Southern Italy, „Outlook on Agriculture”, vol. 43, no. 4, 2014.
31. Carter, M., Little P.D., Mogues T., Negatu W., The long-term impacts of short-term shocks: Poverty traps and environmental disasters in Ethiopia and Honduras, BASIS CRSP Collaborative Research Support Programme, no. 28, 2005.
32. Chavas J.P., Holt M., Economic Behavior under Uncertainty: A Joint Analysis of Risk Preferences and Technology, „The Review of Economics and Statistics”, vol. 78, no. 2, 1996.
33. Constantatos C., Herrmann M., Market inertia and the introduction of green products: Can strategic effects justify the Porter hypothesis? „Environmental and Resource Economics”, vol. 50, 2011.
34. Cervantes-Godoy D., Kimura S., Antón J., Smallholder Risk Management in Developing Countries, OECD, Paris, 2013.
35. Chambers R., Quiggin J., Decomposing Input Adjustments under Price and Production Uncertainty, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 83, no. 1, 2001.
36. Chang H., Mishra A., Chemical Usage in Production Agriculture: Do Crop Insurance and off-farm Work play a Part?, „Journal of Environmental Management”, vol. 105, 2012.
37. Chang H.H., Boisvert R., Distinguishing between Whole-Farm vs. Partial-Farm Participation in the Conservation Reserve Program, „Land Economics”, vol. 85, no. 1, 2009.
38. Claasen R., Langpap C., Wu J., Impacts of federal crop insurance and land use and environmental quality, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 99, no. 3, 2017.
39. Classen R., Copper J., Carriazo F., Crop Insurance, Disaster Payments, and Land Use Change: The Effect of Sodsaver on Incentives for Grassland Conversion, „Journal of Agricultural and Applied Economics”, vol. 43, no. 2, 2011.
40. Classen R., Langpap C., Wu J., Impacts of Federal Crop Insurance on Land Use and Environmental Quality, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 99, no. 3, 2016.

41. Coderoni, S. Esposti, R., Is there a longterm relationship between agricultural GHG emission and Productivity Growth? A Dynamic Panel Approach, „Environmental Resources Economics”, vol. 58, 2014.
42. Conacher A., Environmental problem-solving and land-use management: a proposed structure for Australia, „Environmental Management”, vol. 4, no. 5, 1980.
43. Crittenden V.L., Crittenden W.F., Ferrel L.K., Ferrel O.C., Pinney C.C., Market-oriented sustainability: a conceptual framework and propositions, „Journal of the Academy of Marketing Science”, vol. 39, no. 1, 2011.
44. De Vries J.M.B., Sustainability Science, Cambridge University Press, New York, 2013.
45. DeLay N., The Impact of Federal Crop Insurance on the Conservation Reserve Program, „Agricultural and Resource Economics Review”, vol. 48, no. 2, 2015.
46. Dercon S., Risk, Crop Choice and Savings: Evidence from Tanzania, „Economic Development and Cultural Change”, vol. 44, no. 3, 1996.
47. Derissen S., Quaas M.F., Combining performance-based and action-based payments to provide environmental goods under uncertainty, „Ecological Economics”, vol. 85, 2013.
48. Di Falco S., Chavas P.J. On Crop Biodiversity, Risk Exposure, and Food Security in the High-lands of Ethiopia, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 91, no. 3, 2009.
49. Dołęga M., Biernat K., Procesy zarządzania ryzykiem ekologicznym, „Studia Ecologiae et Biethicae”, vol. 7, no. 1, 2009.
50. Doś A., Ryzyko ekologiczne przedsiębiorstwa na rynku ubezpieczeń majątkowych. Poltext, Warszawa, 2012.
51. Endres, A., Umweltökonomie, 4., aktualisierte und erweiterte Auflage, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, 2010.
52. Feder G.R., Just R., Schmitz A., Futures Markets and the Theory of the Firm Under Price Uncertainty, „The Quarterly Journal of Economics”, vol. 94, no. 2, 1980.
53. Fees E., Seeliger A., Umweltökonomie und Umweltpolitik, 4. Auflage, Verlag Franz Vahlen, München, 2013.
54. Felińska M., Audyty są, kredytów węglowych brak, „Przedsiębiorca Rolny”, luty 2022a.
55. Felińska M., Na pastwisku pod drzewami, „Przedsiębiorca Rolny”, luty 2022 b.
56. Felińska M., Odwrócone żniwa, „Przedsiębiorca Rolny”, marzec, 2022.
57. Feng H., Hennessy D., Miao R., The Effects of Government Payments on Cropland Acreage, Conservation Reserve Program Enrollment, and Grassland Conversion in the Dakota, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 95, no. 2, 2013.
58. Ferjani A., Environmental Regulation and Productivity: A Data Envelopment Analysis for Swiss Dairy Farms, „Agricultural Economics Review”, vol. 12, no. 1. 2011.
59. Garming H., Waibel H., Pesticide and farmer health in Nicaragua: A willingness-to-pay approach to evaluation, „European Journal of Health Economics”, vol. 10, no. 2, 2009.
60. Gibson C.C., Anderson K., Ostrom E., Shirakumar S., The Samaritan's Dilemma. The Political Economy of Development Aid, Oxford University Press, New York, 2005.
61. Glauber J.W. Crop Insurance Reconsidered, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 85, no. 5, 2004.
62. Glauber J., Design principles for agricultural risk management policies, OECD, Paris, 2021.
63. Goodwin B., Smith V., What Harm is Done By Subsidizing Crop Insurance, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 95, no. 2, 2013.

64. Goodwin B.K., Vandever L.M., Deal J., An Empirical Analysis of Acreage Effects of Participation in the Federal Crop Insurance Program „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 86, no. 1, 2004.
65. Gueorguieva A., Johansson R., Environmental Effects of Agricultural Land-Use Change. The Role of Economics and Policy, USDA-ERS Research Report No. (ERR-25)82, August 2006.
66. Hendrics N., Er E., Changes in cropland area in the United States and the role of CRP, „Food Policy”, vol. 75, no. 1, 2018.
67. Hilgner M., Kłaczyńska-Lewis K., Firmy będą odpowiadać za swoje łańcuchy dostaw, „Rzeczpospolita”, 16.03.2022.
68. Holdys A., Jak ochronić i wyżywić? „Polityka”, nr 48, 25. 11–1.12., 2020.
69. Holdys A., Grożą nam coraz częstsze nawałnice i powodzie, „Polityka”, nr 31, 2021.
70. Holzmann R., Jorgensen S., Social risk management: A new conceptual framework for social protection, and beyond, „International Tax and Public Finance”, vol. 8, 2001, s. 12-13.
71. Horowitz J.K., Lichtenberg E., Insurance, Moral Hazard and Chemical Use in Agriculture, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 75, no. 4, 1993.
72. Just R., Calvin L., Quiggin J., Adverse Selection in Crop Insurance: Actuarial and Asymmetric Information Incentives, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 81, no. 4, 1999.
73. Klinkhammer G., Umweltschadenversicherung in der Praxis – Gesetze, Rechtsprechung und Bedingungen, „Die Versicherungs Praxis”, no. 1, 2018.
74. Kolstad D.Ch. Intermediate Environmental Economics. International Second Edition, Oxford University Press, New York, Oxford, 2011.
75. Kryszewski R., Sposób na metan, „Przedsiębiorca Rolny”, luty, 2022.
76. Kucharczyk K., Rynek kapitałowy się zazieleni, „Rzeczpospolita”, 2.03.2022 b.
77. LaFrance J.T., Shimshack J.P., Wu Y.S., Crop Insurance and the Extensive Margin, World Congress of Environmental and Resource Economists, AERE/EAERE, 2002.
78. Lanoie P., Laurent-Lucchetti J., Johnstone N., Ambec S., Environmental Policy, Innovation and Performance: New Insights on the Porter Hypothesis, „Journal of Economics and Management Strategy”, vol. 20, no. 3. 2011.
79. Lewandowski M., Trudny, ale dobry czas dla bydła, „Przedsiębiorca Rolny”, marzec, 2022.
80. Lewis T., Nickerson D., Self-insurance against natural disaster, „Journal of Environmental Economics and Management”, vol. 16, 1989.
81. Lichtenberg E., Zimmerman R., Adverse health experiences, environmental attitudes, and pesticide usage behavior of farm operators, „Risk analysis”, vol. 19, no. 2, 1999 b.
82. Lichtenberg E., Zimmerman R., Information and farmer attitudes about pesticide, water quality, and related environmental effects, „Agriculture Ecosystems & Environment”, vol. 73, 1999 a.
83. Ligon E., Supply and Effects of Specialty Crop Insurance, NBER Working Paper 16709, 2011.
84. Liu X.M., Cao A.C., Yan D.D., Dongdong C.B., Wang Q.X., Li Y., Overview of mechanisms and uses of biopesticides, „International Journal of Pest Management”, vol. 67, no. 1, 2019.

85. Lubowski R.N., Classen R., Roberts M., Cooper J., Gueorguieva A., Johansson R., Environmental Effects of Agricultural Land-Use Change. The Role of Economics and Policy, USDA-ERS Research Report No. (ERR-25) 82, August 2006.
86. Maluś M., Planeta w kształcie soi, „Gazeta Wyborcza”, 10.02.2022.
87. Managing Risk in Agriculture. Policy Assessment and Design, OECD, Paris, 2011.
88. Mamzer H., Poczucie bezpieczeństwa ontologicznego. Uwarunkowania społeczno-kulturowe, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań, 2008.
89. Miao R., Hennessy D., Feng H., The Effects of Crop Insurance Subsidies and Sodsaver on Land-Use Change, „Journal of Agricultural and Resource Economics”, vol. 41, no. 2, 2016.
90. Miranda M., Farrin K., Index Insurance for Developing Countries, „Applied Economic Perspectives Policy”, vol. 34, no. 3, 2012.
91. Möhring N., Dalhaus T., Enjolras G., Finger R., Crop Insurance and Pesticide Use in European Agriculture, „Agricultural Systems”, vol. 184, 2020.
92. Molina-Azorin J.F., Claver-Cortés E., Lopez-Gamero M.D., Tari J.J., Green management and financial performance: a literature review, „Management Decision”, vol. 47, no. 7, 2009.
93. Nevitte N., Kanji M., Explaining environmental concern and action in Canada, „Applied Behavioral Science Review”, vol. 3, 1995.
94. Niskie ryzyko PZU, „Rzeczpospolita”, 30.03.2022 b.
95. Palmer K., Oates W.E., Portney P.R., Tightening Environmental Standards: The Benefit-Cost or the No-Cost Paradigm? „Journal of Economic Perspectives”, vol. 9, no. 4, 1995.
96. Panasiewicz A., Zarządzanie ryzykiem ekologicznym jako narzędzie równoważenia rozwoju organizacji, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 337, 2015.
97. Park J., Kim C., An Economic Effect of the Crop Insurance at the Farmland in Korea, „Journal of Rural Development”, vol. 40, 2017.
98. Perman R., Ma Y., Common M., Maddison D., Mcgilvrey J., Natural Resource and Environmental Economics, Fourth Edition, Pearson, London, New York, 2011.
99. Petroni G., Bigilardi B., Galati F., Rethinking the Porter Hypothesis: The Underappreciated Importance of Value Appropriation and Pollution Intensity, „Review of Policy Research”, vol. 36, no. 1, 2019.
100. Piszczek J., Drony widzą znacznie więcej, „Przedsiębiorca Rolny”, marzec, 2022.
101. Podolska G., Silnie reagują na stanowiska, „Przedsiębiorca Rolny”, styczeń, 2022.
102. Porter M.E., Competitive Advantage, Free Press, New York, 1985.
103. Porter E.M., van der Linde C., Toward a New Conception of the Environment Competitiveness, „Journal of Economic Perspectives”, vol. 9, no 4, 1995.
104. Principles of Environmental and Resource Economics. A Guide for Students and Decision-Makers. Second Edition, Edited by H. Folmer, H.L. Gabel, Edward Elgar, Cheltenham, Northampton, 2000.
105. PZU stawia na zrównoważony rozwój, „Rzeczpospolita”, 22.02.2022 a.
106. Quaas F.M., Baumgärtner S., Natural vs. financial insurance in the management of public good ecosystems, „Ecological Economics”, vol. 65, no. 2, 2008.
107. Ramaswami B., Supply Response to Agricultural Insurance: Risk Reduction and Moral Hazard Effects, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 75, no. 4, 1993.

108. Raschky P.A., Institutions and the losses from natural disasters, „Natural Hazards and Earth System Science”, vol. 8, 2008.
109. Raschky P.A., Schwarze R., Schwindt M., Zahna F., Uncertainty of governmental relief and the crowding out of flood insurance, „Environmental and Resource Economic”, vol. 54, no. 2, 2013.
110. Raschky P.A., Zahn F., Natural hazard insurance in Europe: tailored response to climate change are needed, „Environmental Policy and Governance”, vol. 21, no. 1, 2011.
111. Rejesus R.M., Escalante C.L., Lovel A.C., Share tenancy, ownership structure, and prevented planting claims in crop insurance, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 87, no. 1, 2005.
112. Rexhäuser S., Rammer Ch., Environmental Innovations and Firm Profitability: Unmasking the Portes Hypothesis, *Environmental Resources Economics*, vol. 57, 2014.
113. Ruckelshaus M., McKenzie E., Tallis H., Guerry A., Daily G., Kareiva P., Polasky S., Ricketts T., Bhagabati N., Wood S.A., Bernhardt J., Notes from the field: Lessons learned from using ecosystem service approaches to inform real-world decisions, „Ecological Economics”, vol. 115, 2015.
114. Salazar C., Interaction Between Crop Insurance and Technology Adoption Decisions: The Case of Wheat Farmers in Chile, „Australian Journal of Agricultural and Resource Economics”, vol. 63, no. 3, 2019.
115. Sandmo A., On the Theory of the Competitive Firm under Price Uncertainty, „American Economic Review”, vol. 61, no. 1, 1971.
116. Schoengold K., Ding Y., Headlee R., Impact of Ad Hoc Disaster and Crop Insurance Programs on the Use of Risk-Reducing Conservation Tillage Practices, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 97, no. 3, 2015.
117. Schwarze R., Schwindt M., Weck-Hannemann, Raschky P.A., Zahn F., Natural hazard insurance in Europe: tailored response to climate change are needed, „Environmental Policy and Governance”, vol. 21, no. 1, 2011.
118. Séguin C., Pelletier L.G., Hunsley J., Towards a model of environmental activism, „Environmental & Behavior”, vol. 30, 1998.
119. Siebert H., *Economics of the Environment. Theory and Policy*, Seventh Edition, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008.
120. Singerman A., Hart E.C., Lence S.H., Revenue protection for organic producers: too much or too little?, „Journal of Agricultural and Resource Economics”, vol. 37, no. 3, 2012.
121. Skwirkowski P., Polski Ład już bije w koniunkturę i stawia bariery dla biznesu, „Rzeczpospolita”, 31.01. 2022.
122. Smith V., Glauber J., Agricultural Insurance in Developed Countries: Where Have We Been and Where Are We Going, „Applied Economic Perspectives Policy”, vol. 34, no. 3, 2012.
123. Srivastara I., Batie S.S., Norris P.E., The Porter Hypothesis, Property Rights, and Innovation Offsets: The Case of Southwest Michigan Pork Producer, Submitted for the Annual Meeting of the American Agricultural Economic Association, Nashville, Tennessee, August 8-11, 1999.
124. Stefan A., Paul L., Does it pay to be green?, A systematic overview, „Academy of Management Perspectives”, vol. 22, no. 4, 2008.
125. Summer A.D., Zulauf D., Economic & Environmental Effect of Agricultural Insurance Programs, Published by C-FARE, July 2012.
126. Śmigiel M., Służba zdrowia się zacięła, „Gazeta Wyborcza”, 2.08.2021.

127. Szumlicz T., Świadomość ryzyka społecznego jako podstawowa wiedza o systemie ubezpieczeń społecznych, „Ubezpieczenia społeczne, „Teoria i praktyka”, nr. 1, 2017.
128. Szumlicz T., Szkoła ubezpieczenia społecznego – założenia teoretyczne i konsekwencje praktyczne, SGH, Warszawa, 2001.
129. Szumlicz T., Ubezpieczenia społeczne w systemie zabezpieczenia społecznego, w: Ubezpieczenia. Podręcznik akademicki, redakcja naukowa Jerzy Handschke i Jan Monkiewicz, Wydawnictwo Poltext, Warszawa 2010.
130. Tang L., Luo X., Can agricultural insurance encourage farmers to apply biological pesticides? Evidence from rural China, „Food Policy”, vol. 105, 2021.
131. Thurow P.A., Holt J., Induced Policy Innovation: Environmental Compliance Requirements for Dairies in Texas and Florida, „Journal of Agricultural and Applied Economics”, vol. 29, no. 1, 1997.
132. Toma L., Mathijs E., Environmental risk perception, environmental concern and propensity to participate in organic farming programmes, „Journal of Environmental Management”, vol. 83, no. 2, 2007.
133. Truillo-Barrera A., Pennings E.M.J., Hofenk D., Understanding producers’ motives for adopting sustainable practices: the role of expected rewards, risk perception and risk tolerance, „European Review Agricultural Economics”, vol. 43, no. 3, 2016.
134. Uematsu H., Mishra K.A., Organic farmers or conventional farmers: Where's the money?, „Ecological Economics”, vol. 37, no. 3, 2012.
135. Wagner, M., The Porter Hypothesis Revisited: A Literature Review of Theoretical Models and Empirical Tests, Lehrstuhl für Umweltmanagement Universität Lüneburg, Dezember, 2003.
136. Walters C., Shumway R., Chowinard H., Wandscheiner P., Crop Insurance, Land Allocation, and the Environment, „Journal of Agricultural and Resource Economics”, vol. 37, no. 2, 2012.
137. Wandel J., Smithers J., Factor affecting the adoption of conservation tillage on clay soils in Southwestern Ontario, „American Journal of Alternative Agriculture”, vol. 15, no. 4, 2000.
138. Wätzold F., Lienhoop N., Drechsler M., Settele J., Estimating optimal conservation in the context of agri-environmental schemes, „Ecological Economics”, vol. 68, 2008.
139. Weber J., Kay N., O’Donoghue E., Does Federal Crop Insurance Make Environmental Externalities From Agriculture Worse?, „Journal of Association of Environmental and Resource Economists”, vol. 3, no. 3, 2016.
140. Wiesmeth H., Environmental Economics. Theory and Policy in Equilibrium, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012.
141. Wilson G.A., Hart K., Financial imperative or conservation concern? EU farmers motivations for participation in voluntary agrienvironmental schemes, „Environment and Planning”, vol. 32, 2000.
142. Woodard J., Pavlista D.A., Schnitkey D.G., Burgener A.P., Ward A.K., Government Insurance Program Design, Incentive Effects, and Technology Adoption: The Case of Skip-Row Crop Insurance, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 94, no. 4, 2012.
143. Wrochna P., Ryzyko ekologiczne jako ryzyko społeczne. Na ile „rzeczywista” jest katastrofa klimatyczna? „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin-Polonia”, vol. XL III, 1, Sectio 1, 2018.

144. Wu J., Crop Insurance, Acreage Decisions, and Nonpoint Source Pollution, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 81, no. 2, 1999.
145. Wu S., Goodwin K.B., Coble K., Moral hazard and subsidized crop insurance, „Agricultural Economics”, vol. 51, no. 1, 2020.
146. Young C.E., Vandaveer L.M., Schnepf D.R., Production and Price Impacts of U.S. Crop Insurance Programs, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 83, no. 5, 2001.
147. Yu J., Smith A., Summer D., Effects of Crop Insurance Premium Subsidies on Crop Acreage, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 100, no. 1, 2018.
148. Zabel A., Roe B., Optimal design of pro-conservation incentives, „Ecological Economics”, vol. 69, 2009.
149. Zhong F., Ning M., Xing L., Does Crop Insurance Influence Agrochemical uses under Current Chinese situations? A case study in the Manasi watershed, Xinjiang, „Agricultural Economics”, vol. 36, no. 1, 2007.
150. Zilberman D., The Economics of Sustainable Development, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 96, no. 2, 2013.

8. Zarządzanie ryzykiem i ubezpieczenia a inwestycje i wdrażanie nowych technologii oraz innowacji w rolnictwie

Wstęp

Aktywność inwestycyjna oraz zakres i tempo wdrażania w rolnictwie szeroko rozumianych innowacji i nowych technologii współcześnie są kluczowymi czynnikami, które określają efektywność i konkurencyjność wewnętrzną i zewnętrzną tego sektora oraz wielkość i stabilność dochodów producentów rolnych. W bardzo ogólnym ujęciu inwestycje i wdrożenia określane są przez stopień atomizacji podmiotów sektora rolnego, mobilność w nim czynników produkcji oraz ich relacje z sieciami i łańcuchami żywnościowymi, a także całą gospodarką narodową i jej otoczeniem zewnętrznym. By inwestycje i innowacje oraz nowe technologie przyniosły natomiast zadowalające efekty prywatno-gospodarcze i społeczno-ekonomiczne, musi powstać i dobrze funkcjonować mechanizm transmisji pozytywnych reakcji odbiorców na aktualną ofertę rynkową producentów rolnych, a z drugiej strony wyższa efektywność powinna przekładać się na niższe koszty jednostkowe, ale i większą innowacyjność działań rolników oraz uatrakcyjnienie ich oferty rynkowej. Jak widać, operuje się tu standardowym podejściem do problemu, gdyż uwzględnienie kosztów zewnętrznych i dostarczania przez rolników dóbr publicznych przekracza zdecydowanie ramy analizy i nie mieści się w głównym zestawie celów postawionych przed realizatorami projektu UBROL. W związku z powyższym w rozdziale niniejszym uwagę skoncentruje się na przeglądzie determinant aktywności inwestycyjnej w rolnictwie i wdrażaniu innowacji oraz nowych technologii. Kolejny podrozdział to przybliżenie relacji między GMO a kosztami ryzyka. Następnie zajmiemy się wpływem ubezpieczeń na inwestycje i interesujące nas wdrożenia.

Determinanty inwestycji i wdrożeń

Są one rozliczne i wielokanałowo oddziałują na gospodarstwa rolne. W przypadku inwestycji, bo to od nich zaczniemy naszą analizę, badaczy i polityków w pierwszym rzędzie interesują możliwości potaniaenia kapitału, na ich finansowanie. Sporo z nich zlokalizowane jest w sferze bodźców fiskalnych, a więc na przykład w postaci preferencji podatkowych. W literaturze przedmiotu preferencje te najczęściej analizuje się w kontekście ich wpływów na zachowania inwestycyjne beneficjentów. Z przyczyn oczywistych najbardziej złożone zależności występują przy tym w przypadku podatków dochodowych. Wśród stosowanych koncepcji teoretycznych do opisu mechanizmów wpływu powyższych ulg i zwolnień zdecydowanie dominuje wartość zaktualizowaną netto. Przybliżmy to podejście, korzystając z ujęcia D. Brümmerhoffa [Brümmerhoff, 2011]. Najpierw jednak wskaźmy, że instrumenty finansowe, w tym także podatkowe, będą neutralne dla decydenta, jeśli:

1. Wszystkie będą tak samo traktowane na gruncie prawa podatkowego (neutralność finansowa). Oznacza to, że nie będą one powodowały subtytuji między kapitałem własnym a obcym.
2. Przy zachowaniu powyższej neutralności nie zmienia się aktywność inwestycyjna i hierarchia opłacalnych inwestycji. Stan taki określa się jako neutralność inwestycyjną.

Zapiszmy najpierw formułę na wartość zaktualizowaną netto W :

$$W_0 = \sum_{t=1}^n \ddot{U}_t (1+i)^{-t} - I_0,$$

gdzie: I_0 – początkowe wydatki inwestycyjne; \ddot{U}_t – nadwyżka pieniężna (różnica między wpływami i wydatkami) w roku $t=1, 2, \dots, n$; i – stawka kosztów kapitału, czyli jego oprocentowanie, która jest zarazem stopą dyskontową.

Podatek obrotowy w sposób automatyczny redukuje wysokość nadwyżek finansowej. W przypadku natomiast opodatkowania zysku mechanizm wpływu jest pośredni, tzn. odbywa się za pośrednictwem amortyzacji obiektu inwestycyjnego, co oddaje poniższy wzór:

$$W_0 = \sum_{t=1}^n [\ddot{U}_t - \tau(\ddot{U}_t - D_t)](1+i)^{-t} - I_0,$$

gdzie: τ – stopa opodatkowania nadwyżki pieniężnej (zysku); D – amortyzacja; $(\ddot{U}_t - D_t)$ – podstawa opodatkowania.

Dalej Brümmerhoff przyjął, że nie występuje możliwość przerwania podatku na inne podmioty, co implikuje równość wpłat i wypłat przed i po opodat-

kowaniu. Zgodnie z tym, wartość zaktualizowaną redukuje tylko licznik powyższego wyrażenia. Jeśli równocześnie dochody odsetkowe nie są opodatkowane, to nie obowiązuje już wówczas neutralność finansowa. To uprzywilejowanie inwestycji finansowych powoduje, że nie jest też zachowana neutralność inwestycyjna.

Gdy opodatkowuje się jednak również dochody z kapitału, a więc z odsetek, to powracamy do sytuacji, że obydwie neutralności są przywracane, co prowadzi do następującej modyfikacji formuły na wartość zaktualizowaną netto:

$$W_0 = \sum_{t=1}^n [\ddot{U}_t - \tau(\dot{U}_t - D_t)](1 + i_t)^{-t} - I_0,$$

gdzie: $i_t = i(1 - \tau)$.

Widzimy, że wzrost stawek podatkowych τ z reguły redukuje wartość W . W tym samym kierunku oddziaływać będą parametry i oraz i_t . Z kolei z samej definicji wynika, że W będzie rosła, gdy powiększać się będzie udział zysku netto (po opodatkowaniu) w zysku przed opodatkowaniem (zysk brutto). Sytuacja zdecydowanie się komplikuje, gdy pojawiają się ujemne przepływy finansowe netto (straty finansowe) i można je rozliczać z zyskiem albo jest to zabronione. Znaczenie ma tu także dopuszczalny na takie rekompensaty okres czasu. Inne czynniki, które muszą brać pod uwagę przedsiębiorcy, to zmiany stawek podatkowych w okresie realizacji inwestycji oraz oprocentowania kapitału. W praktyce gospodarczej dużą rolę odgrywają również zasady podatkowego traktowania amortyzacji środków trwałych i wartości niematerialnych i prawnych.

Preferencje podatkowe najczęściej oddziałują na wydatki inwestycyjne. Rozpatrzmy najpierw przypadek wprowadzenia ulgi inwestycyjnej na poziomie z_1 , której nie odlicza się ani od amortyzacji, ani od zobowiązania podatkowego. Wyrażenie na wartość zaktualizowaną przyjmuje teraz taką oto postać:

$$W_0 = \sum_{t=1}^n [\ddot{U}_t - \tau(\dot{U}_t - D_t)](1 + i_t)^{-t} - I_0(1 - \tau z_1).$$

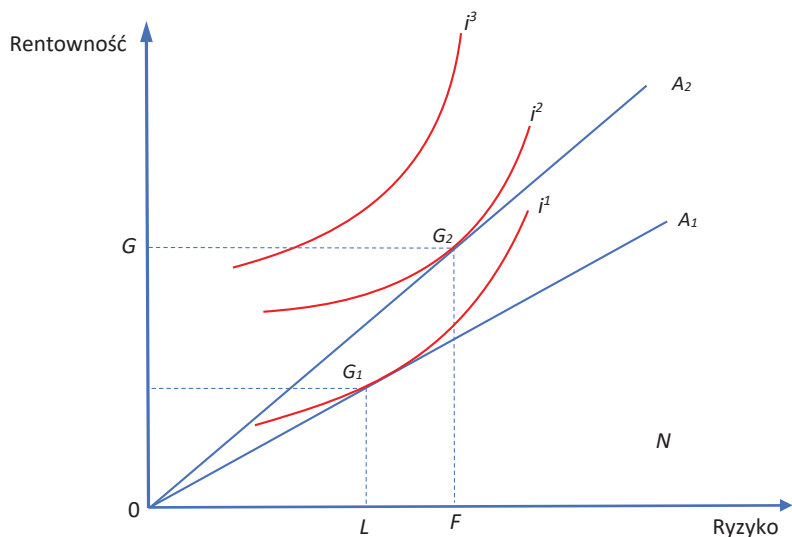
Wpływ zwolnienia podatkowego na jego stawkę z_2 zależy ponadto od stawki podatku dochodowego τ , wysokości nadwyżki przepływów pieniężnych netto i od początkowych wydatków inwestycyjnych. By móc w ogóle z niej skorzystać, nadwyżka ta w momencie $t = 0$ musi być równa co najmniej $z_2 I_0$. W przeciwnym razie trzeba skorzystać z międzyokresowego jej rozliczenia, o ile pozwala na to prawo podatkowe. Zależności te pokazano w kolejnym wzorze:

$$W_0 = \sum_{t=1}^n [\ddot{U}_t - \tau(\dot{U}_t - D_t)](1 + i_t)^{-t} - I_0(1 - \tau z_2).$$

Zmniejszenie obciążeń podatkowych, podobnie jak możliwość potrącania sobie strat z zysków w przypadku płatników podatku dochodowego, może wpływać na gotowość podejmowania ryzykownych projektów inwestycyjnych, o ile inwestor jest osobą odznaczającą się awersją do ryzyka [Zimmerman i in., 2012]. Zależność tę pokazano na rysunku 1, który sporządzony został w konwencji analizy portfelowej. Zgodnie z tym na osi odciętych znajduje się ryzyko, zaś na osi rzędnych mamy rentowność projektu.

Rysunek 1

Wpływ redukcji podatków i możliwości rozliczania strat z zyskami
na ryzyko inwestowania



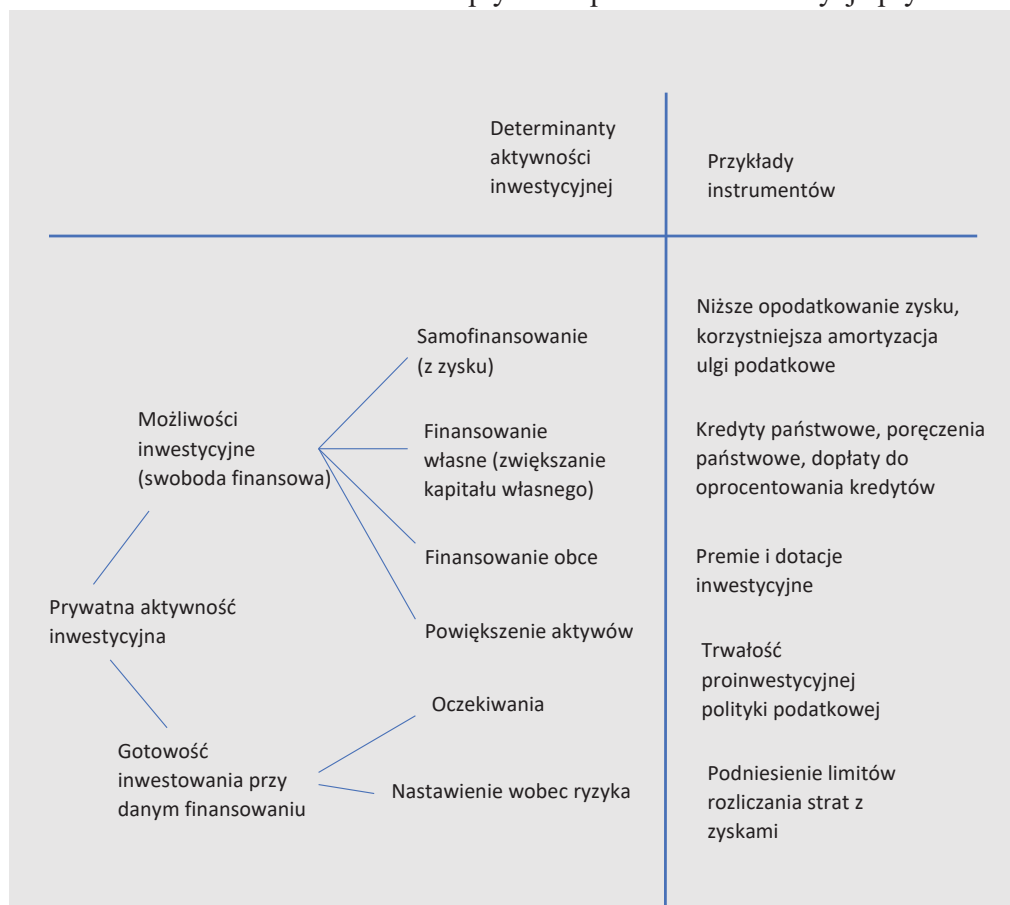
Źródło: opracowano na podstawie: Zimmerman H., Henke K.D., Broer M., *Finanzwissenschaft. Eine Einführung in die Lehre von der öffentlichen Finanzwirtschaft*, 11. Auflage, Verlag Vahlen, München, 2012.

Punktem wyjścia jest sytuacja, w której inwestor dostępną ma tylko krzywą kosztów alternatywnych $0A_1$ i w ślad za tym może dysponowane fundusze dzielić między utrzymywanie ich jako rezerwy płynności lub przeznaczanie na inwestycje rzeczowe. Żeby zmaksymalizować swoją użyteczność, powinien uwzględnić jeszcze przebieg stosownych krzywych obojętności. Widzimy, że dla niego dostępna jest jedynie krzywa i^1 . W konsekwencji punkt G_1 oznaczać będzie dla niego rozwiązanie optymalne. Prześledźmy teraz, co się stanie, gdy pojawi się możliwość zredukowania podatku i/lub rozliczania strat z zyskami.

Nasz inwestor może teraz przesunąć się na krzywą kosztów alternatywnych $0A_2$ i wybrać krzywą obojętności i^2 . Punkt G_2 wyznaczy teraz nowe optimum. Od razu zauważymy, że inwestor wprawdzie wybrał teraz nieco wyższe ryzyko, ale równocześnie odnotował wyraźnie większy przyrost rentowności. Ruch z punktu G_1 do G_2 wynika z nakładania się dwóch efektów: dochodowego, którego źródłem jest większy zasób funduszy, oraz substytucyjnego, a więc gotowości zaakceptowania wyższego ryzyka (przejście z krzywej $0A_1$ do $0A_2$).

Rysunek 2

Możliwości finansowe i fiskalne wpływania państwa na inwestycje prywatne



Źródło: opracowano na podstawie: Zimmerman H., Henke K.D., Broer M., *Finanzwissenschaft. Eine Einführung in die Lehre von der öffentlichen Finanzwirtschaft*, 11. Auflage, Verlag Vahlen, München, 2012.

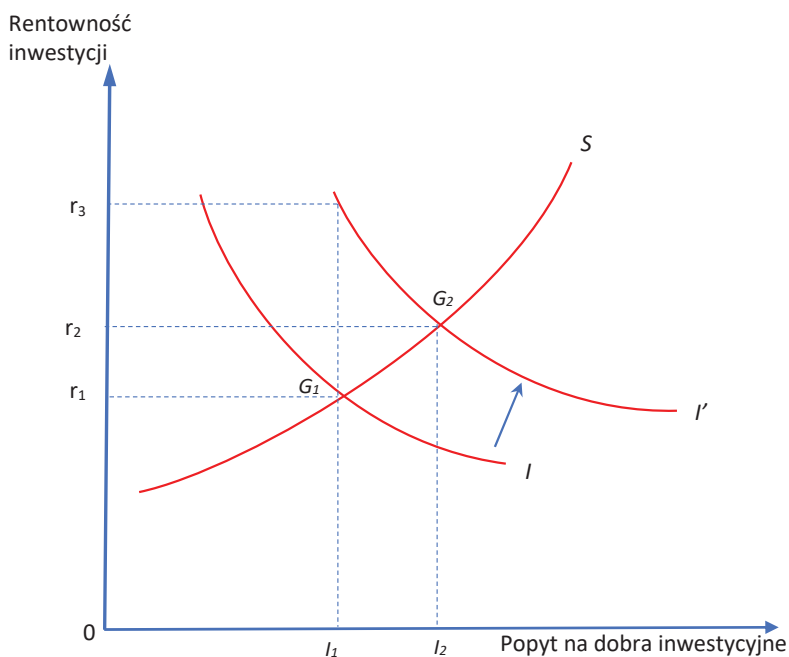
Państwa zasadniczo na inwestycje rzeczowe prywatne oddziałują w sposób pośredni. Dotyczy to zarówno możliwości inwestycyjnych, jak i gotowości

do ich podejmowania. Ograniczając się tylko do instrumentów finansowych i fiskalnych, zależność tę przedstawiono na rysunku 2.

Rzecz jasna, wszystkie formy finansowania i należące do nich instrumenty zwiększają płynność podmiotów gospodarczych, a to następnie powoduje wyższy potencjał inwestycyjny. Mechanizmy, jakie mogą tu być uruchamiane, pokazuje kolejny rysunek (rysunek 3).

Rysunek 3

Wpływ bodźców fiskalnych na inwestycje prywatne



Źródło: opracowano na podstawie: Zimmerman H., Henke K.D., Broer M., Finanzwissenschaft. Eine Einführung in die Lehre von der öffentlichen Finanzwirtschaft, 11. Auflage, Verlag Vahlen, München, 2012.

Ponownie na osi rzędnych mamy rentowność (opłacalność) inwestycji, ale na osi odciętych pojawia się teraz zapotrzebowanie na dobra inwestycyjne. Na osiach tych znajdujemy punkty, które odpowiadają różnym kombinacjom krzywych inwestycji przy danej podaży oszczędności. Trzeba tu wyjaśnić, że przez powyższe krzywe rozumie się poziomy inwestycji, które zależą od zysków, a szczególnie od zysków zatrzymanych/niepodzielonych [Woll, 2011]. Im wyższy jest udział funduszy własnych w finansowaniu inwestycji, tym chętniej firma inwestuje, zwłaszcza jeśli dostępne są równocześnie tanie kapitały obce. Finansowanie wewnętrzne z kolei bardzo silnie skorelowane jest z poziomem docho-

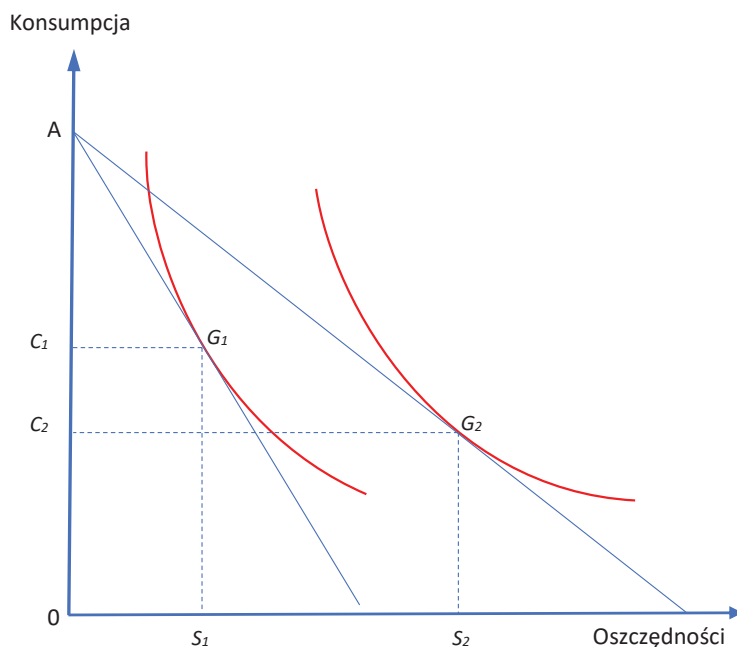
du narodowego. Widzimy, że krzywe inwestycji prowadzą nas wprost do znanego w makroekonomii modelu IS. Jeśli krzywa IS przesuwana się w lewo, to krzywa inwestycji przesuwana się w dół, szczególnie gdy:

- aktualny stan kapitału rośnie,
- zwiększa się poziom cen dóbr kapitałowych,
- maleje krańcowa produktywność kapitału.

Oczywiście, krzywe IS przesuwane się mogą także w prawo. Wówczas krzywa inwestycji przemieszcza się w górę, gdy maleje zasób kapitału i poziom cen dóbr inwestycyjnych, a rośnie produktywność krańcowa kapitału. Rzecz jasna, o położeniu krzywych IS decydują jeszcze funkcje konsumpcji i podatków. Problemów tych się tu nie rozwija, gdyż przekraczają ramy niniejszej monografii. Ich pełne przedstawienie zawierają m.in. prace przywołanego już A. Wolla oraz K.D. Hoovera [Hoover, 2012] i D. Romera [Romer, 2012].

Rysunek 4

Wpływ stymulacji fiskalnej i finansowej na prywatne oszczędności i konsumpcję



Źródło: opracowano na podstawie: Zimmerman H., Henke K.D., Broer M., *Finanzwissenschaft. Eine Einführung in die Lehre von der öffentlichen Finanzwirtschaft*, 11. Auflage, Verlag Vahlen, München, 2012.

Inne rozumienie powyższych krzywych inwestycyjnych to takie, w którym pokazują one kombinacje rentowności i poziomów inwestycji. Początkowa równowaga występuje w punkcie G1. Jeśli podmiot gospodarczy powiększył swój potencjał finansowy wskutek zadziałania odpowiednich bodźców fiskalnych, może zwiększyć to rozmiary nakładów inwestycyjnych, osiągając równocześnie wyższą rentowność, co równowagę przesuwają do punktu G2, gdzie krzywa oszczędności przecina się z nową krzywą inwestycji. Bodźce fiskalne i finansowe mogą jednak wpływać jeszcze na oszczędności i konsumpcję gospodarstw domowych. Zależności tu pojawiające się oddaje rysunek 4.

Przedstawione powyżej zagadnienia związane z oddziaływaniem preferencji podatkowych na decyzje podatników mają charakter uniwersalny. W szczególności znajdują one oczywiście zastosowanie także w sektorze rolniczym.

G.Feder, R.E. Just oraz D. Zilberman uważają, że wdrażanie innowacji i nowych technologii w rolnictwie jest złożonym procesem, którego tempo i efektywność zdeterminowane są głównie: brakiem kredytu; ograniczonym dostępem do informacji; awersją do ryzyka; niedopasowaniem wielkości gospodarstw rolnych; niedostosowaniem rozwiązań motywacyjnych w kontraktach dotyczących tytułów własności ziemi; niedorozwojem kapitału ludzkiego; niedoborem odpowiedniej jakości siły roboczej; zmiennością zaopatrzenia w nakłady i technologie towarzyszące oraz niedorozwojem infrastruktury transportowej [Feder i in.,1985]. Zauważmy od razu, że awersja do ryzyka jest tylko jednym z aż dziewięciu czynników, a przecież ich listę można by bez większych problemów jeszcze wydłużyć. Z drugiej natomiast strony jasno z tego wynika, że szybkie jednolite tempo wdrażania innowacji i technologii nigdy i nigdzie nie jest łatwe i powszechne.

Powyższa trójka agroekonomistów amerykańskich konsekwentnie posługuje się terminem „*adoption*”. Wydaje się jednak, że najlepszym jego polskim odpowiednikiem będzie słowo „*wdrażanie*” i to nim dalej będziemy się posługiwać. Feder i in. przytaczają na wstępie dwie reprezentatywne definicje wdrożeń. Przykładowo, E. Rogers (1962 r.) pisał „... *to psychiczny proces, zaczynający się w momencie usłyszenia po raz pierwszy o jakiejś innowacji, a kończący się jej zastosowaniem*”. W.T. Schultz (1975 r.) wdrażanie widział z kolei jako okres nierównowagi w zachowaniu rolników, która powoduje, że zasoby nie są wykorzystywane efektywnie, ale na skutek uczenia się i eksperymentowania po pewnym czasie kształtuje się nowa równowaga. Feder i in. zwracają uwagę, że Rogers nie rozróżniał w ogóle wdrożeń przez poszczególne gospodarstwa od tych, które odbywają się w pewnych agregatach (np. w regionach). Natomiast

Schultz nie zajmował się tym, że w rzeczywistości równocześnie występują stare i nowe technologie, z reguły wdraża się pakiety rozwiązań, z których część ma charakter niemalże doskonale podzielny (np. stosowanie nowych nawozów), a inne odznaczają się „bryłowatością”. Najlepszym przykładem tych ostatnich są dychotomiczne decyzje: kupić lub nie ciągnik rolniczy, kombajn itp. maszyny. W przypadku zaś ujęcia agregatowego wdrażania może właściwsze byłoby używanie pojęcia „dyfuzji”, czyli znów procesu przestrzennego rozpowszechniania się innowacji i technologii. Oczywiście, inaczej mierzy się intensywność wdrożeń indywidualnych i agregatowych. Jeśli zgodzimy się jednak co do tego, że zajmujemy się procesami, to należałoby zmodyfikować podejście Schultza i je zarazem uwspółcześić. Można by zatem przyjąć, że wdrożenia rzeczywiście prowadzą do zaburzenia obecnej równowagi, a to może spowodować wzrost ogólnej ekspozycji na ryzyka w rolnictwie, ale z czasem układ znajdzie się w nowym położeniu, które jednakże z dużymi zastrzeżeniami można by potraktować jako równowagę.

Procesy wdrażania innowacji i nowych technologii z definicji są dynamiczne i stochastyczne, w zakresie gromadzenia informacji, uczenia się przez działanie i akumulowania zasobów. Rolnicy je realizujący muszą się przy tym mierzyć cały czas z niepewnością obiektywną, a więc na przykład ze zmiennością plonów, oraz niepewnością subiektywną, która wynika z niekompletności informacji odnośnie parametrów funkcji produkcji rolniczej. W tym momencie Feder i in. przywołują bardzo znaną i bardzo ogólną funkcję tego typu zaproponowaną w 1978 roku przez R.E. Justa i R.D. Pope’go. Oto jej formalny zapis:

$$y = f(\mathbf{x}) + g(\mathbf{x}) \epsilon,$$

gdzie: y - produkt; \mathbf{x} - wektor nakładów; ϵ - czynnik losowy.

Jej pierwszy składnik $f(\mathbf{x})$ odzwierciedla zależność deterministyczną, natomiast drugi – stochastyczną. Do tego dochodzą jednakże niedoskonałości rynków kredytowego i ubezpieczeniowego oraz pracy, które trzeba adekwatnie odzwierciedlić w zbiorze ograniczeń w formułach optymalizujących decyzje rolników, które przez całe dziesięciolecia bazowały na teorii/hipotezie użyteczności oczekiwanej, a pod koniec ubiegłego wieku coraz częściej zaczęto stosować w nich również teorię perspektywy. Generalnie do celów optymalizacji wykorzystuje się różne narzędzia rozwiązywania problemów międzyokresowych oraz różnego typu równania ruchu. Te ostatnie to różnego typu równania różniczkowe, które odzwierciedlają zmiany w części parametrów decyzyjnych, procesy uczenia się Baysowskiego i ad hoc, cen i kosztów oraz efektów wdrożeń. Rzecz jasna, obydwa te podejścia różnią się, jeśli analizujemy pojedyncze gospodar-

stwa lub ich agregaty. Oczywiście, inaczej wyglądają ujęcia analityczne, a inaczej empiryczne. Przybliżymy głównie te pierwsze, ograniczając się jednakże do kwestii związanych z niepewnością i ryzykiem.

D. Hiebet w artykule z 1974 r., posługując się stochastyczną funkcją produkcji z jednym tylko nakładem zmiennym (nawożenie mineralne), pokazał, że wyższa awersja do ryzyka połączona z niedoskonałością informacji odnośnie efektów wdrożenia prowadzi do spadku dawek nawozów i użytkowania mniejszych arealów w porównaniu do scenariusza neutralności do ryzyka. Sytuacja zmieniała się na korzyść, gdy rolnicy mieli dostęp do fachowego doradztwa i sami też podnosili swoje kompetencje zarządcze.

C. Feder w artykule pt. *Farm Size, Risk Aversion and the Adoption of New Technology* (wydanym w czerwcu 1980 r.), korzystając z przywołanej już wcześniej funkcji produkcji Justa i Pope'go w wersji stałości korzyści skali uyskał, że nawożenie na jednostkę ziemi w przypadku wprowadzenia do uprawy nowych odmian zależało od awersji do ryzyka, niepewności i wielkości farm, gdy nie były one konfrontowane z ograniczeniami kredytowymi. Z kolei udział areалу zajmowanego przez nowe odmiany zależał od relacji między awersją względną i dochodem, ale ogólnie odsetek ten rósł wraz z powiększaniem się powierzchni farm.

R.E Just i D. Zilberman w roku 1983 rozszerzyli model Federa na wiele nakładów, dochodząc do wniosku, że intensywność stosowania ich nowych rodzajów zależy głównie od tego, czy redukują one lub zwiększają ryzyko oraz od tego, czy podwyższają lub zmniejszają relatywną awersję do niego. Ponadto rozważali oni problem wpływu korelacji między produktami wytwarzanymi w różnych technologiach a zainteresowaniem nimi. Okazało się, że jeśli korelacje te były niskie lub ujemne, to gdy nowa technologia była wyraźnie bardziej ryzykowna niż stara, wówczas większe farmy więcej powierzchni w sensie absolutnym uprawiały za pomocą nowej technologii, ale mniej w ujęciu relatywnym niż farmy małe, o ile rosła względna awersja do ryzyka, a absolutna spadała wraz z bogaceniem się farmerów. Nie da się jednakże wykluczyć sytuacji, że zużycie nakładów zmiennych w małych farmach może być nawet wyższe, gdy istnieje znaczna niepewność. Decyzje bowiem dotyczące alokacji ziemi i dawek nawozów mineralnych na jednostkę ziemi w istotnym stopniu zależą od relacji między względną awersją do ryzyka a dochodem. Niekiedy jednakże pojawić się może ich wyraźna zależność również od nasilenia się ograniczeń kredytowych oraz od poziomu ryzyka cenowego po stronie zbywanych produktów.

Bardzo interesujące są również prace, które poświęcone były wdrażaniu innowacji i technologii „bryłowatych” oraz ich łączeniu w pakiety z rozwiązaniami odnoszącymi się do nakładów zmiennych (podzielanych). G. Feder, przykładowo, w artykule z lutego 1982 r. modelował wielkości farm oraz nastawień ich kierowników do ryzyka pod kątem wdrażania nowej technologii, która składała się z komponentu niezależnego od skali, tj. nowych odmian roślin, i „bryłowatego” (*a lumpy innovation*), o stałym potencjale usługowym i stałych kosztach wprowadzenia do gospodarstwa; konkretnie chodziło tu o studnie rurowe. Te ostatnie przynosiły jednakże również korzyści w uprawie odmian tradycyjnych. Założono, że będą one pozbawione ryzyka. Okazało się, że wdrażanie podzielnych nakładów nie miało związku z wielkością farm. Inaczej natomiast było w przypadku studni rurowych. Przy danej awersji do ryzyka ich drażnienie stawało się opłacalne dopiero po przekroczeniu krytycznego areалу. Zaobserwowano ponadto, że zakres wdrożenia innowacji/technologii neutralny względem skali zależał głównie od ich komplementarności, tak w przekroju wpływu na plony, jak i na ryzyko. Gdy jednak farmerzy napotykali ograniczenia kredytowe, zamiast komplementarności coraz silniej manifestowała się substytucyjność. Wiedząc, że każde wdrożenie wymaga zaangażowania funduszy, Feder ostrzega, iż interwencje publiczne zorientowane na wspieranie jednych wdrożeń mogą równocześnie utrudniać inne wdrożenia.

Na zakończenie przeglądu problemów dotyczących pojedynczych gospodarstw warto skomentować jeszcze prace poświęcone zależnościom między ryzykiem a uczeniem się Baysowskim. Jako pierwszy zajął się tym P. Stoneman w artykule pt. *Intra Firm Diffusion, Bayesian Learning and Profitability* („*Economic Journal*”, vol. 91, 1981), demonstrując, że dyfuzja innowacji w organizacjach gospodarczych często odbywa się w sposób przypominający kształt litery S. Do jego poglądów chociaż nie wprost, w tym samym roku nawiązali K.R. Lindner i J.A. Fisher, konstruując model uczenia się Baysowskiego z awersją do ryzyka i to odnoszący się do podejmowania decyzji przez rolników. Za jego pomocą udowodniono m.in., że korelacja między plonami w dotychczasowej i nowej technologii w największym stopniu wpływała na zachowanie się rolników. Okazało się, że jeśli nowa technologia jest bardziej ryzykowna i korelacja między ryzykiem produkcyjnym w obydwu technologiach jest niska, to wyższa awersja do ryzyka skracała opóźnienie w przyjmowaniu nowej technologii. Głównie wynikało to z oferowanej przez nią dywersyfikacji. Przy założeniu, że rolnicy w mniejszych gospodarstwach wykazują wyższą awersję do

ryzyka, model sugeruje, iż niektóre innowacje/technologie powinni oni wdrażać szybciej.

Analityczne modele agregatowego ujmowania wdrożeń innowacji i technologii datuje się aż do 1957 roku, kiedy to Z. Griliches opublikował artykuł poświęcony wprowadzaniu uprawy hybrydowej kukurydzy w USA. W trakcie weryfikacji empirycznej swoich hipotez teoretycznych doszedł on do wniosku, że proces dyfuzji wdrożeń w czasie opisany może być krzywą przypominającą literę S, tj. za pomocą funkcji logistycznej:

$$P(t) = K[1 - e^{-(a+bt)}]^{-1},$$

gdzie: K - górna granica długookresowego wdrożenia (mierzona odsetkiem areału zajętego przez hybrydową kukurydzę); b - współczynnik nachylenia wyrażający stopę akceptacji nowej kukurydzy; a - odsetek areału w momencie początkowym; t - czas.

Pogłębiona analiza Grilichesa pokazała, że odsetek powyższy i istnienie górnej granicy wdrożenia w znacznym stopniu można wyjaśnić różnicami zyskowności w poszczególnych lokalizacjach geograficznych.

Podjęcie Grilichesa rozszerzyli później inni badacze z różnych krajów: E. Mansfield (1961 i 1966 r.); P. Lekvall i C. Wahlbin (1973 r.); G. Hernes (1976 r.); E.A. Lerrick (1976 r.). Wśród determinant parametrów funkcji logistycznej często pojawiała się awersja do ryzyka i neutralność wobec niego oraz innowacje i technologie zwiększające lub redukujące ryzyko, a także ograniczenia finansowe i kredytowe. Większość z nich potwierdzała przy tym s -kształtny proces dyfuzji innowacji i technologii w czasie. Z drugiej jednak strony Davies (1979 r.) oraz Gutkind i Zilberman (1981 r.) krytykowali Mansfielda za brak solidnych podstaw mikroekonomicznych zachowań jego agentów ekonomicznych. Następcy Mansfielda już bardziej dbali o fundamenty teoretyczne swych modeli empirycznych.

Feder i in. swe studium przeglądowe kończą takimi oto wnioskami:

1. Zdecydowana większość prac dedykowanych wdrażaniu innowacji i technologii koncentruje się na decyzjach dychotomicznych: przyjmować je lub nie. Tymczasem w wielu sytuacjach potrzebny jest też pomiar intensywności, np. w postaci wskaźników jednostkowego zastosowania zmiennych, a więc i podzielnych nakładów.
2. W badaniach empirycznych większą uwagę należy zwracać na fakt, iż innowacje/technologie względem siebie pozostają w relacjach/komplementarności i powinny być wprowadzane równocześnie. Z drugiej jednak strony trzeba się liczyć z tym, że w ten sposób mogą pojawić się dłużej trwające

nierównowagi w poszczególnych gospodarstwach i w całym sektorze. Wprawdzie Feder i in. o tym wprost nie piszą, ale nierównowagi przecież są także źródłem ryzyka.

3. Sporo modeli wdrożeń i dyfuzji innowacji oraz technologii to zazwyczaj proste konstrukcje, w których dominują idealizacje rynków i zachowań rolników. W rzeczywistości innowacje i technologie zwrotnie wpływają na ceny, ich relacje oraz względne opłacalności. W ślad za tym mają też one następstwa redystrybucyjne w sferze dochodów i majątku rolników. W modelach tych z reguły nie uwzględnia się wpływu polityki oraz jej kluczowych instrumentów (subsydiów, podatków, ceł, regulacji środowiskowych itd.).
4. Wdrażanie innowacji i technologii zdeterminowane jest wieloma czynnikami pozaekonomicznymi. Okoliczność ta bywa często lekceważona, jak i różnokierunkowe interakcje między zmiennymi ekonomicznymi i pozaekonomicznymi, które tworzą złożone i dynamiczne układy. W pierwszym rzędzie trzeba je precyzyjnie mapować, zanim zacznie się modelowanie i symulacje.
5. Efekty netto wdrażania innowacji i technologii nie są łatwe do mierzenia, nie mówiąc już o kwantyfikacji zmian dobrobytu społecznego. Istnieje jednak dość dobrze udokumentowana zależność, że większy areal gospodarstw rolniczych na ogół ułatwia skuteczne wdrożenie. Pionierzy wdrożeń mają na ogół przewagę już na starcie procesu dyfuzji, które z czasem się jeszcze powiększą. Istnieją jednakże przykłady, w których to mniejsi producenci rolni są liderami wdrożeń.

Istnieje wiele czynników, które determinują wybór technologii oraz efektywności ich stosowania. A.D. Foster i M.R. Rosenzweig wymieniają tu: finansowe i niefinansowe zwroty z ich wdrożenia; procesy uczenia się indywidualnego i od innych (społecznego); technologiczne efekty zewnętrzne; ekonomię skali; edukację; ograniczenia kredytowe; ryzyko i niekompletność kontraktów ubezpieczeniowych; odbieganie rzeczywistych zachowań ludzi od rekomendacji płynących z prostych modeli racjonalności [Foster, Rosenzweig, 2010]. Przybliżmy niektóre z nich.

Punktem wyjścia rozważań Fostera i Rosenzweiga jest ustosunkowanie się do wprowadzania do rolnictwa nowych odmian. Po przestudiowaniu stosowanej literatury okazało się, że było ono wraz z wykształceniem pozytywnie skorelowane z majątkiem netto rolników (aktywa ogółem pomniejszone o długi). Po drugie, gospodarstwa większe i silniejsze ekonomicznie po takie odmiany sięgały chętniej, ale zależności te miały najczęściej charakter nieliniowy. Po trzecie, wdrożenia bardzo wyraźnie determinowane były pozytywnie przez ich wcze-

śniejsze wprowadzenie przez innych rolników, a najbliższych sąsiadów w szczególności. Z kolei niechęć do wdrożeń lub zadowalanie się tylko rozwiązaniami cząstkowymi w dużym stopniu wynikały z trudności ustalenia ich efektów netto. To fundamentalna kwestia. Jeśli odwołujemy się do zasady maksymalizacji zysku, sprawa teoretycznie rzecz biorąc, wydaje się prosta. Rolnicy w rzeczywistości mogą się kierować jednak bardziej przyrostem dobrobytu, a ten bardzo trudno jest mierzyć bezpośrednio.

Dążenie rolników do maksymalizacji zysków w praktyce też jest trudne do zmierzenia i stosowania, gdyż na ogół brakuje tu wielu potrzebnych i wiarygodnych informacji, jeśli technologię rozumie się jako relację między nakładami a efektami. Zgodnie z tym jej wdrażanie to nic innego niż nowe odzwierciedlenie (mapowanie) tych relacji i alokowanie nakładów spójne z nowymi schematami. Stąd pojawia się drugi problem: wdrażanie technologii jest procesem optymalizacji dokonywanym przez różnych agentów. Rozważmy to w sposób bardziej sformalizowany. Oznaczmy przez θ technologię, która odzwierciedla wklęsłe stosowanie nawożenia f oraz pracy l w uzyskanie w lokalizacji i , w okresie t produktu, czyli y_{it} . Ten ostatni determinowany jest jeszcze przez jakość ziemi u_i . Mamy zatem:

$$y_{it} = g_{\theta}(f, l, u_{it}),$$

przy czym: u_{it} jest teraz uogólnieniem egzogenicznych czynników oddziałujących na wielkość produktu. Foster i Rosenzweig dalej przyjęli, że rynki funkcjonować będą doskonale, tzn. rolnicy przy cenach nie wpływających na ilość będą mogli swobodnie nabywać nawozy i angażować potrzebnych pracowników.

Funkcję powyższą przekształcono następnie w formułę maksymalizowania zysku, dodając jednak możliwość korzystania przez rolnika z kredytu przy stopie jego oprocentowania ρ - l zależnej od technologii i znajomości parametru u_{it} :

$$\pi_0(p_{ft}, p_{lt}) = \max_{f, l} g_{\theta}(f, l, u_{it}) - p p_{ft} f - p p_{lt} l.$$

Jak widzimy, jest to ujęcie w konwencji wielkości krańcowych. Zgodnie z tym wkłady krańcowe (w postaci pochodnych cząstkowych p_{ft} i p_{lt}) obydwu nakładów w tworzenie produktu są równe ich kosztom (cenom) krańcowym (p), albo że przychody krańcowe przyrostu ich wartości muszą być w punkcie optimum równe zero. Innymi słowy, wkłady krańcowe tych nakładów w zysk dla wszystkich rolników muszą być identyczne.

Problemy się komplikują z wnioskowaniem o zyskach z wdrażania technologii, gdy rynki kredytu i ubezpieczeń są niedoskonałe i opóźnione szoki

z tym związane wpływają na bieżące decyzje dotyczące nakładów. By przybliżyć implikacje z tego płynące, Foster i Rosenzweig dekomponują parametr u_{it} na dwa addytywne składniki: u_i oraz e_{it} , przy czym ten drugi zmienia się w czasie u poszczególnych rolników i na pojedynczych działkach. Ich wpływ na zyski można badać za pomocą następującego równania różnicowego:

$$\Delta\pi_{ij} = \beta_f \Delta f_{it} + \beta_{pf} \Delta p_{ft} + \beta_{plf} \Delta p_{lt} + \Delta e_{it} + \Delta \varepsilon_{it},$$

gdzie: ε_{it} - dodatkowy szok oddziałujący ex post na zysk. Jeśli rolnik zna e_{it} i wie, jak wpływa on na efektywność stosowania nakładów, wtedy pojawia się korelująca wariacja między nimi a ε_{it} , która powoduje, iż oszacowania parametrów β_f są obciążone w sensie statystycznym. Mogą być to deformacje pozytywne i negatywne. Gdy oddziałujące aktualnie na alokowanie nakładów szoki ex ante są komplementarne (substytucyjne) z nakładami, to obciążenia będą pozytywne (negatywne). Z kolei obciążenie pochodzące z występowania ograniczeń kredytowych, które przez zakłócanie zysku z poprzedniego okresu zwiększą ilość nakładów w okresie bieżącym, będzie ujemne. Kolejnym czynnikiem utrudniającym ustalenie wpływu technologii na zyski w rolnictwie jest zróżnicowanie jakości gleb oraz egzogenicznych zmiennych przyrodniczych. Foster i Rosenzweig tak oto zapisują teraz wybór technologii:

$$\theta_i = \arg \max_{\theta} \pi_0(p_f, l_f).$$

Polega on na zdecydowaniu, w jakich proporcjach nowe technologie będą stosowane na poszczególnych działkach ziemi. Dla uproszczenia analizy przyjmijmy, że będziemy mieli do czynienia z dwiema technologiami $\theta = \{0, 1\}$, pozostającymi w relacji liniowej z u_{it} , co wyraża współczynnik a_{θ} :

$$g_0(f, l) + a_{\theta} u_{it}.$$

Ponadto założmy, że produktywność gospodarstw będzie miała rozkład jednolity w przedziale $[0, K]$ i taki, że dla rolnika z arealem łącznym równym A zachodzi, iż $u_i = iK/A$. Wynika z tego dalej, że rolnik maksymalizujący swój zysk będzie stosował takie same ilości nakładów w ramach identycznej technologii. Jeśli przy tym stosuje ją w lokalizacji i , to powinien to samo robić w lokalizacji $j > i$. Gdy nie ma ograniczeń w dostępie do nawozów i współczynnik α znormalizujemy, tzn. $\alpha = 0$, jego problem optymalizacyjny ma już zdecydowanie bardziej skomplikowaną postać:

$$\begin{aligned} & \max_{h_i, f, l} \int_0^{A-h_i} (g_0(f_0, l_0) - p_f f_0 - p_l l_0) di \\ & + \int_{A-h_i}^A (g_1(f_1, l_1) + a_1 iK/A - p_f f_1 - p_l l_1) di \end{aligned}$$

$$= \max_{h_1} (A - h_1)\pi_0(p_f, p_l) + h_1\pi_1(p_f, p_l) + a_1K(h_1 - \frac{h_1^2}{2A}),$$

przy ograniczeniu, że h_1 - część areału obrabianego nową technologią - zawierać się będzie w przedziale $[0, A]$. Oczywiście, gdyby nie było zróżnicowania warunków glebowo-przyrodniczych między gospodarstwami, wszyscy rolnicy powinni przeznaczać taki sam odsetek ziemi dla nowej technologii.

Następstwem powyżej zasygnalizowanych tylko w wielkim skrócie problemów z w miarę zadowalającym ustaleniem zysków netto z wdrażania nowych technologii jest pytanie, czy rolnicy nie robiący tego są przekonani, iż bardziej zyskowne jest dla nich stosowanie technologii dotychczasowych? W tym celu Foster i Rosenzweig dekomponują charakterystykę ziemi u_i na dwa skorelowane składniki: u_{1i} oraz u_{2i} , czyli wyróżniają produktywności w technologii dotychczasowej i nowej. Funkcja produkcji wygląda teraz następująco:

$$y_{i\theta} = g_0(f, l) + u_{\theta i}.$$

Obydwa te składniki można jeszcze rozłożyć na dwa nieskorelowane czynniki:

$$\begin{aligned} u_{1i} &= v_{1i} + v_{2i}, \\ u_{2i} &= (1 + \phi)v_{1i} + v_{2i}, \end{aligned}$$

przy czym pierwszy z nich oddaje korzyści komparatywne, drugi zaś - wspólny komponent produktywności. Jeśli ϕ jest dodatnie, to różnica $u_{2i} - u_{1i}$ będzie dodatnio skorelowana z produktywnością technologii dotychczasowej. W konsekwencji lokalizacje z jej przewagą, osiągające już wyższą produktywność, będą uzyskiwały też większe korzyści różnicowe ze stosowania nowej technologii w porównaniu do miejsc, gdzie obecne technologie dawały niższe produktywności.

Przejdźmy wreszcie do modelowania zależności między wdrażaniem technologii i innowacji a ryzykiem, ograniczeniami kredytowymi i skalą działalności. Już bardzo ogólnie wcześniej pisano, że niedoskonałości rynków kredytowych i ubezpieczeniowych mogą powodować, iż rolnicy bogatsi uzyskujący stałe dochody pozarolnicze chętniej to zazwyczaj robią, przynajmniej na początku ich pojawiania się. Na samym wstępie Foster i Rosenzweig wymieniają trzy powody, dla których nowe technologie rolnicze mogą być jednak bardziej ryzykowne. Pierwszy to większa wrażliwość, na przykład, nowych odmian roślin na zmiany pogody oraz wilgoci w glebach. Drugi sprowadza się do tego, że rolnikom może brakować wiedzy i doświadczenia, jak je optymalnie stosować, żeby nie spowodować spadku plonów i/lub wzrostu ich zmienności (ryzyka produkcyjnego). Po trzecie nowe technologie mogą wymagać wdrożenia również odpowiednich inwestycji towarzyszących, co w sumie może zwiększać całkowitą ekspozycję gospodarstw na ryzyko.

Przyjmijmy ponownie, że u_{it} będzie zmienną losową, której rozkład będzie znany po zastosowaniu nakładów. Nasz reprezentatywny rolnik odznaczać się będzie wklęsłą preferencją względem ryzyka i nie będzie korzystał z ubezpieczenia. Oznaczmy jego użyteczność przez $V(\cdot)$, na którą oddziaływał będzie również szok technologiczny. Przedmiotem maksymalizacji jest obecnie takie oto wyrażenie:

$$\int V((A-h_1)g_0(p_f, p_l) + h_1g_1(p_f, p_l) + h_1a_1u)f(u | h_1)du,$$

przy czym, wyżej wymienionym szokiem będzie wprowadzenie technologii 1, o wyższej ryzykowności. Rolnik staje wobec tego przed klasyczną wymiennością między ryzykiem a zwrotem, a więc mamy tu do czynienia z perspektywą portfelową. Jeśli wybierzemy funkcję kwadratową jako odzwierciedlenie preferencji i wartość średnia szoku wyniesie zero, to otrzymujemy:

$$V_0((A-h_1)g_0(p_f, p_l) + h_1g_1(p_f, p_l)) - V_1a_1^2 \text{var}(h_1u).$$

Gdy u_{it} będzie stałe dla wszystkich działek ziemi użytkowanych przez rolnika, co implikuje, że wariancja $\text{var}(h_1u) = h_1^2 \text{var}(u_{it})$, to rozwiązaniem optymalnym będzie rozwiązanie wewnętrzne. Jeśli jednak u_{it} będzie wystarczająco niezależne w przestrzeni, to $\text{var}(h_1u) = h_1 \text{var}(u_{it})$. Oznacza to, że rolnik powinien zdecydować się na dalsze stosowanie dotychczasowej technologii albo wybrać tylko nową.

Kolejny problem, którym zajmują się Foster i Rosenzweig, to, czy niedoskonałe ubezpieczenia mogą prowadzić do suboptymalnego poziomu stosowanych nakładów? Ponownie odwołują się do używania nawozów mineralnych. Punktem wyjścia jest założenie, że szok w postaci spadku zysku przed rozpoczęciem kolejnego cyklu uprawowego wpłynie na wielkość dawek nawożenia. Gdyby rolnik w pełni zabezpieczył się przed takim zdarzeniem, nie miałoby ono wpływu na tę decyzję. Jeśli natomiast ubezpieczeń by nie było, to powinna pojawić się dodatnia zależność między opóźnionym dodatnim szokiem dochodowym lub zyskiem π_{it-1} a zastosowaniem nawozów w okresie następnym f_{ijt} . Dzieje się tak, bo rolnik ma większy majątek, dzięki któremu może poradzić sobie z wyższym ryzykiem lub zrekompensować niewystarczającą podaż kredytu. Oddaje to poniższe równanie:

$$f_{ijt} = \delta\pi_{jt-1} + \xi_{ij} + v_j + e_{ijt} + \varepsilon_{jt},$$

gdzie: ξ_{ij} - stała charakterystyka działki; v_j - efekty stałe; e_{ijt} - zmieniający się w czasie szok dotyczący konkretnej działki; ε_{jt} - wspólny szok dla wszystkich działek. Parametr δ przyjmuje natomiast wartość większą od zera, jeśli rynek

ubezpieczeniowy będzie niedoskonały lub występować będą ograniczenia kredytowe. Gdy zastosujemy do estymacji modelu regresję w postaci zwykłej metody najmniejszych kwadratów, δ będzie po prostu współczynnikiem regresji.

Równanie powyższe możemy też przekształcić do postaci różnicowej, żeby pozbyć się niemierzonych charakterystyk działek i stałych charakterystyk rolnika:

$$\Delta f_{ijt} = \delta \Delta \pi_{jt-1} + \Delta e_{ijt} + \Delta \varepsilon_{jt}.$$

Pojawiają się jednak wtedy dwa nowe problemy. Pierwszy to ujemna kowariancja pomiędzy opóźnioną zmianą dochodu lub zysku, czyli ich wartością z okresu poprzedniego a różnicą błędu specyficznego dla działki ziemi. Drugi to ten, że zmiany zysku związanego z innymi działkami mogą być skorelowane z szokami dotyczącymi nawożenia, wspólnymi dla wszystkich działek. Z innych badań Fostera i Rosenzweiga z 2009 r. wynika, że problem braku ubezpieczeń najbardziej dotyka małe gospodarstwa. Innymi słowy, dochody/zyski oraz majątek bywają skorelowane ze skalą działalności, co wpływa na opłacalność i możliwości radzenia sobie z ryzykami *ex post*, kiedy formalne ubezpieczenia są niedostępne lub ich podaż jest niewystarczająca.

Często w praktyce bywa tak, że wdrożenie nowych technologii wymaga poniesienia z góry w dużej części ich kosztów, dopiero później generowane będą jakieś nadwyżki pieniężne. Takie prefinansowanie można zrealizować w oparciu o fundusze własne albo z kredytów. Te ostatnie zakładają, że gospodarstwo dysponuje zabezpieczeniami rzeczowymi i/lub wypracowuje odpowiednio i stabilne *cash flow*. Problemy zaczynają się natomiast wtedy, gdy rolnik konfrontowany jest ograniczeniami kredytowymi. Jeśli nie uda się ich złagodzić, w czym może pomóc interwencja publiczna w postaci zaoferowania rolnikom gwarancji i poręczeń, wdrożenie nowych technologii musi być odroczone lub trzeba z tego w ogóle zrezygnować. Decyzje takie bardzo ułatwia korzystanie z teorii opcji realnych. Zawsze musimy jednak pamiętać o tym, że korzystanie z długu musi być bardzo rozważne, gdyż w ten sposób w gospodarstwie pojawia się nowe ryzyko - finansowe. Każde gospodarstwo powinno mieć też pewne rezerwy zdolności kredytowej i funduszy, żeby móc radzić sobie samo w pierwszym rzędzie z ryzykami normalnymi, tj. częstymi, ale powodującymi niewielkie szkody. Oznacza to rzecz nadzwyczaj oczywistą: rolnik musi starać się zarządzać wszystkimi rodzajami ryzyka, adekwatnie dopasowując instrumenty do ich podstawowych charakterystyk. Jak widać, perspektywa holistyczna odnosi się także do wdrażania technologii i innowacji.

Wpływ preferencji rolników względem ryzyka i czasu

Wpływ preferencji do ryzyka na wdrażanie innowacji i technologii w rolnictwie i na wsi musi być rozważany w szerokim kontekście założeń i celów ekonomii rozwoju i metodologii w niej stosowanej, a w tym coraz bardziej zyskujących na znaczeniu narzędzi eksperymentalnych [Cardenas, Carpentier, 2008]. W szczególności chodzi tu o tzw. dylemat społeczny, zaufanie i wzajemność oraz sprawiedliwość i altruizm. W syntetyczny sposób przybliżmy te trzy problemy.

Dylemat społeczny wyrasta z obserwacji, że w wielu społeczeństwach, a szczególnie w krajach rozwijających się, brak zaangażowania się państwa w procesy rozwojowe skutkuje ich poleganiem na normach lokalnych i regułach dostarczania dóbr publicznych i zasadach korzystania ze wspólnych zasobów [Henrich i in., 2001]. Może się wtedy zdarzać, że motywacje indywidualne będą sprzeczne z motywacjami zbiorowymi, co jest jądrem analizowanego dylematu właśnie. Najlepszym przykładem są tu postawy jazdy na gapę, a więc korzystania z dóbr publicznych bez wnoszenia wkładu w ich tworzenie. To od razu nasuwa pytanie: czy indywidualny egoizm nie przeszkadza w rozwoju pożądanego dla wszystkich instytucji, a więc w szczególności pojawianiu się i umacnianiu kooperacji między jednostkami, pomnażającymi dobra wspólne.

Zaufanie i wzajemność to podstawowe determinanty procesu tworzenia kapitału społecznego [Knack, Keefer, 1997]. Ten z kolei może być substytutem formalnych instytucji oraz uzupełnieniem niekompletnych kontraktów, a więc w sumie i niekompletnych oraz niedoskonałych rynków finansowych, ryzyk i ubezpieczeń. Wspólnoty odnosząc sukcesy w zakresie kreacji i powiększenia kapitału społecznego zmniejszają ryzyka związane z wszelkimi relacjami między ludźmi i podmiotami gospodarczymi, a to w istotnym stopniu stymuluje poprawę ich produktywności oraz dobrobytu, co widać się w ujęciu zagregowanym głównie w wyższych stopach wzrostu PKB, niższymi odsetkami ludzi biednych i ubogich oraz mniejszymi nierównościami społecznymi, dochodowymi i majątkowymi.

Przy niedorozwoju formalnego instytucjonalnego systemu rozstrzygania wszelkich typów sporów między ludźmi i podmiotami ekonomicznymi muszą pojawić się jakieś lokalne formy zastępcze. Teoretycznie rzecz biorąc, normy sprawiedliwości oraz altruizm mogłyby pełnić taką rolę [Durlauf, 2002]. To mogłoby niekiedy prowadzić nawet do wspólnego gospodarowania w postaci na przykład spółdzielni. W praktyce zawsze pojawia się wtedy jednak problem stabilności w czasie takich rozwiązań oraz mechanizm wzmacniania tych, które

sprzyjają rozwojowi społeczno-ekonomicznemu i eliminowaniu tych, które go hamują. Bardziej fundamentalnym problemem jest jednak to, jak dalece te nieformalne surogaty zinstytucjonalizowanego systemu prawnego mogą być skuteczne i efektywne, gdy przejdziemy na ponadlokalne poziomy struktury administracyjnej krajów. Problem bardziej aktualny z kolei to ten, czy obserwowany kryzys demokracji liberalnej i związana z nim erozja prawa stanowionego oraz hierarchii istniejących norm społecznych w dłuższym okresie przełożą się na wzrost i rozwój społeczno-ekonomiczny. Oczywiście, interesujące są zawsze także zależności między zaufaniem i wzajemnością a sprawiedliwością i altruizmem.

Przejdźmy teraz do głównego nurtu naszych rozważań, czyli do eksperymentalnego ujawnienia preferencji ludzi względem ryzyka i czasu. Pierwsze koncentrują się na decyzjach typu przyjąć lub odrzucić loterie/gry proponowane uczestnikom eksperymentu, a ich syntetycznym wyrazem jest oszacowania różnych wersji absolutnej i relatywnej awersji do ryzyka, Preferencji dotyczące czasu to głównie decyzje, czy godzić się, czy odrzucić albo wybierać odraczenie wypłat z loterii lub gier. Rozstrzygnięcia te następują w oparciu o oszacowanie indywidualnych stóp dyskontowych i ich median [Cardenas, Carpentier, 2008].

W eksperymentalnym szacowaniu nastawień do ryzyka i preferencji czasowych przewija się cały czas słynna teza I. Fishera z jego książki pt. „The Theory of Interest” wydanej w 1930 r., iż niskie dochody, przy innych czynnikach stałych, prowadzą do rozległej nierozważności, bo wówczas wyżej wycenia się korzyści aktualne niż przyszłe, gdyż ludziom o takim położeniu socjalnym może brakować też dalekowzroczności i samokontroli. Uwspółcześniając powyższe słowa, można by powiedzieć, że takie preferencje czasowe w połączeniu ze znaczną awersją do ryzyka nie są zgodne ze wzrostem gospodarczym. Ma to wynikać z niedostatecznych oszczędności i niechęci do akumulowania kapitału. Radykalni libertarianie z kolei mogliby stwierdzić, że ludzie biedni takimi pozostają, gdyż po prostu nic nie robią, żeby z tego stanu się wydobyć. Korzystając z pracy Cardenas i Carpentiera, prześledźmy, jak wygląda teza Fishera w świetle badań eksperymentalnych.

Bezdyskusyjnie H. Binswanger może być uznany za pioniera empirycznego szacowania awersji do ryzyka i preferencji czasowych. W 1980 r. opublikował on artykuł, w którym pokazał, że wśród indyjskich chłopów awersja do ryzyka może być przeszkodą rozwojową nie per se, ale wtedy przede wszystkim, gdy mają oni utrudniony dostęp do kapitału, a kredytu w pierwszym rzędzie. Binswanger posługiwał się metodą *the Chose Lottery*, w której uczestnikom eksperymentu prezentuje się kilka loterii i mają wybrać tą, która powinna

im przenieść najwyższą wygraną dla założonej zmienności wypłat. Równocześnie przyjął on hipotezę, że wraz ze wzrostem majątku powinna maleć awersja do ryzyka. Nie potwierdziła się ona jednakże w analizie regresji.

Prawdziwym jednak przełomem w zakresie identyfikacji nastawień do ryzyka, w konwencji *the accept/reject lotteries*, stała się jednak koncepcja loterii/gry zaproponowana w 2002 roku przez C. Holta i S. Laury. Polega ona na dokonywaniu przez uczestników eksperymentu wyboru najbardziej odpowiadających im kombinacji wypłat i prawdopodobieństw ich otrzymania w grze bezpiecznej oraz ryzykownej, przy czym muszą oni w pewnym momencie przełączyć się z gry pierwszej na drugą. Wzorem więc innych badaczy Holt i Laury swe eksperymenty przeprowadzili wśród amerykańskich studentów, uzyskując, iż przeciętna stała awersja do ryzyka zawierała się w przedziale 0,68–0,97, ale szybko rosła, gdy pojawiły się wyższe stawki w grze.

Późniejsi badacze, a więc np. A. Barr (2001 r.), G. Harrison i J. List (2004r.), M. Wik i S. Holden (1998 r.), często łączyli obydwie ww. metody. Ich wkład polegał m. in. na tym, że mierzyli się z szacowaniem awersji do ryzyka zarówno w krajach rozwijających się, jak i rozwiniętych. Generalnie doszli do wniosku, że nie jest to wynik istotnie różnicujący wyniki, chociaż niekiedy w pierwszej grupie krajów górna granica awersji bywała wyższa niż w krajach rozwiniętych. Nie ma zatem przesłanek do orzekania, iż ludzie biedni w krajach rozwijających się z zasady bardziej boją się ryzyka.

Badania preferencji czasowych wydają się trudniejsze niż w zakresie nastawień do ryzyka. Wynika to z kilku przyczyn. Po pierwsze, stopy dyskontowe bardzo są wrażliwe na sposób sformułowania warunków początkowych eksperymentów. W pierwszym rzędzie jest to pochodną zdecydowania się badacza na dyskutowanie wykładnicze lub hiperboliczne. Do tego dochodzi podział roku na podokresy dyskutowania. Po drugie, ważna jest wiarygodność eksperymentatora. Chodzi o to, że uczestnicy eksperymentów z reguły otrzymują jakieś płatności z tego tytułu, ale po ich zakończeniu. Gdy eksperymentatorzy są osobami nieznanymi, uczestnicy mogą wykazywać skłonność do preferowania wyższych stóp dyskontowych, tzn. preferują wcześniejsze otrzymanie nagród, a to deformuje ich rzeczywiste postrzeganie zmian wartości pieniądza w czasie. Po trzecie, odraczanie nagród/płatności jest zmienne, jeśli dodaje się jakieś nowe zmienne, mające kontrolować ten parametr. Jako benchmarki powszechnie przyjmuje się indywidualne stopy dyskontowe, które zawierają się w przedziale 17–28%, a więc dosyć szerokim.

Oszacowanie empirycznych preferencji czasowych potwierdzających lub negujących hipotezę Fischera, że ludzie biedni są bardziej nierozważni są mieszane. Korelacje między stopami dyskontowymi a dochodami są zazwyczaj jednak niewielkie, tak w zakresie związków pozytywnych, jak i negatywnych. Niekiedy natomiast pojawiają się badania, w których nie stwierdzono korelacji między stopami a majątkiem. Więcej istnieje z kolei dowodów, że stopy są dodatnio skorelowane z wiekiem, a ujemnie z formalnym wykształceniem.

Nastawienie do ryzyka i preferencje czasowe w istotny sposób zależą również od tego, czy nadbudową teoretyczną dla eksperymentu jest teoria użyteczności oczekiwanej albo teoria perspektywy Kahnemana i Tversky'ego. W tej drugiej przyjmuje się, że w strefie zysków większość ludzi zachowuje się jak asekuranci, natomiast w momencie ponoszenia strat dominuje poszukiwanie ryzyka. G. Harrison i in. w analizie porównawczej opublikowanej w 2005 roku, dla Indii, Etiopii i Ugandy, uzyskali jednakże bardzo podobne rezultaty dla obydwu tych teorii. Bardzo mocno przy tym podkreślali wpływ na nie sposobu ważenia prawdopodobieństw małych i dużych strat ponoszonych przez rolników. Przykładowo, gdy uczestnikom eksperymentu zakomunikowano, że zyski i straty mogą wystąpić z jednakowym prawdopodobieństwem (po 50%), rolnicy oceniali prawdopodobieństwo uzyskania niskich plonów na poziomie 100%. To niedoważanie niskich plonów może mieć negatywne następstwa dla samych rolników (niedostateczne przygotowanie się na takie zdarzenie) oraz władz publicznych, które nie stworzyły odpowiednich rezerw budżetowych na ewentualną pomoc kłeskową.

Już wcześniej sygnalizowano, że w przypadku preferencji czasowych mamy dwie konkurencyjne teorie podejmowania decyzji międzyokresowych: dyskontowania wykładniczego i hiperbolicznego. To ostatnie wydaje się nielogicznie odzwierciedlać jednak preferencje w tym sensie, że mamy się tu zachowywać nieostrożnie w okresach krótkich i nadmiernie ostrożnie w okresach długich. Stąd J. Elster (1989 r.) właściwość tę nazwał „słabością woli” (*„a weakness of will”*). Chodzi o to, że niby wiemy, co jest dla nas dobre w okresach długich, ale gdy okres ten staje się coraz krótszy, tracimy to przekonanie. W efekcie osoby tak zachowujące się mogą mieć problemy z podejmowaniem racjonalnych decyzji finansowych, szczególnie jeżeli otoczenie sprzyja postawom jazdy na gapę. Brakuje jednakże solidnych dowodów, by orzekać, że niedorozwój instytucji formalnych sprzyja rozpowszechnianiu się hiperbolicznego dyskontowania. Wciąż potrzebujemy dalszych badań, które z jednej strony zapewnią obiektywną walidację zewnętrzną uzyskiwanych wyników, a z drugiej

strony precyzyjniej oddadzą zależności między dostępem do kredytu i preferencjami czasowymi oraz odnoszającymi się do ryzyka.

Dla około 1/3 ludności świata podstawą niemal codziennego wyżywienia jest ryż. Tymczasem, jak szacuje International Rice Research Institute (IRRI), w fazie po zbiorach tego zboża marnuje się aż 30% jego ilości, a straty parametrów jakościowych ocenia się na 10-30% [Shimamoto i in., 2018]. Liczby te wskazują na potrzebę pilnego wdrożenia rozwiązań, które w sposób wyraźny zredukują te straty. Jednym z aspektów problemu, a konkretnie wpływem nastawień do ryzyka kambodżańskich rolników na ich gotowość do wdrożenia pomiaru wilgotności zebranego ziarna ryżu siewnego, zajęli się Shimamoto, Yamada i Wakano, dalej SYW [Shimamoto i in., 2018]. To ważny parametr, który poza wpływem na straty przechowalnicze, w istotny sposób determinuje też siłę kiełkowania nasion. W tym sensie praca SYW dotyczy ryzyka produkcyjnego w rolnictwie.

Badania SYW są interesujące również z naukowego punktu widzenia, gdyż porównuje się w nich efektywność pomiaru preferencji rolników względem ryzyka, a następnie ich wpływ na chęć nabycia mierników wilgotności za pomocą teorii/hipotezy użyteczności oczekiwanej (*the expected utility*, EU) i teorii perspektywy (*a prospect theory*, PT) Kahnemanna i Tversky'ego w wersji skumulowanej z 1979 roku. Jak wiadomo, w EU kształt funkcji użyteczności agenta ekonomicznego określony jest tylko przez stopień jego chęci podejmowania zachowań ryzykownych (wklęsłość funkcji wartości). Z kolei w PT determinantami kształtu funkcji użyteczności są trzy parametry: poszukiwanie ryzyka, awersja do strat (w istocie różne traktowanie strat i zysków) oraz wagi prawdopodobieństw (różnice w ważeniu strat małych i dużych). Odwołanie się także do PT podyktowane było tym, że sam stopień poszukiwania ryzyka nie jest w stanie dostatecznie precyzyjnie oddać preferencji rolników względem niego, bo konfrontowani oni są w rzeczywistości i z ryzykiem, i z niepewnością, i ze stratami. Poza tym w wielu biednych krajach świata rolnicy kierują się celami dochodowymi na poziomie zabezpieczającym tylko ich poziom wyżywienia. Jeśli straty po zbiorach zagrażają temu celowi, to trzeba przeanalizować również awersję do strat jako determinantę gotowości wdrożenia technologii je minimalizujących.

SYW nie ukrywają, że inspiracją dla ich rozważań był artykuł M.E. Liu z 2013 r., który poświęcony był preferencjom względem ryzyka i wdrożeniu nowoczesnej odmiany bawełny *Bacillus thuringiensis* (BT) w Chinach. Odmiana ta dawała produkt o takich samych parametrach jakościowych jak odmiany tradycyjne, ale nie wymagała stosowania pestycydów przeciw szkodnikom. Liu

także wykorzystywał PT, uzyskując, iż rolnicy z awersją do ryzyka i/lub awersją do strat wprowadzali BT później, natomiast ci, którzy przeważali małe prawdopodobieństwa, robili to wcześniej. Być może wynika to z tego, że już w momencie wprowadzania nowych odmian pojawiają się ryzyko, niepewność i straty, bo ich efektywność i tak w silnym stopniu zależy od czynników niekontrolowanych przez rolników, którzy z drugiej strony nie wiedzą, jak w rzeczywistości takie odmiany będą rosły i rozwijały się na określonych działkach.

Wdrażanie nowych technologii i innowacji po zbiorach ziemiopłodów pozostaje na ogół w innych relacjach z ryzykiem, niż ma to miejsce w przypadku, na przykład, nowych odmian. Przecież technologie pozbiiorowe nie implikują niepewności co do tego, jak będą funkcjonowały. W przypadku pomiaru wilgotności nasion ryżu redukuje się wprawdzie ryzyko spadku ich siły kiełkowania, ale już niekoniecznie wpływa to na jej rozkład. Oznacza to natomiast, że zainteresowanie miernikami wilgotności będzie rezultatem jej rozkładu. Innymi słowy, wagi prawdopodobieństw będą ujemnie powiązane z tym zainteresowaniem. Kolejny problem to wielość rodzajów strat pozbiiorowych, zróżnicowana przy tym w poszczególnych fazach przechowywania ziarna ryżu. Okoliczność ta rozmaicie będzie oddziaływać na awersję do strat. Bez wątpienia będzie ona zachęcała do wdrożeń takich rozwiązań, które zminimalizują zagrożenie, że straty spowodują spadek dochodów rolników poniżej poziomu minimalnej konsumpcji.

Swoje badania SYW przeprowadzili w czternastu wsiach kambodżańskich w okresie grudzień 2012 - styczeń 2013 roku, rozdając rolnikom bardzo proste mierniki wilgotności ryżu, które wymagały tylko włożenia do nich i następnie rozgniecenia kilku ziaren. Dodatkowo 142 rolnikom po zakończeniu eksperymentu wypłacono drobne nagrody.

Jeśli chodzi o pomiar preferencji rolników co do ryzyka, to SYW skorzystali z metodologii opracowanej przez T. Tanakę i in. w 2010 r., którą to zastosowano również do oceny preferencji czasowych w Wietnamie. Ogólnie jest to gra, której uczestnicy mają do wyboru wersję bezpieczną (A) i ryzykowną (B), różniące się kwotami wygranych i prawdopodobieństwem ich uzyskania. Zadaniem prowadzącego grę jest takie prezentowanie rolnikom obydwu parametrów, żeby w pewnym momencie rolnicy ci przełączyli się z A na B. Założono przy tym, że rolnicy będą mieli następującą funkcję użyteczności:

$$U(x,p;y,q) = \frac{v(y) + \pi(p)(v(x) - v(y))}{v(y) + \pi(p)v(x) + \pi(q)v(y)} \quad \begin{array}{l} \text{dla } xy > 0 \text{ i } |x| > |y| \\ \text{w przeciwnym razie,} \end{array}$$

gdzie: p i q – prawdopodobieństwa otrzymania wyników x i y ; $v(z) = z^\sigma$ dla $z > 0$ – funkcja wartości $v(z) = -\lambda(-z)^\sigma$ dla $z < 0$, przy czym $z = x, y$; funkcja ważenia prawdopodobieństw $\pi(l) = 1/\exp[\ln(1/l)]^\alpha$, gdzie $l = p, q$; σ i λ – miary szukania ryzyka i awersji do strat. Niższe σ oznacza, że jednostkę cechuje wyższa awersja do ryzyka. Jeśli $\lambda > 1$, to rośnie wrażliwość na straty. Gdy $\alpha < 1$, funkcja ważenia jest odwrotnie S-kształtna, a więc jednostka wyżej wycenia małe straty, a niżej wysokie prawdopodobieństwa. Dla $\alpha > 1$ sytuacja się odwraca. W przypadku $\lambda = 1$ i $\alpha = 1$ funkcja użyteczności staje się funkcją użyteczności oczekiwanej.

Po przetestowaniu odpowiedniej hipotezy zerowej, tj. że $\lambda = 1$ i $\alpha = 1$, okazało się, że w tej konkretnej próbie badawczej PT lepiej opisywała preferencje do ryzyka niż EU. Zgodnie z tym trzy ww. parametry preferencji dalej potraktowano jako kluczowe zmienne niezależne w rachunku regresji. Z kolei jako zmienne kontrolne zastosowano charakterystyki rolników (wiek, liczba lat formalnego kształcenia, płeć i liczba lat doświadczenia z uprawą ryżu), ich relacje z innymi producentami, którzy posiadali już mierniki wilgotności oraz cechy ich gospodarstw domowych (maksymalna liczba lat formalnej edukacji, dochody z pracy poza rolnictwem) i wsi. Oczywiście zmienną zależną jest gotowość nabycia miernika wilgotności lub brak takowej.

SYW postanowili zweryfikować trzy poniższe hipotezy badawcze:

1. Rolnicy z awersją do ryzyka chętniej stosować będą mierniki wilgotności ryżu, gdyż w ten sposób zapewnią sobie wysoką siłę kiełkowania jego nasion.
2. Wpływ awersji do strat na gotowość używania mierników wilgotności będzie dodatni albo zerowy. Pierwsza sytuacja będzie miała miejsce, gdy pomiar tradycyjny może doprowadzić do strat, które obniżą dochody rolnicze poniżej poziomu referencyjnego.
3. Oddziaływanie ważenia prawdopodobieństw różnych strat będzie negatywne na wdrożenie nowoczesnego pomiaru wilgotności. Jeśli rolnik uzna, że subiektywne prawdopodobieństwo, iż wilgotność ryżu spadnie poniżej poziomu optymalnego (12%), będzie niskie, to ci producenci, którzy przeważać będą niskie prawdopodobieństwa i nie dowozić wysokie, chętniej będą wdrażać interesujące nas mierniki.

Wyjściowy model ekonometryczny SYW miał taką oto postać:

$$\text{Wilgotność}_{iv} = \delta_0 + \delta_1 \sigma_{iv} + \delta_2 \sigma_{iv} + \delta_3 \sigma_{iv} + \varepsilon_{iv},$$

gdzie: i – numer rolnika; v – numer wsi; wilgotność_{iv} (*Moisture*_{iv}) – zmienna sztuczna równa 1, gdy rolnik zastosował miernik, oraz 0 w sytuacji przeciwnej;

σ_{iv} – stopień poszukiwania ryzyka; λ_{iv} - stopień awersji do strat; α_{iv} – parametr ważenia prawdopodobieństw; ε_{iv} – błąd losowy. Jeśli hipotezy mają być prawdziwe, to δ_1 powinny być ujemne, δ_2 – dodatnie lub zero, δ_3 - ujemne. Współczynniki δ da się oszacować, gdy trzy parametry preferencji do ryzyka nie będą skorelowane ze składnikiem losowym modelu.

Po oszacowaniu powyższego modelu, ale bez zmiennych kontrolnych, okazało się, że współczynniki dla stopnia poszukiwania ryzyka (parametr σ) był ujemny i istotny statystycznie. Oznacza to, iż potwierdzono w ten sposób prawdziwość hipotezy pierwszej. Natomiast dwa pozostałe parametry charakteryzująca preferencje względem ryzyka były nieistotne statystycznie, ergo: nie można zatem orzekać o prawdziwości lub fałszywości hipotezy drugiej i trzeciej. Trzeba wobec tego włączyć do modelu zmienne kontrolne, co implikuje poniższą jego postać:

$$\text{Wilgotność}_{iv} = \delta_0 + \delta_1 \sigma_{iv} + \delta_2 \sigma_{iv} + \delta_3 \sigma_{iv} + \xi \mathbf{X}_{iv} + \mu_p + u_{iv},$$

gdzie: \mathbf{X}_{iv} – wektor charakterystyk rolników, gospodarstw i wsi.

Jeśli błąd u_{iv} nie jest skorelowany z parametrami preferencji do ryzyka, będzie można oszacować współczynniki δ_1 , δ_2 i δ_3 .

Po wykonaniu stosownych obliczeń uzyskano w istocie bardzo podobne wartości, jeśli chodzi o kształtowanie się wpływu trzech analizowanych składowych preferencji rolników wobec ryzyka. Wniosku tego nie zmieniły również różnego typu obliczenia z zakresu badania odporności oszacowań. Bliższa analiza współczynników regresji cząstkowej dla zmiennych kontrolnych X_{iv} pokazała, że nie były one istotne statystycznie. Natomiast okazało się, że rolnicy chętniej nabywali mierniki wilgotności, jeśli tak uczynili wcześniej ich znajomi. W ten sposób mamy dowód, iż we wdrażaniu technologii i innowacji w rolnictwie znaczenie odgrywa zarówno dostęp do nich, jak i występowanie pozytywnych efektów zewnętrznych z racji istnienia sieci kontaktów społecznych oraz naśladownictwa i uczenia się od innych. Z kolei może trochę zaskakiwać, że ilość pozostawionego ryżu jako materiału siewnego w gospodarstwach nie przekłada się istotnie na gotowość zaopatrywania się w mierniki. Prawdopodobnie wynika to z tego, że zmienna ta nie jest dobrym predykatorem przyszłych strat późniejszych. W celu głębszego zrozumienia tych przypuszczeń SYW wykonali dodatkowe obliczenia regresyjne, w których zmienną zależną był tylko parametr δ , tj. zdecydowali, że nadbudową teoretyczną dla nich będzie wyłącznie hipoteza użyteczności oczekiwanej (EU). Okazało się jednak, że – tak jak to już sygnalizowano – większą precyzję oszacowań dawała teoria perspektywy (PT) niż EU. Dodatkowy walor PT polega na tym, że łagodzi ona deformacje oszacowań modeli regresyjnych powodowane przez opuszczenie niektórych zmiennych ob-

jaśniających. Dalszych badań wymaga jednakże wyjaśnienie przyczyn, dlaczego awersja do strat oraz sposób wazenia małych i dużych prawdopodobieństw ich wystąpienia nie wpływały istotnie statystycznie na zainteresowanie rolników nabywaniem mierników wilgotności.

Preferencje rolników względem ryzyka bezdyskusyjnie są podstawową determinantą ich motywacji do wdrażania nowych technologii i innowacji, popytu na nie i gotowości do płacenia za nie. Bardzo interesująco zależności te analizują H. Channa i in. [Channa i in., 2021]. Przedmiotem ich zainteresowania było zachowanie się kenijskich rolników i handlarzy ziarnem kukurydzy, gdy zaoferowano im dwa narzędzia do pomiaru jego wilgotności (hydrometr i Dry-Card), stosunkowo proste w użyciu, ale jednocześnie niedrogie. Zgodnie z wytycznymi wilgotność ta nie powinna przekraczać 13%, żeby nie pojawiły się alfatoksyny, które mogą powodować raka wątroby oraz karłowatość u dzieci.

Najpierw przedstawmy ramy konceptualne modelowania Channy i in. Są one osadzone w konwencji użyteczności oczekiwanej. Oznaczmy zatem przez X koszt miernika wilgotności, który redukuje dochód Y , ale równocześnie brak pomiaru wpływa na pogorszenie się jakości ziarna kukurydzy L z prawdopodobieństwem p . Stąd użyteczność U wyniesie:

$$(1-p)U(Y) + pU(Y-L) = U(Y-X).$$

Po rozwinięciu w szereg Taylora względem $U(Y)$ i po wprowadzeniu absolutnej indywidualnej awersji do ryzyka A koszt miernika wilgotności wyrazić można następująco:

$$X = pL + 0,5pL^2A.$$

W rzeczywistości L można jednak rozłożyć na dwa składniki nieobserwowalny Qu i obserwowalny Qo . Oczywiście, ten pierwszy jest groźniejszy z punktu widzenia zdrowia konsumentów. Dalej przyjęto, że wartość straty będzie elastyczną funkcją ilości ziaren kukurydzy, a więc zależną od indywidualnych preferencji:

$$X = p(L_1(Qu) + L_2(Qo)) + 0,5p(L_1(Qu) + L_2(Qo))^2 * A.$$

Teraz można skupić się na ocenie wpływu różnych czynników na gotowość do płacenia za dany miernik wilgotności (*the willingness to pay*, WTP), która odzwierciedla też potencjalny popyt. Dokonuje się tego przez różniczkowanie cząstkowe. Przyjmując, że $p \geq 0$ i straty nieobserwowalne L_1 oraz obserwowalne L_2 będą większe lub równe zero, wpływ awersji do ryzyka oddaje poniższy wzór:

$$\frac{dX}{dA} = 0,5p(L_1(Q_u) + L_2(Q_o))^2.$$

Jego interpretacja jest nadzwyczaj oczywista: wzrost awersji, przy innych czynnikach stałych, prowadzić powinien do akceptowania wyższych WTP, a więc wzrostu popytu na mierniki wilgotności.

Interesujące jest także oddziaływanie na WTP ilości kukurydzy, której wilgotność jest nieobserwowalna, tj. Q_u :

$$\frac{dX}{dQ_u} = (p + p(L_1(Q_u) + L_2(Q_o)) A)'(L_1'(Q_u)).$$

Znak tej różniczki cząstkowej zależy od $L_1'(Q_u)$, gdyż $(p + p(L_1(Q_u) + L_2(Q_o)) A) \geq 0$.

Gdy $L_1'(Q_u) \geq 0$, należy oczekiwać, że $\frac{dX}{dQ_u} \geq 0$. Można z tego wnioskować, że im

wyższe będą oczekiwane nieobserwowalne straty, tym uczestnicy eksperymentu chętniej godzili się będą na płacenie wyższych cen za mierniki wilgotności. Takich samych zależności można się spodziewać również w wypadku strat obserwowalnych. Równocześnie trzeba mocno podkreślić, że silnie determinowane są one przez indywidualne preferencje.

Szacowania WTP Channa i in. dokonali za pomocą aukcji, a konkretnie stosując *the multiple price list format* (MPL). Zgodnie z tym rolnicy i handlarze najpierw proszeni byli o wybieranie wyższych cen, poczynając od 20 centów za miernik wilgotności, a kończąc na cenie 3 USD. Był to wariant rosnących cen. Potem uczestnicy wskazywali ceny w porządku malejącym, umieszczając swoje wskazanie także w przedziale: 3,00 USD–0,20 USD.

Z kolei ustalenie indywidualnej awersji do ryzyka rolników i handlarzy odbyło się za pomocą gry loteryjnej skonstruowanej przez W. G. Harrisona i E. Rutströma w 2008 roku. Każdy uczestnik loterii otrzymał cztery zbiory wyborów uporządkowanych losowo. W każdym z nich znajdowało się sześć alternatyw, z których wybierano tylko jedną. Szacowano stałą względną awersję do ryzyka (CRRA), zakładając, że funkcja użyteczności będzie funkcją potęgową $((1/1-\theta)c^{1-\theta})$. Wyróżniono przy tym sześć kategorii nastawień do ryzyka: pierwsza – „ekstremalnej awersji, zaczynającej się od nieskończoności, a ostatnia – ekstremalnego ryzykanctwa”, która zaczynała się od zera, z kończyła się w minus nieskończoności. Pomiędzy znajdowała się neutralność względem ryzyka. Wpływ nastawienia θ na oczekiwaną użyteczność w każdej alternatywie w jednym z czterech zbiorów opisuje poniższe wyrażenie:

$$EU_i = \exp(0,5(\text{wynik}_i^{1-\theta} / 1 - \theta) + 0,5(\text{wynik}_h^{1-\theta} / 1 - \theta)),$$

gdzie: 0,5 – jednakowe prawdopodobieństwo każdego wyniku; l i h – wyniki niskie i wysokie.

Prawdopodobieństwo wybrania loterii j równe jest:

$$\text{prawdopodobieństwo}_j = \frac{eu^j}{eu^1 + eu^2 + eu^3 + eu^4 + eu^5 + eu^6}.$$

Określenie wartości samego parametru θ dokonane zostało natomiast za pomocą metody największej wiarygodności.

Channa i in. w sumie przeprowadzili cztery gry, by móc wydzielić część kategorii nastawień do ryzyka. Jak wynika z tabeli 1, tylko nieco ponad 15% uczestników eksperymentu charakteryzowała się awersją do ryzyka, podczas gdy nawet ¼ z nich wskazywała postawy neutralne wobec niego lub wręcz lubiła sytuacje ryzykowne. Jeśli dodamy do nich osoby ze słabą awersją do ryzyka i raczej neutralne względem ryzyka, to okaże się, że nawet ponad 44% rolników i handlarzy ziarnem kukurydzy nieszczególnie obawiało się ryzyka. Takie jednostki raczej rzadko byłyby zainteresowane nawet ubezpieczeniami subsydiowanymi, jeśli w ten sposób nie realizowałyby dodatkowego transferu dochodowego.

Tabela 1

Nastawienie do ryzyka rolników i handlarzy ziarnem kukurydzy w Kenii

Typ nastawienia do ryzyka	Odsetek reprezentantów
• ekstremalna awersja	12,4 – 15,1
• bardzo wysoka awersja	10,9 – 13,8
• pośrednia awersja	10,2 – 13,8
• umiarkowana awersja	18,5 – 12,7
• słaba awersja do neutralności	13,8 – 19,2
• neutralność do ryzykanctwa	20,9 – 25,0

Źródło: opracowano na podstawie: Channa H., Ricker Gilbert J., De Groote H., Bauchet J., *Willingness to pay for a new farm technology given risk preferences: Evidence from an experimental auction in Kenya*, „*Agricultural Economics*”, vol. 52, no. 5, 2021.

Eksperyment przeprowadzono w okresie luty–marzec 2017 r. Uczestniczyło w nim 307 farmerów kenijskich oraz 279 handlarzy ziarnem kukurydzy. Podstawowe determinanty WTP ustalono za pomocą zwykłej metody najmniejszych kwadratów. Uzyskanie wyniku podsumujemy w sposób syntetyczny w czterech poniższych punktach.

1. 50% uczestników eksperymentu było gotowych zapłacić więcej za hygrometr niż wynosiła jego cen hurtowa. Jeszcze więcej, bo 80%, miało ten wskaźnik wyższy dla DryCard. Prawdopodobnie wynika to z odmiennego różnicowania oferty cenowej obydwu mierników wilgotności przez operatora (Bell Industries).
2. Rolnicy nastawieni na autokonsumpcję zebranego ziarna kukurydzy charakteryzowali się wyższą WTP niż handlarze tym ziemiopłodem. Channa i in. tłumaczą to tym, że tacy rolnicy bardziej troszczyli się o własne zdrowie, tymczasem handlarzy interesował głównie volumen transakcji, bo nie stworzono wystarczającego systemu instytucjonalnego do monitorowania jakości kukurydzy znajdującej się w obrocie rynkowym. To dosyć przekonująca przesłanka do wdrożenia dobrze zaprojektowanej interwencji publicznej dla redukcji asymetrii informacyjnej, której mechanizm bardzo dobrze opisał Noblista z ekonomii z 2001 r. A.G. Akerlof w swoim artykule z 1970 r., który dotyczył rynku używanych samochodów. Później określono go jako „*the lemons market problem*”. Interwencje te mogłyby mieć nawet formę krótkoterminowych subsydiów, dzięki którym mierniki wilgotności można by utożsamiać z nową technologią informacyjną.
3. Wzrost awersji do ryzyka przekładał się na wyższą WTP, chociaż zależność ta statystycznie nie była zbyt silna. Nie zmienia to w niczym wniosku uzyskanego przez wielu innych badaczy, że technologie z definicji redukujące ryzyko, a za takie można uważać mierniki wilgotności, chętniej są wdrażane przez rolników.
4. We wszelkich eksperymentach, których celem jest oszacowanie WTP, ważne znaczenie odgrywa sposób ich zaprojektowania, tj. *a framing effect*. Okazało się, że rolnicy wskazywali o 37% niższą cenę mierników od średniej, gdy zaproponowano im schemat ich wzrostu. W przypadku jednak handlarzy było to tylko 6% różnicy. Drugą przyczyną to wspomniany już wyżej niedorozwój w Kenii zbiektywizowanego systemu kontroli jakości ziarna kukurydzy znajdującego się w obrocie rynkowym. Dla projektantów eksperymentów wynika z tego rekomendacja, by w licytacjach WTP stosować różne kombinacje schematów ich prowadzenia, a następnie jakoś uśrednić i ważyć uzyskiwane oszacowanie cen oraz popytu.

W pozarolniczej ekonomice została dobrze zweryfikowana zależność między nastawieniem do ryzyka, a szczególnie awersją do niego, a zachowaniami ludzi, ale przede wszystkim w obszarze inwestycji [Guiso, Pacella, 2008; MacCrimmon i in., 1990]. Ogólnie wynika z niej, że osoby z awersją do ryzyka są bardziej skłonne rezygnować z działań mogących przynieść im wyższe oczekiwane korzyści na rzecz tych, które odznaczają się mniejszą zmiennością (ryzykiem) kluczowych kategorii wynikowych. Tym samym ograniczają oni swój przyszły poziom życia, dobrobyt i zadowolenie z całokształtu dokonań. W przypadku natomiast rol-

nictwa M. Mara i in. uzyskali, że producenci rolni charakteryzujący się znaczną awersją do ryzyka powstrzymywali się od wdrażania bardziej efektywnych technologii, które mogłyby per saldo poprawić ich pozycję finansowo-dochodową, ale obciążone są dużym ryzykiem [Mara i in., 2003]. Zależności te stały się przedmiotem bardzo interesującej analizy osadzonej w „ekonomice szczęścia” P. Howleya i in. [Howley i in., 2017]. Warto zatem się jej bliżej przyjrzeć.

Punktem wyjścia rozważań Howleya i in. jest tzw. paradoks postępu (*the progres paradox*). Wyłonił się on wraz z rosnącym zainteresowaniem badaczy subiektywną percepcją przez ludzi dobrobytu, szczególnie w krajach wysoko rozwiniętych, w których to rosnącemu w długich okresach PKB per capita, nie towarzyszył odpowiedni wzrost zadowolenia z życia. Niekiedy wręcz to ostatnie wykazywało spadek. Mamy tu oczywistą sprzeczność z pomiarem obiektywnym użyteczności oraz dobrobytu a ich subiektywnym postrzeganiem. Interdyscyplinarne studia, ale może jeszcze bardziej psychologia, zaczęły z czasem przekonująco udawadniać jednak, że samoraportowanie przez ludzi, na przykład ich satysfakcji z życia, dochodów i dokonań, w zadowalającym stopniu spełnia standardy naukowe w zakresie wewnętrznej zgodności, wiarygodności i weryfikowalności. Rachunki korelacji wykazywały przy tym dużą zbieżność ustaleń w oparciu o samoraportowanie z obiektywnymi danymi. To podejście powinno znaleźć też szersze zastosowanie w badaniach ekonomiczno-rolniczych, szczególnie dedykowanych gospodarstwom rodzinnym. To w nich właśnie często obserwuje się zjawisko integracji zadowolenia z życia i aktywności rolniczej jako stylu życia. W związku z tym od razu mogą pojawić się wątpliwości, czy rolnicy tacy są orientowani wyłącznie na maksymalizację dochodu/zysku, czy też kierują się również motywami społecznymi (wierność pewnej tradycji), ekspresywnymi (np. kreatywnością) albo wewnętrznymi (zadowolenie z pracy i stylu życia).

Howley i in. w szerokim zakresie wykorzystują technikę subiektywnego samoraportowania w próbie 364 farm irlandzkich, które badano na początku 2013 roku. I tak, w ten sposób identyfikowano: poziom awersji do ryzyka, stan zdrowia, poziom zadłużenia, sytuację finansową oraz subiektywny dobrobyt. Ten ostatni, przykładowo, ustalono w oparciu o zaznaczanie przez rolników swojej oceny na siedmiopunktowej skali, przy czym 1 oznaczało „tak kiepski, jak może tylko być”, natomiast 7 to „wyjątkowo korzystny”. Zasadniczym narzędziem analizy ilościowej był zwykły model regresji logistycznej. Dla obiektywizacji wyników zastosowano również regresję probitową oraz regresję z szacowaniem jej parametrów z użyciem zwykłej metody najmniejszych kwadratów.

Pierwsze oszacowanie parametrów regresji wielorakiej dotyczyło identyfikacji determinant zadowolenia rolników z życia, tj. subiektywnej oceny ich dobrobytu. Wiek okazał się, zgodnie z intuicją, wprawdzie ujemnie skorelowany

z zadowoleniem, ale gdy wzięto go do kwadratu, zależność się całkowicie odwróciła. To sugeruje, iż między tymi zmiennymi prawdopodobnie występuje zależność w kształcie litery U. Edukacja pozytywnie wpływała na zmienną zależną, ale w sposób nieistotny statystycznie. Taki sam był wpływ więzi społecznych, a przy tym zależność ta była istotna. Zgodnie z oczekiwaniami dochód mocno i istotnie determinował zadowolenie, podobnie jak i dobra sytuacja finansowa oraz dobry stan zdrowia.

Bardzo dużą uwagę Howley i in. przywiązywali do związków zadowolenia z życia z awersją do ryzyka. Była to ujemna zależność, istotna na poziomie $\alpha = 0.05$. Przykładowo, wzrost tej awersji o jedno odchylenie standardowe prowadził do spadku prawdopodobieństwa uzyskania wyższej oceny zadowolenia z życia o 30%. Albo jeszcze inaczej: farmerzy o najniższej awersji do ryzyka, przy innych czynnikach stałych, mogli oczekiwać, że 32% z nich zadeklaruje bardzo wysokie lub nawet wyjątkowo wysokie zadowolenie. Awersja ta pojawiła się również w drugim modelu regresji, w którym badano determinanty dochodu rolniczego. Okazało się, że przeciętnie rolnicy z awersją do ryzyka prawdopodobnie uzyskują niższe dochody niż producenci neutralni wobec ryzyka lub ryzykanci. Przykładowo, dla asekurantów spodziewany prawdopodobnie średni dochód wyniósłby ok. 17,5 tys. euro, a dla ryzykantów – prawie 26,9 tys. euro.

Na marginesie warto skomentować bardzo interesujące porównanie samoreportowania awersji do ryzyka z jej wyznaczeniem na podstawie loterii/gier, np. szeroko stosowanej gry Holty i Laury. Szczególnie literatura psychologiczna bardzo mocno akcentuje plastyczność wszelkich nastawień do ryzyka i ich zależność od unikatowych kontekstów, w których przyszło działać ludziom. W konsekwencji podnosi się, że loterie dobrze nadają się tylko do identyfikacji zachowań hazardowych. Natomiast samodeklaracje mają nad nimi przewagę w postaci możliwości uwzględniania kontekstów i zdecydowanie mniejszego wysiłku kognitywnego ze strony badanych.

Howley i in. otwarcie przyznają, że obydwa podstawowe modele wyjaśniły tylko ok. 38% ogólnej zmienności zadowolenia z życia i dochodu rolniczego. Badania dotyczyły też tylko jednego roku i w ogóle nie zajmowały się endogenicnością, a więc kierunkiem przyczynowości. Tym nie mniej są one interesującym punktem wyjścia do dalszych poszukiwań i potwierdziły ustalenia wcześniejszych autorów, tak w obszarze analiz pozarolniczych, jak i ekonomiczno-rolniczych, a mianowicie to, że rolnicy mniej obawiający się ryzyka mogą częściej cieszyć się przeciętnie wyższymi dochodami, majątkiem i satysfakcją z życia. Równocześnie bezpośrednia zależność między dochodem a satysfakcją była niska, co sugerować może, że ta druga kategoria jest powiązana z osiągnię-

ciami ekonomiczno-finansowymi w sposób bardziej skomplikowany, niż wynikałoby to z prostych analiz ilościowych.

Badania Howleya i in. są ważne również z punktu widzenia polityki rolnej nastawionej na redukcję ryzyka i przemiany strukturalne. Jeśli chodzi o pierwszy wymiar, to bez wątplenia mniejsze ryzyko zachęcać może do poszukiwania i wdrażania bardziej ambitnych strategii przez rolników. Jednak z drugiej strony trzeba się liczyć z podejmowaniem przez część z nich zbyt dużego ryzyka, którego skutki często musi pokrywać podatnik. To najlepiej widoczne jest w powtarzających się cyklach: redukcja ryzyka inwestycyjnego, na przykład przez oferowanie rolnikom kredytów preferencyjnych → przeinwestowanie i nadmierne zadłużenie → interwencja publiczna. Mamy tu, rzecz jasna, odniesienie do polityki strukturalnej i rozwoju wsi. Najlepsze byłoby zatem wmontowanie w instrumentarium polityki publicznej działań, które umacniać będą wśród rolników kompetencje w zarządzaniu ryzykiem oraz wspierać rozwój rynków do jego transferu z gospodarstw rolnych. Wtedy nawet producenci o naturalnych predyspozycjach do unikania ryzyka chętniej będą podejmować decyzje bardziej obciążone niepewnością, ale w sposób przemyślany i racjonalny.

GMO a koszty ryzyka (premia za ryzyko)

Rolnictwo ze swej natury jest sektorem obciążonym znacznym ryzykiem i niepewnością spowodowanymi wpływem czynników pogodowych oraz zmianą klimatu, ale wpływ tych szoków nie jest wcale łatwy do oceny i pomiaru. Według J.P. Chavasa ma to wynikać z trzech powodów: 1. Negatywne szoki są trudne do charakteryzowania, szczególnie jeśli chodzi o ich kwalifikowanie jako katastroficzne; 2. Wciąż słabo rozwinięte są narzędzia empiryczne do szacowania ich kosztów; 3. Potrzebujemy też pełniejszych danych do badania oddziaływania zarządzania i technologii na ekspozycję sektora rolnego na ryzyka oraz metod ich wyceny [Chavas, 2019]. W tym kontekście warto poznać bliżej podejście Chavasa do implikacji negatywnych szoków, utożsamianych przez niego z tzw. *downside risk*, w rolnictwie, szczególnie interesujących przy tym, jeśli chodzi o pomiar zmian dobrobytu.

Cała procedura badawcza Chavasa składa się z trzech kroków. Najpierw rozważa on ocenę ryzyka związanego z negatywnymi szokami, stosując metodę momentów, a więc średnia – wariancja – skośność, i metodę momentów cząstkowych, wskazując, że ta pierwsza nie potrafi rozróżniać między *downside risk* i *upside risk*, natomiast skośność i kurtoza nie pozwalają określić prawdopodobieństwa zdarzeń w niższym ogonie rozkładu, tj. tam, gdzie zlokalizowane jest *downside risk*. Chavas mierzy to ryzyko bezpośrednio.

W kroku drugim ten amerykański agroekonomista koncentruje się na szacowaniu ex-ante kosztu ryzyka, a więc przed wystąpieniem szoku, ściśle wiążąc go z

kwestią, jak zarządzanie w gospodarstwie oraz stosowane przez rolnika technologie mogą wpływać na prawdopodobieństwo wystąpienia negatywnego szoku, zanim on faktycznie się zdarzy. Ten koszt Chavas utożsamia z gotowością rolnika do poniesienia wydatku, by wyeliminować *downside risk*. Gotowość ta zależy bardzo silnie od preferencji względem ryzyka i sposobu jej reprezentacji. Większość badaczy w tym momencie odwołuje się do teorii użyteczności oczekiwanej, uzyskując, iż dominująca część rolników odznacza się awersją do ryzyka. Tymczasem Chavas stosuje teorię perspektywy drugiej generacji Kahnemana i Twersky'ego z 1979 r., gdyż negatywne szoki powodują straty, ale występują rzadko.

Krok trzeci to symulacja przyjętych założeń modelowych na doświadczalnej farmie Uniwersytetu stanu Wisconsin, wyspecjalizowanej w uprawie kukurydzy na ziarno, bazująca na danych empirycznych z lat 1990-2010, co pozwoliło stworzyć zbiór liczący aż 7273 obserwacji. W tej części analizy Chavas posługuje się regresją kwantylową, zajmując się jednak tylko ryzykiem produkcyjnym.

Chavas zastosował dosyć rozbudowany i zaawansowany aparat formalny. Poniżej zaprezentowano jednak tylko pewien jego fragment. Przyjmijmy zatem, że rolnik konfrontowany jest z ryzykowną wypłatą $y \in R$ opisaną dystrybuantą $F(c) = Prob(y \leq c)$. Niech najpierw jego preferencje względem ryzyka opisuje ściśle rosnąca funkcja użyteczności $\int U(u)dG(F(y))$, przy czym $G:[0,1] \rightarrow [0,1]$ jest również funkcją ściśle rosnącą, dla której $G(0) = 0$ a $G(1) = 1$. Wynika z tego, że preferencje te mogą być nieliniowe względem prawdopodobieństw. To pozwala płynnie przejść do reprezentacji preferencji za pomocą skumulowanej teorii perspektywy, której postać formalna redukuje się do modelu użyteczności oczekiwanej $\int U(y)dF(y)$ gdy $G(F) = F$.

By dotrzeć do kosztów ryzyka, trzeba najpierw ustalić wartość średnią M ryzykownej wypłaty y :

$$M = \int y dF(y).$$

Zastępując teraz y przez M , możemy zapisać formułę na koszt ryzyka R :

$$\int U(y)dG(F(y)) = U(M - R).$$

Różnica $(M - R)$ jest ekwiwalentem pewności (*the certainty equivalent*, CE). Jeśli w dalszym ciągu $U(y)$ jest ściśle rosnącą funkcją, to powyżej zapisany problem jej maksymalizacji staje się teraz maksymalizacją CE.

Znak parametru R może być potraktowany jako odzwierciedlenie charakteru preferencji względem ryzyka. Przyjmując standardowy ich podział, otrzymujemy następujące uporządkowanie:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{awersja} \\ \text{neutralność} \\ \text{ryzykanctwo} \end{array} \right\}, \text{ gdy } \left\{ \begin{array}{l} > \\ = \\ < \end{array} \right\} 0.$$

Z kosztu ryzyka R następnie Chaves wydziela część związaną z negatywnymi szokami zlokalizowanymi w dolnej części rozkładu funkcji F . By to osiągnąć, dzieli cały przedział ryzykownych wypłat na części, tj. na kwantyle. W tym celu wprowadza parametr F^K , który jest pozostałością dystrybuanty F po wyeliminowaniu ryzyka poniżej wartości progowej b_K a wartością średnią M . W ślad za tym można teraz zdefiniować k -te przyrosty kosztów ryzyka ΔR_k jako gotowość rolnika do zapłaty za jego wyeliminowanie w kwantylu k -tym. Stąd mamy:

$$R = \sum_{k=1}^K \Delta R_k.$$

Dzieląc przyrost ww. kosztów dla kwantyla pierwszego, tj. ΔR_1 przez R , otrzymujemy udział *downside risk* w całości kosztów ryzyka. Z założenia $R > 0$ dla asekurantów. Oznacza to, że dla nich również zachodzi $\Delta R_k > 0$. Dla takich rolników dobrobyt się poprawi, jeśli wyeliminuje się ryzyko w k -tym kwantylu.

W regresji kwantylowej Chavas przyjął, że plon kukurydzy w buszlach na akr będzie zmienną zależną. Blok zmiennych niezależnych z kolei zawierał: technologię (nasiona konwencjonalne vs. modyfikowane genetycznie); zmianowanie (kukurydza po soi jako standardowe vs. kukurydza po kukurydzy), które odpowiada zmiennej „zarządzanie”; gęstość siewu kukurydzy; trend czasowy; lokalizację. Wykonano oddzielne obliczenia dla dwóch modeli: technologia tradycyjna oraz technologia bazująca na nasionach genetycznie modyfikowanych (GM). Ponadto Chavas wyróżnił cztery scenariusze odnoszące się do preferencji względem ryzyka, oznaczając przez b awersję do strat, α – poziom awersji względem ryzyka i przez δ – wagi prawdopodobieństwa. Oto one:

1. Standardowa użyteczność oczekiwana: $\delta = 1$, $b = 1$, $\alpha = 2$ [EU].
2. Nieliniowe wagi prawdopodobieństw w teorii perspektywy: $\delta = 0,9$, $b = 1$ [PT_w].
3. Awersja do strat w teorii perspektywy poniżej pewnego progu (120 buszli na akr): $\delta = 1$, $b = 0,9$ [PT_t].
4. Nieliniowe wagi prawdopodobieństw w teorii perspektywy i awersja do strat: $\delta = 0,9$, $b = 0,9$ [PT_{wt}].

We wszystkich wariantach teorii perspektywy założono, iż awersja do ryzyka będzie równa 2. Syntetycznym wyrazem obliczeń regresyjnych jest tabela 2. Podsumujmy je krótko.

1. Technologia bazująca na modyfikowanych genetycznie nasionach kukurydzy zwiększa średni plon tej uprawy tylko w przypadku zmianowania, w którym roślina ta przychodzi po soi. Monokultura „kukurydziana” natomiast prowadzi do regresu w plonowaniu.
2. Powyższa monokultura w obydwu wariantach technologicznych i we wszystkich reprezentacjach preferencji rolnika wobec ryzyka skutkowałą wzrostem kosztów ryzyka. Jednak zastąpienie technologii konwencjonalnej technologią genetycznie modyfikowaną oznaczało ogromny ich spadek, zdecydowanie przy tym bardziej widoczny dla wariantów pierwszego i trzeciego reprezentacji ryzyka za pomocą teorii perspektywy. Powyższa redukcja kosztów ryzyka jest prawdopodobnie wynikiem lepszej kontroli zagrożeń ze strony szkodników w technologii genetycznie modyfikowanej.
3. Zmiany ekwiwalentu pewności utożsamiane są przez Chavasa ze zmianami dobrobytu rolnika. Okazuje się, że technologia genetycznie modyfikowana we wszystkich analizowanych kombinacjach go poprawiała.

Tabela 2

Średnie plony kukurydzy na ziarno (M), koszt ryzyka (premia za ryzyko) (R) oraz ekwiwalent pewności (CE) w buszlach na akr

	M		R		CE=M – R	
	Kukurydza po soi	Kukurydza po kukurydzy	Kukurydza po soi	Kukurydza po kukurydzy	Kukurydza po soi	Kukurydza po kukurydzy
Technologia konwencjonalna (Conv)						
EU	153,34	145,62	16,55(0,108)	18,71(0,128)	136,79	126,91
PT _w	153,34	145,62	24,61(0,160)	24,83(0,170)	128,73	120,79
PT _t	153,34	145,62	18,03(0,118)	20,58(0,141)	135,30	125,04
PT _w t	153,34	145,62	26,70(0,174)	27,13(0,186)	126,63	118,49
Kukurydza genetycznie zmodyfikowana (GM)						
EU	151,52	151,39	8,47(0,056)	9,41(0,062)	143,05	141,98
PT _w	151,52	151,39	9,63(0,063)	12,54(0,083)	141,88	138,85
PT _t	151,52	151,39	9,03(0,059)	10,38(0,068)	142,48	141,01
PT _w t	151,52	151,39	10,37(0,068)	13,77(0,091)	141,14	137,63
Różnica GM-Conv						
EU	-1,82	5,77	-8,08	-9,03	6,26	15,07
PT _w	-1,82	5,77	-14,88	-12,29	13,15	18,06
PT _t	-1,82	5,77	-9,00	-10,20	7,18	15,97
PT _w t	-1,82	5,77	-16,33	-13,36	14,51	19,14

Liczby w nawiasach oznaczają stosunek R/M

Źródło: opracowano na podstawie: Chavas P.J. *Adverse Shocks in Agriculture: The Assessment and Management of Downside Risk*, „Journal of Agricultural Economics”, vol. 70, no 3. 2019.

Z dodatkowych analiz Chavasa jasno wynika, że koszt ryzyka jest głównie skoncentrowany w pierwszym jego kwantylu. Szczególnie silnie zależność ta manifestowała się w technologii tradycyjnej i uprawie monokulturowej kukurydzy. Pierwszy i trzeci wariant reprezentacji preferencji względem ryzyka w teorii perspektywy odznaczał się zdecydowanie większą koncentracją jego kosztu w kwantylu pierwszym w porównaniu do wariantu drugiego i standardowej użyteczności oczekiwanej. Można z tego dalej wnioskować, że ta ostatnia nie doszacowuje negatywnych szoków, a więc może zniechęcać rolników do nabywania ubezpieczeń. Przypomnimy jednak, że Chavas analizuje tylko ryzyko produkcyjne. Jak sam stwierdza, ani teoria użyteczności oczekiwanej, ani teoria perspektywy nie są w stanie wyjaśnić niskiego zainteresowania rolników ubezpieczeniami dochodów.

Ubezpieczenia a inwestycje i wdrożenia

Nie ulega wątpliwości, że publiczne i prywatne wydatki w sferze badań i rozwoju (R&D) wspierają m.in. innowacje produktowe i technologiczne, które już od lat ułatwiają radzenie sobie z ryzykami systemowymi i katastroficznymi wywoływanymi głównie przez postępującą zmianę klimatu, a wśród których susza wydaje się największym współczesnym i przyszłym wyzwaniem. Odpowiedzią na to mogą być nowe odmiany roślin uprawnych, bardziej wprawdzie odpornych na susze, ale często mające charakter GMO, co wywołuje z kolei cały szereg obaw, kontrowersji i wręcz zakazów ich szerokiego upowszechniania w praktyce rolniczej, w czym przoduje UE [Miao, Popp, 2014; Smithers J., Blay-Palmer, 2001]. Drugim instrumentem redukcji ryzyka systemowego w rolnictwie są natomiast ubezpieczenia, szczególnie w postaci kontraktów indeksowych oraz hybrydowych. Problem sprowadza się jednakże do tego, że zazwyczaj te dwa narzędzia bywają analizowane oddzielnie [Woodard i in., 2012]. Na tym tle praca R. Miao może mieć wręcz charakter przełomowy, gdyż podejmuje się w niej próbę zaproponowania podejścia zintegrowanego [Miao, 2020]. Warto przeto prześledzić kluczowe elementy jego rozumowania.

Miao zaczyna od przeglądu literatury odnoszącej się do interakcji między innowacjami rolniczymi a ubezpieczeniami, podkreślając od razu w ślad za innymi autorami znaczenie opłacalności podejmowania wysiłku oraz ryzyka innowacyjnego i związane go z eksperymentowaniem. Zazwyczaj jednak badacze uzyskiwali, że ubezpieczenia powodują szereg deformacji w decyzjach ekonomicznych rolników. Wyraża się to w błędach w stosowaniu m.in. nawozów i środków ochrony roślin, zaniedbywaniu dywersyfikacji upraw i produkcji, rezygnacji z korzystnego zastosowania długu oraz rozpowszechniania się zachowań typu hazard moralny. Z drugiej strony trzeba mieć świadomość, że ubezpieczenia rolne oddziałują na dostawców innowacyjnych rozwiązań,

co w ostateczności znajduje wyraz w poziomie równowagi odpowiednich rynków. Co nie mniej ważne, szok pogodowy, np. susza, pośrednio wpływa na podaż innowacji, gdyż ta jest zasadniczo określana przez potencjał zaangażowany w sferze R&D. W związku z tym takie ubezpieczenia należy raczej widzieć jako czynnik pośrednio oddziałujący na podaż innowacji a mniej na popyt na nie. Rozumowanie to doprowadziło Miao do postawienia trzech poniższych hipotez badawczych:

1. Zmiana klimatu zwiększa ryzyko produkcyjne w rolnictwie, motywując do podejmowania wysiłku innowacyjnego w tym sektorze i w jego otoczeniu.
2. Ubezpieczenia redukują część ryzyka produkcyjnego w sektorze rolnym, zmniejszając zainteresowanie rolników innowacyjnymi produktami i technologiami, co przekłada się na niższy ich popyt na rozwiązania innowacyjne.
3. Stymulacja aktywności innowacyjnej jako odpowiedź na postępującą zmianę klimatu jest osłabiana przez zaoferowanie rolnikom ubezpieczeń.

Swoj model formalny Miao opiera na koncepcji reprezentatywnego gospodarstwa rolnego. Producent rolny ma do wyboru dwie technologie: tradycyjną oraz nowoczesną, innowacyjną, w której stosuje odmianę odporną na suszę, oznaczając to odpowiednio subskrytami 0 i 1. Ostatecznie musi jednak zdecydować się na jedną z nich. Gdy wybierze technologię $i \in \{0,1\}$, osiągnie dochód netto R^i . Miao w tym momencie wprowadza dodatkowo dwa stany natury: niskiego dochodu (l), dla którego $R^i = R_l^i$, oraz dochodu wysokiego (h), gdy $R^i = R_h^i > R_l^i$. Prawdopodobieństwa wystąpienia obydwu tych stanów wynoszą p oraz $1-p$. Stąd mamy:

$$R^i = \begin{cases} R_l^i & \text{z prawdopodobieństwem } p \\ R_h^i & \text{z prawdopodobieństwem } 1-p. \end{cases}$$

Bardzo interesująco mogą układać się relacje między powyższymi technologiami w dwóch wyróżnionych stanach natury. Dobrze udokumentowany został w badaniach rolniczych wniosek, że w warunkach suszy odmiany upraw na nią odporne przynoszą takie oto uporządkowanie dochodów netto: $R_l^1 > R_l^0$. Kiedy jednak woda nie jest ograniczeniem, przewagę mogą uzyskać technologie dotychczasowe, tj. zachodzi $R_h^0 > R_h^1$. Prawdziwy zatem jest poniższy układ nierówności:

$$R_h^0 > R_h^1 > R_l^1 > R_l^0.$$

Należy z powyższego wnioskować, że nowa technologia jest mniej ryzykowna niż tradycyjna. Przybliżmy jeszcze pozostałe założenia poczynione przez Miao. Rolnik reprezentatywny charakteryzuje się funkcją użyteczności średnia-

wariancja $U(R^i) = E(R^i) - \lambda Var(R^i)/2$, gdzie $E(\cdot)$ jest operatorem wartości oczekiwanej, $Var(\cdot)$ - wariancją a $\lambda > 0$ absolutną awersją do ryzyka w konwencji Arrowa-Pratta. Stąd otrzymujemy dla technologii $i \in \{0,1\}$: średnią $\bar{R}^i \equiv E(R^i) = pR_i^i + (1-p)R_h^i$ oraz wariancję $Var(R^i) = p(1-p)(R_h^i - R_i^i)^2$. Zgodnie z powyższym zachodzi jeszcze $Var(R^0) > Var(R^1)$.

Pierwszą sytuacją, nazywaną przez Miao scenariuszem bazowym, jest brak możliwości ubezpieczenia uprawy. Oznaczmy przez Δ^{NI} różnicę użyteczności między technologią nową a tradycyjną:

$$\begin{aligned} \Delta^{NI} &\equiv U(R^1) - U(R^0) \\ &= E(R^1 - R^0) - \frac{\lambda}{2} p(1-p) \left[(R_h^1 - R_i^1)^2 - (R_h^0 - R_i^0)^2 \right]. \end{aligned}$$

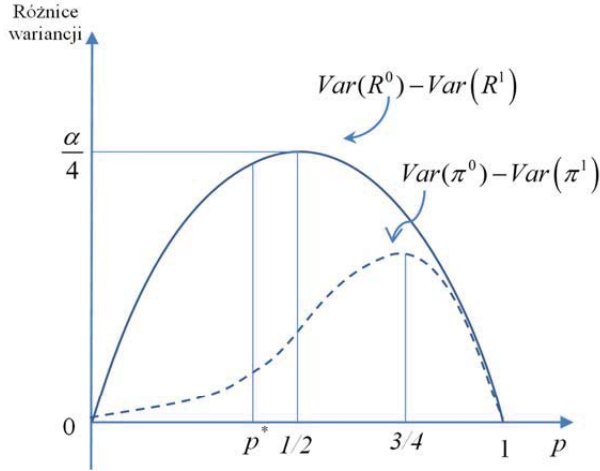
Wiemy, że zmiana klimatu prowadzi do nasilenia się ekstremalnych zjawisk pogodowych typu susze, powódzie itd., co powoduje spadek przychodów i dochodów rolnictwa. Matematycznym tego wyrazem jest wzrost prawdopodobieństwa p znalezienia się w stanie natury niskiego dochodu. Zapiszmy poniżej skutki z tego płynące dla kształtowania się Δ^{NI} :

$$\frac{\partial \Delta^{NI}}{\partial p} = \left[(R_h^0 - R_i^0) - (R_h^1 - R_i^1) \right] + \frac{\lambda}{2} (1-2p) \left[(R_h^0 - R_i^0)^2 - (R_h^1 - R_i^1)^2 \right].$$

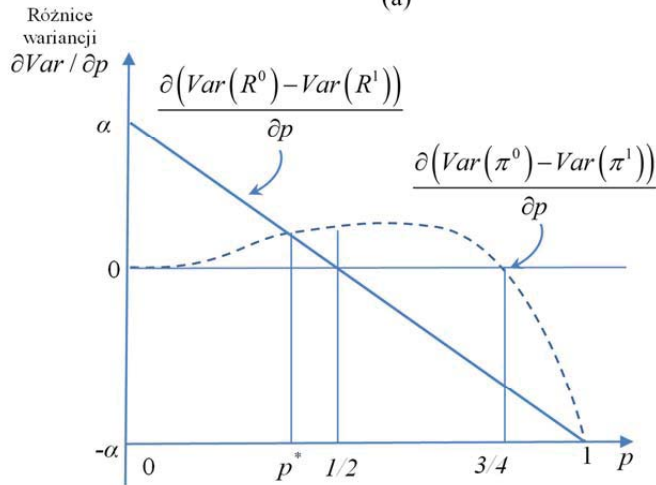
Jeśli prawdopodobieństwo to nie jest wystarczająco wysokie, wtedy technologia nowoczesna staje się bardziej atrakcyjna dla rolnika, przesuując w ślad za tym w górę punkt równowagi dla rynku innowacji. Gdy jednak p jest dostatecznie duże, tj. $p \geq \bar{p}$, wtedy maleje popyt na innowacje. Przy bliższej analizie zauważymy, że p oddziałuje za pośrednictwem dwóch kanałów: średniego dochodu i jego wariancji. Kanał pierwszy to nic innego niż człon pierwszy po prawej stronie powyższego równania ujęty w pierwszy nawias kwadratowy. Jest on na mocy przyjętych założeń zawsze dodatni. Z kolei człon po znaku „+” w omawianym równaniu odzwierciedla wpływ kanału drugiego. Zależności te przedstawiono na rysunku 5.

Rysunek 5

Wariancja dochodu w zależności od parametru p . Część (a) pokazuje różnice wariancji między dwoma technologiami, natomiast panel (b) ujmuje te różnice jako pochodne cząstkowe



(a)



(b)

Źródło: opracowano na podstawie: Miao R., *Climate, insurance and innovation: the case of drought and innovations in drought-tolerant traits in US agriculture*, „European Review of Agricultural Economics”, vol. 47, no. 5, 2020.

W zależności od wartości p mamy cztery sytuacje:

- 1) $p \leq 1/2$: obydwie kanały zachęcają do wdrażania technologii nowej;
- 2) $p > 1/2$: kanał związany ze średnią zachęca do wdrożenia powyższej technologii, jednak kanał wariancja działa przeciwnie;
- 3) $1/2 < p < \bar{p}$: kanał pierwszy dominuje nad drugim;
- 4) $p \geq \bar{p}$: tu kanał drugi wywiera większy wpływ niż pierwszy.

Prześledźmy obecnie wpływ ubezpieczeń upraw. Wtedy to rolnik ma zagwarantowany jakiś dochód średni \bar{R}^i . W stanie natury niskiego dochodu rolnik może otrzymać odszkodowanie równe $\bar{R}^i - R_i^i$. W stanie natury dochodu wysokiego odszkodowanie to jednak nie przysługuje. Załóżmy dalej, że składka ubezpieczeniowa sprawiedliwa aktuarialnie wynosi $p(\bar{R}^i - R_i^i)$. Jeśli jednak jest ona subsydiowana przy stopie s , rolnik płaci tylko $(1-s)p(\bar{R}^i - R_i^i)$. Oznaczmy dalej przez π^i losowy dochód netto z wdrożenia jednej z dwóch technologii. Stąd otrzymujemy:

$$\pi^i = \begin{cases} \bar{R}^i - (1-s)p(\bar{R}^i - R_i^i) & \text{z prawdopodobieństwem } p \\ R_h^i - (1-s)p(\bar{R}^i - R_i^i) & \text{z prawdopodobieństwem } 1-p. \end{cases}$$

Oznaczmy teraz przez $\Delta^i(s)$ różnice użyteczności między obydwoma technologiami, gdy ubezpieczenia dostępne są przy stopie subsydiowania s . Mamy w ślad za tym następujące wyrażenie:

$$\begin{aligned} \Delta^i(s) &= U(\pi^1) - U(\pi^0) \\ &= E[\pi^1 - \pi^0] - \frac{\lambda}{2}(1-p)p^3 \left[(R_h^1 - R_i^1)^2 - (R_h^0 - R_i^0)^2 \right]. \end{aligned}$$

Przejdźmy następnie do analizy wpływu ubezpieczenia na popyt na innowacje, porównując $\Delta^i(s)$ z Δ^{NI} . Gdy $\Delta^i(s) \leq \Delta^{NI}$, subsydiowane ubezpieczenia będą zniechęcały do wdrażania nowej technologii. Jeśli $\Delta^i(s) > \Delta^{NI}$, wystąpi sytuacja odwrotna. Uogólniając to i korzystając z wcześniejszych zależności, możemy zapisać poniższą różnicę użyteczności:

$$\Delta^i(s) - \Delta^{NI} = sp(1-p) \left[(R_h^1 - R_i^1) - (R_h^0 - R_i^0) \right] - \frac{\lambda\alpha}{2}(1-p)(p-p^3),$$

gdzie: $\alpha \equiv (R_h^0 - R_l^0) - (R_h^1 - R_l^1)^2 > 0$.

Jeśli różnica powyższa jest ujemna, widzimy, że ubezpieczenia stają się czynnikiem redukującym zainteresowanie nową technologią w porównaniu do sytuacji bez nich. Ponownie pojawiają się tu dwa kanały. Pierwszy to subsydiowanie składek ubezpieczeniowych. Zgodnie z przyjętymi założeniami technologia nowa jako mniej ryzykowna otrzyma mniejszą kwotę subsydium niż technologia tradycyjna. Różnica ta rośnie wraz z podwyższaniem stóp subsydiowania. Innymi słowy, wzrost tychże stóp zredukował będzie atrakcyjność nowej technologii. Kanał drugi to wariacje dochodów w obydwu technologiach. Ubezpieczenia wprowadzając zmniejszają obydwie te wariacje, ale mimo wszystko bardziej w przypadku technologii tradycyjnej. Co zrozumieli, zniechęca to dodatkowo rolników do technologii nowej.

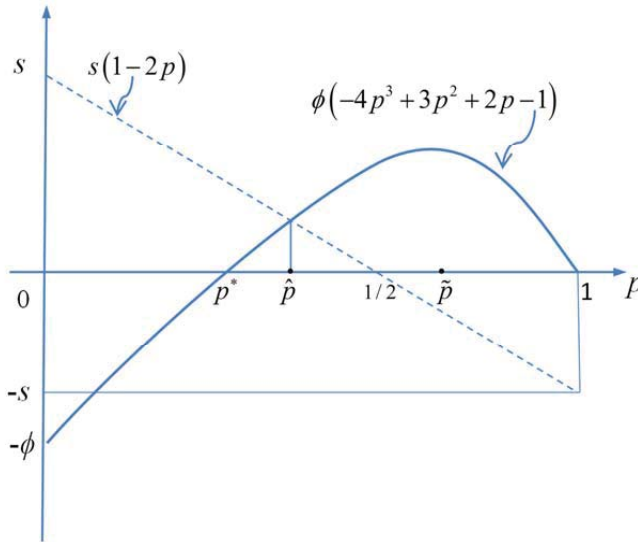
Porównując pochodne cząstkowe $\partial\Delta^I(s)/\partial p$ z $\partial\Delta^N/\partial p$, Miao przechodzi do najciekawszej części swojego artykułu, tzn. rozpatrzenia interakcji między zmianą klimatu a ubezpieczeniami. Oczywiście, pochodne te informują odpowiednio o krańcowych wpływach zmiany klimatu na różnice użyteczności między technologiami w warunkach subsydiowania ubezpieczeń i bez takowego. Możemy obecnie zapisać różnicę powyższych efektów krańcowych:

$$\begin{aligned} & \frac{\partial\Delta^I(s)}{\partial p} - \frac{\partial\Delta^N}{\partial p} \\ &= \left[(R_h^0 - R_l^0) - (R_h^1 - R_l^1) \right] \left[\phi(-4p^3 + 3p^2 + 2p - 1) - s(1 - 2p) \right], \end{aligned}$$

gdzie: $\phi \equiv \lambda \left[(R_h^0 - R_l^0) + (R_h^1 - R_l^1) \right] / 2 > 0$.

Zależności te dodatkowo przedstawiono na rysunku 6. Zaznaczono na nim przez p^* punkt przecięcia z osią p^* równy $(\sqrt{17} - 1) / 8 < 1/2$. Ponadto zdefiniowano jeszcze \hat{p} taką, że $\phi(-4\hat{p}^3 + 3\hat{p}^2 + 2\hat{p} - 1) = s(1 - 2\hat{p})$. $\hat{p} = p^*$ tylko wtedy, gdy $s = 0$. Jeśli $\hat{p} < p^*$, wówczas $\Delta^N / \partial p > 0$ i $\partial(\Delta^I(s) - \Delta^N) / \partial p < 0$. Oznacza to, że subsydiowane ubezpieczenia osłabiają pozytywny wpływ klimatu na wdrażanie nowej technologii. Gdy $p \in [\hat{p}, \tilde{p}]$, to $\Delta^N / \partial p > 0$ i $\partial(\Delta^I(s) - \Delta^N) / \partial p \geq 0$. Wówczas subsydiowanie ubezpieczeń wzmacnia motywację do przejścia na nową technologię spowodowaną zmianą klimatu. Wreszcie, jeśli $p \in [\hat{p}, 1]$, wtedy $\Delta^N / \partial p \leq 0$ oraz $\partial(\Delta^I(s) - \Delta^N) / \partial p \geq 0$. W tej sytuacji subsydia ubezpieczeniowe osłabiają demotywacyjny efekt zmiany klimatu.

Interakcje między zmianą klimatu a ubezpieczeniami



Źródło: opracowano na podstawie: Miao R., *Climate, insurance and innovation: the case of drought and innovations in drought-tolerant traits in US agriculture*, „*European Review of Agricultural Economics*”, vol. 47, no. 5, 2020.

Miao rozważa jeszcze wiele innych aspektów interakcji między zmianą klimatu i ubezpieczeniami oraz wyborem technologii, podsumowując je następującym twierdzeniem: jeśli $p < \hat{p}$, wtedy subsydiowanie ubezpieczeń osłabia bodźce do innowacji technologicznych wywołane zmianą klimatu. Gdy $\hat{p} \leq p < \tilde{p}$, wówczas subsydia wzmacniają te bodźce. Jeśli $p \geq \tilde{p}$, subsydia osłabiają demotywuujący wpływ zmiany klimatu. Gdy zachodzi, że $p < \hat{p}$, lub $p \geq \tilde{p}$, to zmiana klimatyczna wzmacnia (osłabia) zniechęcający efekt subsydiowania ubezpieczeń na wdrożenie innowacji technologicznych.

Weryfikacji swoich trzech hipotez badawczych Miao dokonał na podstawie dziesięciu głównych upraw w USA, bazując na panelu danych z lat 1980-2013. Jako zmienną zależną w czterech podstawowych modelach regresji przyjęto liczbę zarejestrowanych w danym roku patentów związanych z wpisaniem do odpowiednich rejestrów odmian odporniejszych na suszę. Zbiór zmiennych niezależnych z kolei zawierał: indeks ostrości suszy Palmera z kolejnych trzyleci, areal ubezpieczony jako średnia trzyletnia, człon interakcyjny między ww. zmiennymi, skumulowany zasób wiedzy z jednorocznym opóźnieniem; średnią

trzyletnią produkcją; trend czasowy. Generalnie wszystkie postawione hipotezy zostały potwierdzone. Ponadto warto zwrócić jeszcze uwagę na następujące zależności:

1. Wzrost indeksu głębokości suszy o jedną jednostkę w warunkach braku ubezpieczenia mógłby spowodować przyrost innowacji o 59,7%, co jest zgodne z treścią hipotezy pierwszej. Jeśli natomiast pojawiłyby się ubezpieczenia, wskaźnik powyższy spada do 45,8%, a więc następuje jego redukcja o 23%, co założono w hipotezie trzeciej.
2. Współczynnik regresji cząstkowej dla zmiennej niezależnej ubezpieczony areal jako średnia trzyletnia wyniósł – 0,0181. To wynik zgodny z treścią hipotezy drugiej. Jego zaś interpretacja jest następująca: gdyby warunki wilgotnościowe w trzyleciu były niezmiennione (indeks ostrości suszy równy zero), to wzrost powierzchni chronionej o 1 mln akrów spowodowałby spadek zastosowania odmian odpornych na suszę o 1,81%. Ponieważ człon interakcyjny między indeksem suszy a ubezpieczeniami ma ujemny znak, to wynika z tego, że demotywacyjne oddziaływanie ubezpieczeń w ujęciu krańcowym jeszcze wzrasta, gdy susza staje się poważniejsza (kolejne potwierdzenie hipotezy trzeciej).
3. Opóźniona o jeden rok zmienna niezależna „zgromadzony kapitał wiedzy” cechuje się ujemnym współczynnikiem regresji cząstkowej. Oznacza to, że coraz trudniej jest np. wyhodować nowe odmiany odporne na suszę, gdy w uprawie jest już dużo takich odmian.
4. Wartość produkcji ziemiopłodów była dodatnio skorelowana z liczbą zarejestrowanych patentów. Zależność ta była jednak dosyć słaba; wzrost tej wartości o mld USD zwiększałby liczbę odpornych na suszę odmian o 3,67%.
5. Współczynniki regresji cząstkowej dla trendu czasowego jako zmiennej niezależnej wszędzie były dodatnie, dosyć wysokie i istotne statystycznie. Jest to dowód na to, że ogólny postęp naukowo-techniczny przekładał się na wyższy potencjał innowacyjny w rolnictwie.

Z całości rozważań Miao jasno wynika, że między ubezpieczeniami i innowacjami może pojawić się wymiennosc. W konsekwencji niezamierzonym efektem rozszerzenia ubezpieczeń jako instrumentu zarządzania ryzykiem klimatycznym może być redukcja wysiłku innowacyjnego wyrażona na przykład liczbą zarejestrowanych odmian roślin uprawnych, bardziej odpornych na suszę. Cierpi na tym nie tylko zdolność dostosowania samych gospodarstw do postępującej zmiany klimatu, ale całe społeczeństwo. Trzeba również zwrócić uwagę i na to, że ubezpieczenia są raczej reaktywnym instrumentem radzenia sobie z ryzykiem klimatycznym, podczas gdy innowacje są generalnie narzędziem proaktywnym.

Jednym z kluczowych, aczkolwiek bardzo często lekceważonym w politykach rolnych nastawionych na rozległe subsydiowanie, warunków trwałego rozwoju gospodarstw rolniczych jest promowanie postaw przedsiębiorczych wśród ich kierowników. Ich niedostatek jest przy tym samodzielnym źródłem ryzyka, a prawdziwy problem pojawia się wtedy, gdy rolnicy mało przedsiębiorczy wykazują równocześnie wysoką awersję wobec ryzyka. Jeśli do tego dochodzi jeszcze niedorozwój i niekompletność rynków ubezpieczeniowych i finansowych, a kredytu w szczególności, to rolnicy tacy mogą mieć poważne problemy z radzeniem sobie z ryzykiem dochodowym. Te ostatnie coraz bardziej będzie powiększane przez zaostrzenie się skutków dokonującej się zmiany klimatu. W ślad za tym gospodarstwa domowe nie będą dostatecznie zabezpieczone przed następstwami na przykład poważnej suszy. Mogą jednak próbować starać się wygładzać poziom i ścieżkę konsumpcji w czasie w konwencji *ex ante*, wybierając kombinacje aktywności produkcyjnej i inwestycyjnej, które mogą wprawdzie zredukować zmienność dochodów, ale równocześnie obniżać będą ich średni poziom. Najprostsze metody osiągnięcia takiego celu to dywersyfikowanie upraw i struktur produkcyjnych, wprowadzenie odporniejszych na zmianę klimatu odmian roślin, wdrażanie innowacji i nowych technologii, racjonalne gospodarowanie wodą, ochrona gleb, ale też sięganie po innowacje finansowe, a więc na przykład po derywaty pogodowe.

Zasygnalizowane powyżej w wielkim skrócie szerokie uwarunkowania zarządzania ryzykiem w rolnictwie jasno pokazują, że w identyczny sposób powinno się traktować również stosowane w tym sektorze ubezpieczenia. Zgodnie z tym powinno się je analizować także w kontekście ogólnych zależności między ryzykiem, wzrostem gospodarczym i wdrażaniem technologii oraz postępem technicznym. Nie możemy wtedy być zaskoczeni tym, że może się okazać, iż brak wystarczająco skutecznych ubezpieczeń przed ryzykiem produkcyjnym w rolnictwie może hamować inwestowanie w technologie potencjalnie wysoko opłacalne, ale jednocześnie obciążone znacznym i złożonym ryzykiem. Antidotum na to mogą być innowacje finansowo-ubezpieczeniowe, które złagodzą problem niekompletności związanych z nimi rynków. To wprost prowadzi nas do zależności między finansami a przedsiębiorczością. Niestety, są one domeną głównie finansów korporacyjnych. Z prowadzonych tam badań wynika m.in., że w prawie gospodarczym powinny być regulacje, które ułatwiają procesy restrukturyzacyjne i upadłościowe. Będą one łagodziły ryzyko przedsiębiorcze, pozwalając tym samym na powstawanie nowych firm. Badania też wskazują, że istnieje związek przyczynowy między jakością zarządzania ryzykiem a inwestycjami i wartością firm. Wreszcie, w ramach poszerzenia perspektywy analizowania

ubezpieczeń rolnych trzeba sięgać po dorobek finansów gospodarstw domowych. Okazuje się wówczas m.in., że większość z nich ma problemy z podejmowaniem optymalnych decyzji w zakresie złożonych produktów finansowo-ubezpieczeniowych. Stąd wynika prosta rekomendacja, iż wszyscy potrzebujemy cały czas się edukować w podwyższanie stosownych kompetencji. Finanse gospodarstw domowych akcentują też bardzo mocno więzi między decyzjami ubezpieczeniowymi, oszczędnościowymi i kredytowymi z jednej strony, a produkcyjnymi i inwestycyjnymi z drugiej. Nieźle w takie ramy konceptualne wpisuje się praca S. Cole'go i in., którą się teraz przybliży [Cole i in., 2017].

Dopiero co przywołana trójka ekonomistów amerykańskich postanowiła zbadać, jaki wpływ na indyjskie gospodarstwa rolnicze będzie miało zaoferowanie im polis indeksowych, chroniących przed skutkami suszy, a które potraktowano jako rodzaj innowacji finansowej. Jako hipotezę roboczą przyjęto, że polisy te powinny zachęcać gospodarstwa domowe rolników do lokowania więcej zasobów w działalności produkcyjnej i inwestycyjnej bardziej wprawdzie ryzykowne, ale z drugiej strony bardziej opłacalne. Hipotezę tą najpierw próbowano wyprowadzić z prostego modelu mikroekonomicznego. Przedstawmy zatem jego konstrukcję.

Założmy, że rolnik charakteryzuje się stałą absolutną awersją do ryzyka (CARA), a dostęp do ubezpieczeń ryzyka produkcyjnego stymulować będzie wzrost jego zainteresowania bardziej ryzykowną produkcją i inwestycjami, które dają jednak szansę na uzyskanie wyższych dochodów. Oznaczmy majątek początkowy reprezentatywnego rolnika przez W_0 a za pomocą α jego część przeznaczoną na bardziej ryzykowne aktywności. Zwrot z inwestycji niech będzie sumą $\bar{R} + e$, przy czym \bar{R} będzie jego wartością oczekiwaną, zaś e – błędem losowym, takim, że $e \square N(0, \sigma_e^2)$. Pozostały majątek angażowany będzie w działalność bezpieczną, z której realny zwrot będzie zerowy.

Nasz rolnik zdecydował, że spróbuje przynajmniej w części zabezpieczyć się przed ryzykiem produkcyjnym, kupując ubezpieczenia. Wiąże się z tym konieczność zapłaty składki θ . Wypłata odszkodowana będzie ujemnie skorelowana ze zwrotem z inwestycji, ale nie w sposób doskonały. Oznacza to, że istnieje jakieś nieubezpieczone ryzyko bazowe u . Oczekiwana płatność netto z ubezpieczenia wyniesie $-e + u - \mu$, przy czym μ jest oczekiwanym jednostkowym kosztem netto ubezpieczenia, a $u \square N(0, \sigma_u^2)$. Im wyższa będzie wariancja σ_u^2 , tym wyższe będzie też ryzyko bazowe. Niestety, ubezpieczenie to nie jest sprawiedliwe aktuarialnie, bo $\mu > 0$. Innymi słowy, oczekiwane odszkodowanie netto (pomniejszone o składkę) będzie ujemne. Należy z tego wnioskować, iż konku-

rencja na rynku ubezpieczeniowym będzie niedoskonała. Inaczej rzecz ujmując, założono, iż składki płacone przez rolników będą składkami brutto.

Problem decyzyjny, przed którym stoi rolnik, polega na wybraniu parametrów α i ϕ , żeby zmaksymalizować wartość końcową W_1 jego majątku. Uzupełnijmy jeszcze zbiór oznaczeń przez γ , tj. współczynnik absolutnej stałej awersji do ryzyka. Problem maksymalizacyjny ma taką oto formalną postać:

$$\max_{\alpha\phi} E[u(W_1)] = \max_{\alpha\phi} \{E(W_1) - \frac{1}{2}\gamma \text{var}(W_1)\},$$

gdzie: $E(W_1) = W_0 + \alpha\bar{R} - \phi\mu$; $\text{var}(W_1) = (\alpha - \phi)^2 \sigma_e^2 + \phi^2 \sigma_u^2$.

Po sformułowaniu warunku pierwszego rzędu istnienia maksimum względem α i ϕ uzyskujemy pierwsze wyrażenie na optymalny poziom α :

$$\alpha^* = \frac{1}{\gamma} \left[\frac{\bar{R} - \mu}{\sigma_u^2} + \frac{\bar{R}}{\sigma_e^2} \right].$$

Do problemu można jednak podejść jeszcze inaczej: przyjąć, że parametr ϕ będzie ustalony egzogenicznie, a więc nie będzie zmienną decyzyjną dla rolnika. Wtedy otrzymujemy

$$\alpha^* = \frac{1}{\gamma} \frac{\bar{R}}{\sigma_e^2} + \phi.$$

Z przeprowadzonej dalej statyki porównawczej wynika, że optymalny poziom ryzykownych inwestycji rolnika α^* w warunkach równowagi i przy pierwszym sposobie jego wyznaczania jest:

- malejący względem oczekiwanego jednostkowego kosztu ubezpieczenia (μ);
- malejący względem wariancji ryzyka bazowego ubezpieczenia σ_u^2 ;
- malejący względem wariancji zwrotu z inwestycji σ_e^2
- malejący, gdy rośnie awersja do ryzyka (γ);
- rosnący dla rosnących zwrotów oczekiwanych z inwestycji (\bar{R}).

Generalnie te same zależności uzyskamy, jeśli α^* wyznaczymy drugim sposobem. Jedyna różnica polega na tym, że α^* rośnie, gdy rośnie też wartość ϕ .

Widzimy, że jeśli potrafimy ułatwić dostęp rolnikom do ubezpieczeń albo przez większy strumień ich podaży, albo poprzez redukcję ich kosztów, to możemy oczekiwać, iż będą oni chętniej inwestować w bardziej ryzykowne działalności. Oznacza to, że między oczekiwanymi zwrotami z inwestycji a ryzykiem istnieje wymiennność (substytucyjność). Mamy to zatem bezpośrednio nawiązanie do teorii portfela. Zgodnie z tym powyższe zwiększenie dostępu rolni-

ków do ubezpieczeń powinno prowadzić także do redukcji the background risk, tj. ryzyka nieubezpieczalnego, co znajduje swój wyraz w przesunięciu się w górę granicy efektywności portfela. Dalej z tego wynika, że oczekiwane dochody i użyteczności rolników są malejące względem oczekiwanych jednostkowych kosztów ubezpieczenia (μ) oraz wariancji ryzyka bazowego σ_u^2 ; ergo: lepszy dostęp do ubezpieczeń, przy innych czynnikach stałych, powinien zwiększać dochody i dobrobyt rolników.

Jak już wcześniej pisano, Cole i in. swój model teoretyczny weryfikowali w zbiorowości 1479 indyjskich gospodarstw rolnych, przy czym 743 otrzymało po 10 kontraktów indeksowych od prywatnej firmy ubezpieczeniowej ICICI Lombard. Badanie rozpoczęto w 2004 roku w oparciu o metodologię a randomized controlled trial (RCT) oraz regresje tobitowe i probitowe. Zgodnie z tym gospodarstwa, które otrzymały polisy, były *the treatment group*, a pozostałe *the control group*. Tym ostatnim przekazano jednak po 200 rupii, gdyż chodziło o to, żeby wyniki eksperymentów i regresji nie były deformowane przez występowanie efektu majątkowego.

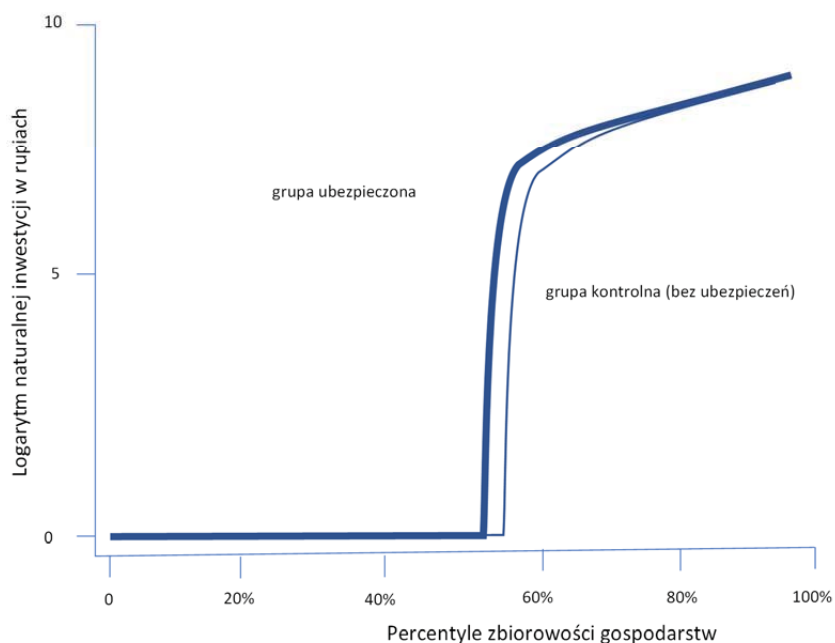
W badanym stanie Andhra Pradesh głównymi uprawami towarowymi są: kasztany, orzeszki ziemne, rośliny oleiste i ryż. Przynoszą one wprawdzie wyższe dochody, ale z drugiej strony są bardziej wrażliwe na niedobór opadów. Natomiast na autokonsumpcję w gospodarstwach domowych rolników przeznaczone są przede wszystkim sorgo oraz różne rośliny strączkowe. Wszystkie poniżej komentowane wyniki analiz empirycznych dotyczą 2009 roku. Wybrano dwie podstawowe zmienne zależne: inwestycje we wszystkie uprawy oraz inwestycje tylko w uprawy towarowe. Każdą z nich jednakże opisano dodatkowymi zmiennymi, tj. wzrostem poziomu nakładów obrotowych i ich wartością oraz udziałem roślin towarowych w uprawianym areale i udziałem nakładów przeznaczonych na nie w łącznych wydatkach produkcyjnych. Lista zmiennych kontrolnych (niezależnych) była z kolei bardzo obszerna, gdyż liczyła w sumie 59 pozycji. Poniżej w sposób syntetyczny przedstawia się podstawowe rezultaty.

1. Udostępnienie rolnikom ubezpieczeń indeksowych spowodowało, iż krańcowe prawdopodobieństwo zwiększenia inwestycji w uprawy było wyższe o 12 punktów procentowych (p.p) w stosunku do grupy kontrolnej, ale zależność ta nie była istotna statystycznie. W przypadku upraw towarowych wzrost prawdopodobieństwa wyniósł tylko 6 p.p., ale był istotny na poziomie 5%. Zwiększyło się również prawdopodobieństwo obydwu ww. udziałów, ale były to wskaźniki wyraźnie niższe. Stąd zależności te Cole i in. określili jako *the extensive margin*, tzn. nie odnosiły się szczególnie do rolników już nastawionych na uprawy towarowe i nie zwiększały też istotnie ich nakładów na te ziemiopłody. W konsekwencji wpływ ubezpieczeń w grupie, która je

otrzymała, miał charakter nieliniowy, co widać na rysunku 7. Mamy tu zaznaczony dyskretny skok inwestycji. Innymi słowy istniały tu korzyści skali.

Rysunek 7

Nieliniowość wpływu ubezpieczeń indeksowych upraw na inwestycje w uprawy towarowe



Źródło: opracowano na podstawie: Cole S., Gine' X., Vickery J., *How Does Risk Management Influence Production Decisions? Evidence from a Field Experiment*, „The Review of Financial Studies”, vol. 30, no. 6, 2017.

2. Z analizy determinant inwestycji w uprawy ogółem i uprawę roślin towarowych otrzymano kilka interesujących wniosków. Po pierwsze, wpływ czysty ubezpieczeń był dodatnio istotnie skorelowany z majątkiem rolników, ale ujemnie z ich wiekiem, chociaż nie istotnie statystycznie. Współczynniki regresji prostej były ujemne także dla zmiennych „edukacja” i „ogólna znajomość indeksów” (zależność istotna). Dla zmiennej „zaufanie do oferenta indeksów” korelacja była z kolei ujemna (nieistotna). Po drugie, współczynniki dla członów interakcyjnych: „ubezpieczenia x ww. zmienne niezależne” dla „edukacji” były najwyższe dodatnio i istotne statystycznie. Dodatkowe obli-

czenie pokazały, że edukacja łącznie z przekonaniem rolników, iż plony ziemniaków będą wysoce zmienne, tzn., że będą oni konfrontowani z rosnącym ryzykiem produkcyjnym, są tą kombinacją, która najsilniej skłaniała ich do nabywania ubezpieczeń. Prawdopodobnie rolnicy lepiej wykształceni rozumieją występujące tu zależności. Ma to jednakże ważną implikację polityczną. Jeśli innowacje finansowe typu indeksy pogodowe mogą wpływać na wymiennność między ryzykiem a zwrotami, to wykształcenie staje się samodzielnym czynnikiem pogłębiającym nierówności dochodowe. Trudno jest jednakże uznać te związki za niekorzystne społecznie, o ile zapewni się wszystkim równe warunki początkowe zdobywania wykształcenia.

3. Wpływ ubezpieczeń na decyzje produkcyjne i inwestycyjne ma charakter *ex ante*, a więc odbywa się przed końcem nabytej ochrony i przed ewentualnym otrzymaniem odszkodowań. Alternatywna hipoteza to ta, że decyzje powyższe są odpowiedzią *ex post* właśnie na uzyskiwanie rekompensaty lub antycypowaniem takich płatności. Jednakże nie znaleziono tu korelacji. Można z tego wnioskować, że efekty ubezpieczeń wydają się odzwierciedlać złagodzenie w ten sposób ograniczeń po stronie samego ryzyka produkcyjnego niż być wynikiem występowania efektu majątkowego albo poluzowania ograniczeń kredytowych. To, że wpływy z odszkodowań oszczędzają na pokrywanie przyszłych strat i obsługę kredytu, uprawdopodobnia sensowność takiego wniosku.
4. To, co Cole i in. uzyskali, dowodzi również, że często rolnicy są niedoubezpieczeni. Jeśli uda się złagodzić tę niedoskonałość i niekompletność rynku, to rosną szanse, że przynajmniej część z nich rozwinie i zmotywuje swój potencjał przedsiębiorczy, czego wyrazem będzie gotowość przyjmowania większego ryzyka. Drogą do tego jest potaniejanie ochrony ubezpieczeniowej, a niekiedy – w sytuacji poważnych zawodności rynków – dobrze zaprojektowana i wdrożona interwencja publiczna. Same zaś ubezpieczenia powinniśmy jednak widzieć szeroko, a więc jako narzędzia zarządzania całością ekspozycji rolników na ryzyka gospodarcze, życiowe i społeczne.

Podsumowanie

Inwestycje i wdrażanie innowacji oraz nowych technologii z samej swej istoty są procesami dynamicznymi i stochastycznymi, wymagającymi przez to w ich modelowaniu i optymalizacji narzędzi analizy wielookresowej i międzygeneracyjnej oraz zaawansowanych matematycznie równań ruchu. W efekcie obciążone są znacznym ryzykiem, niepewnością i niejednoznacznością. Przez to naruszają dotychczasowe równowagi w gospodarstwach rolnych i całym ich sektorze oraz są źródłem nowych ryzyk, szczególnie gdy wymagają prefinanso-

wania, a rynki kredytowe i ubezpieczeniowe są niedoskonałe i niekompletne. Nie może zatem zaskakiwać, że bardzo trudno jest ustalić efekty netto inwestycji i wdrożeń, nie mówiąc już o oszacowaniu zmian dobrobytu rolników z tego tytułu, bo mamy dodatkowo problemy z precyzyjnym odzwierciedleniem różnych szoków i zmienności warunków przyrodniczo-glebowych. Zazwyczaj też brakuje nam odpowiednio wiarygodnych informacji. Problem na tym się nie kończy, gdyż inwestycje i wdrożenia zwrotnie oddziałują również na ceny, ich relacje oraz względne opłacalności poszczególnych gałęzi produkcji rolniczej. W ślad za tym pojawiają się określone efekty redystrybucyjne w zakresie dochodów i majątku, w sumie wzmacniające kondycję ekonomiczno-finansową większych gospodarstw rolniczych, chociaż niekiedy bywa i tak, że to mniejsze obiekty wykazują większą gotowość do inwestowania i wdrożeń. Niestety, interwencje publiczne, by stan ten zmienić, mogą być nieskuteczne, gdyż wspieranie jednych wdrożeń lub inwestycji może utrudniać przeprowadzenie innych projektów inwestycyjnych i innowacyjnych. Zrozumienie tych dylematów ułatwia bez wątpienia opanowanie przez samych rolników, doradców i polityków rolnych logiki podejścia portfelowego, a więc znajdowania równowagi między ryzykiem a zwrotami/opłacalnościami/rentownościami. W konsekwencji dobrze zaprojektowane i zrealizowane inwestycje oraz wdrożenia w warunkach zredukowania awersji rolników do ryzyka zachęca ją do wybierania przez nich strategii bardziej ryzykownych, ale równocześnie i bardziej opłacalnych. To bardzo pożądana ścieżka powiększania indywidualnego i społecznego dobrobytu. Poza dobrze funkcjonującym rynkiem transferu ryzyka oraz dostępem rolników do kredytu potrzebne jest stałe podnoszenie ich kompetencji zarządczych w tym obszarze. Tylko wtedy producenci rolni będą w stanie zarządzać wszystkimi rodzajami ryzyka i to w holistycznej.

Dylemat społeczny, czyli sprzeczność motywacji indywidualnych ze zbiorowymi, zaufanie i wzajemność, które są składnikami kapitału społecznego, bez zastrzeżeń możemy traktować jako jedne z kluczowych determinant zewnętrznych inwestowania i wdrażania innowacji oraz nowych technologii w rolnictwie. By zbiór tych determinant jednak uczynić pełniejszym, każdorazowo musi przyjąć się jakieś założenia co do preferencji rolników względem ryzyka i czasu. Badacze tym się zajmujący wciąż mierzą się z tezą I. Fishera z 1930 r., że niskie dochody, przy innych czynnikach stałych, prowadzą do rozległej nierozważności, gdyż wyżej wycenia się korzyści bieżące niż przyszłe, bo ludziom tak się zachowującym brakuje dalekowzroczności i samokontroli. Gdyby była to prawda, ludzie tacy mieliby poważne problemy z wychodzeniem ze stref biedy i ubóstwa, a ogólny wzrost i rozwój społeczno-ekonomiczny osiągałby niską dynamikę. Na szczęście, teza powyższa rzadko się potwierdziła, tak w badaniach

eksperymentalnych, jak i empirycznych. Udowodniono w nich natomiast, że uzyskiwane rezultaty bardzo mocno uzależnione były m.in. od tego, czy stosowano teorię/hipotezę użyteczności oczekiwanej (EU), czy teorię perspektywy (PT). Ta ostatnia równocześnie uwzględnia i ryzyko, i niepewność, ale i poziom awersji do strat. Jak wiemy, nie jest to łatwe narzędzie, głównie z powodu kontrowersji dotyczących punktów referencyjnych i ważenia różnych prawdopodobieństw. Ogólnie jednak teoria perspektywy daje precyzyjniejsze oszacowania niż EU oraz łagodzi deformacje powodowane przez opuszczenie niektórych zmiennych w modelach regresyjnych. Dzięki PT wiemy również, że dla inwestycji i wdrażania innowacji oraz nowych technologii tak samo ważny jest dostęp do nich, jak i istnienie pozytywnych efektów zewnętrznych z racji tworzenia sieci kontaktów społecznych, naśladowania i uczenia się od innych rolników. Badania nad preferencjami producentów rolnych wobec ryzyka przekonują bardzo wyraźnie również i o tym, że powinniśmy operować szerszymi skalami ocen niż tradycyjnie stosowane, czyli wydzielające asekurantów, rolników neutralnych i ryzykantów. Ta pierwsza zbiorowość z reguły stanowi co najwyżej 50-60% populacji rolników. Oznacza to, że to oni w pierwszym rzędzie zainteresowani będą ubezpieczeniami. Pozostali ewentualnie je nabędą, gdy będą one subsydiowane, bo to stwarza im szansę na powiększenie dzięki temu ich dochodów. Z badań wiemy też, że rolnicy chętniej wdrażają innowacje i nowe technologie, które redukują ich ekspozycję na różne ryzyka. Ważne przy tym jest, żeby państwo dbało o redukcję rozmaitych form asymetrii na rynkach, bo to pohamowuje negatywną selekcję i hazard moralny, które wraz z kosztami transakcyjnymi są głównymi barierami rozwoju rynków transferu ryzyk. Okazuje się ponadto, że rolnicy z silną awersją do ryzyka w przekroju całego życia osiągają z reguły jednakże niższe dochody i mniejszą z niego satysfakcję niż osoby neutralne i ryzykanci. Oczywiście, cały czas musimy mieć świadomość, że nasze nastawienia do ryzyka odznaczają się dużą plastycznością i bardzo istotnie zależą od unikatowych kontekstów. Z drugiej natomiast strony solidnie udokumentowany jest wniosek, że dobrze zaprojektowane ubezpieczenia rolne i cały system holistycznego zarządzania ryzykiem w sektorze rolnym i siatką bezpieczeństwa socjalnego powinny redukować awersję producentów rolnych względem ryzyka, a to w dalszej kolejności powinno pozytywnie przekładać się na wzrost i stabilność ich dochodów oraz konsumpcji, a więc i dobrobytu. Zgodnie z tym zredukowana awersja powinna zachęcać do wdrażania bardziej ambitnych strategii w zakresie inwestowania, innowacji i nowych technologii. Władze publiczne nie mogą jednakże tracić z pola widzenia faktu, że może pojawić się tu zagrożenie w postaci podejmowania zbyt dużego ryzyka przez niektórych rolników, którego negatywne skutki trzeba będzie łagodzić przez nowe interwencje.

W tym kontekście najbezpieczniejszą strategią w polityce publicznej jest wdrożenie działań, które podnosić będą kompetencje rolników w zakresie zarządzania ryzykiem i wspierać będą zrównoważony rozwój rynków jego transferu.

Wciąż mamy poważne problemy z wyceną ekonomiczną materializacji się ryzyk pogodowych i klimatycznych w rolnictwie, które generują ryzyko produkcyjne, określane też jako *a downside risk*. Dzieje się tak, gdyż brakuje jednoznacznych, ogólnie przyjętych rekomendacji do uznawania ryzyk za katastroficzne i systemowe. Wciąż słabo są rozwinięte także narzędzia empiryczne do szacowania ich kosztów. Często brakuje również kompletnych i obiektywnych danych do badania wpływu zarządzania i technologii na ekspozycję sektora rolnego na pojedyncze i zagregowane ryzyka oraz metody ich wyceny. Wreszcie, badacze muszą wybierać między standardową teorią/hipotezą użyteczności oczekiwanej (EU) a teorią perspektywy (PT). Jeśli wybiorą tą drugą, to muszą jeszcze rozstrzygnąć, którą zastosują jej generację. Ponadto w PT trzeba uporać się z wyborem punktów referencyjnych, sposobem ujęcia awersji do strat i waznieniem różnych prawdopodobieństw. Bez wątplenia warto każdorazowo zestawiać obok siebie rezultaty uzyskiwane obydwoma metodami. W przypadku zaś oceniania technologii pożądanym jest porównywanie wyników dla ich wariantów tradycyjnych oraz zawierających elementy GMO. Z punktu widzenia dobrobytu rolników rekomendowane jest szacowanie ekwiwalentów pewności, wartości oczekiwanych na przykład plonów ziemiopłodów oraz kosztów ryzyka, nazywanych też premiami za ryzyko. Te ostatnie są niczym innym niż gotowością rolników do ponoszenia wydatków, a więc na przykład na zakup polis ubezpieczeniowych, by wyeliminować ryzyko. W ślad za tym koszt ryzyka/premia za ryzyko jest jedną z ważniejszych determinant popytu ubezpieczeniowego rolników. Z innych badań wiemy, że gotowość do płacenia za ochronę roślin, gdy roślinie awersja rolników do ryzyka. Z omówionych w części zasadniczej niniejszego rozdziału rozważań J.P. Chavasa wiemy m.in., że technologia zawierająca GMO zwiększała średni plon kukurydzy tylko, gdy ta roślina w zmianowaniu występowała po soi. Sama zaś uprawa kukurydzy w monokulturze wszędzie prowadziła do spadku plonów. Wynik ten nie zależał od wyboru EU lub PT, podobnie jak i wzrost kosztów ryzyka. Z drugiej jednak strony zastąpienie technologii tradycyjnej technologią genetycznie modyfikowaną prowadziło do bardzo dużego spadku powyższych kosztów. Logicznie z tego wynika, że wtedy musiał rosnąć ekwiwalent pewności, tj. dobrobyt. Byłoby bardzo pożądanym, żeby zależności te rozumieli politycy i mieszkańcy UE, którzy powszechnie bardzo obawiają się GMO. Badacze z kolei nadal powinni doskonalić swoje narzędzia, by głębiej zrozumieć, dlaczego EU nie doszacowuje kosztów negatywnych szoków w rolnictwie, które zniechęcają rolników do nabywania ubezpieczeń, oraz przy-

czyn, które powodują, iż PT nie jest w stanie sama wyjaśnić powodów słabego zainteresowania rolników produktami ubezpieczającymi/stabilizującymi ich przychody i dochody.

Wydatki publiczne w sferze badań i rozwoju (R&D) mogą wspierać wdrażanie innowacji produktowych i technologicznych, które ułatwiają rolnikom radzenie sobie z ryzykami katastroficznymi i systemowymi wywołanymi głównie postępującą zmianą klimatu i w ślad za tym nasilaniem się ekstremalnych zjawisk pogodowych, a suszy w pierwszym rzędzie. Stąd rośnie znaczenie nowych odmian roślin uprawnych, które często uzyskiwane są z wykorzystaniem GMO. Na znaczeniu zyskują także ubezpieczenia upraw, chociaż mogą one deformować decyzje rolników odnoszące się do stosowania nawozów mineralnych i środków ochrony roślin, zniechęcać do dywersyfikacji zasiewów, a z drugiej strony stymulują hazard moralny w rolnictwie. Okazuje się przy tym, że ubezpieczenia bardziej pośrednio oddziałują na podaż innowacji niż na popyt na nie. Rolnicy poza tym każdorazowo muszą bardzo starannie porównywać koszty i korzyści związane z technologiami tradycyjnymi i nowoczesnymi w różnych stanach natury, pamiętając, że te pierwsze z reguły lepiej się sprawdzają przy normalnym przebiegu pogody, natomiast drugie dają lepsze wyniki w sytuacjach ekstremalnych. W ujęciu bardziej szczegółowym producenci rolni powinni porównywać średnie wartości dochodów w obydwu typach technologii oraz ich wariację (ryzyko). W przypadku braku ubezpieczenia rośnie prawdopodobieństwo znalezienia się w stanie niskiego dochodu. Gdy jest ono wysokie, zazwyczaj maleje popyt rolników na innowacje. Jeśli rolnik zakupi polisę, uzyskuje jakiś poziom gwarantowanego dochodu. Pełniejszy obraz otrzymujemy, gdy przeanalizujemy jeszcze możliwości subsydiowania składek, co jest powszechną praktyką w świecie. Wówczas przewidywanie przyszłego popytu na innowacje znacznie się komplikuje. Ogólnie jednak ubezpieczenia redukują wariację dochodu w obydwu technologiach, chociaż bardziej w technologii tradycyjnej. Dalsza komplikacja analizy i procesów decyzyjnych rolników następuje, gdy subsydia ubezpieczeniowe powiąże się z innowacjami mitygującymi zmianę klimatu i działaniami do niej dostosowującymi gospodarstwa rolne. Jeśli odpowiedzią władz publicznych na to będzie kurs na rozszerzanie programów ubezpieczeniowych, może nastąpić redukcja wysiłków po stronie podaży innowacji. Cały czas trzeba też pamiętać o tym, że ubezpieczenia są raczej reaktywnym instrumentem zarządzania ryzykiem produkcyjnym, natomiast innowacje uznaje się generalnie za narzędzia proaktywne.

Bardzo potrzebujemy szerokiej perspektywy oceny oddziaływania ubezpieczeń rolnych, a więc na przykład zidentyfikowania relacji między nimi a postawami przedsiębiorczymi wśród rolników. Bez ich upowszechnienia się trud-

no jest realizować koncepcję zrównoważonego rozwoju samych gospodarstw rolniczych oraz całego sektora. Ich niedostatek staje się też samoistnym źródłem ryzyka. Sytuacja jeszcze staje się bardziej złożona, gdy w danym sektorze rolnym dominują rolnicy asekuranci a rynki ubezpieczeniowe i finansowo-kredytowe wykazują wysoki stopień niedoskonałości i niekompletności. Wówczas rolnicy zazwyczaj słabo radzą sobie z zarządzaniem ryzykiem dochodowym. Jeśli jeszcze brakuje skutecznych ubezpieczeń, to raczej należy oczekiwać regresu w zakresie wybierania przez rolników bardziej ryzykownych inwestycji, innowacji i technologii, ale z drugiej strony obiecujących wyższe opłacalności. Dobrze jest wtedy korzystać z dorobku finansów korporacyjnych i gospodarstw domowych, które stworzyły narzędzia do zarządzania finansami, oszczędnościami i korzystaniem z długu oraz ryzykami. To m.in. finansom korporacyjnym zawdzięczamy kontrakty indeksowe. Jednak ich efektywne stosowanie w rolnictwie nie jest łatwe, bo ich optymalizacja jest w istocie bardzo złożonym procesem. Poza tym nabycie ubezpieczenia indeksowego i związany z tym efekt hedgingowy wiąże się z odpowiednią minimalną skalą działalności rolniczej. Generalnie zainteresowanie tą innowacją finansową przez rolników zdecydowanie rośnie, gdy są oni właściwie wyedukowani i są przekonani, że w najbliższym czasie będą konfrontowani ze znacznym ryzykiem produkcyjnym. Jeśli ponadto ta innowacja finansowa wpływa na wymiennność między ryzykiem a zwrotami, to edukacja staje się jednak samoistnym źródłem pogłębiania się nierówności dochodowych i majątkowych w rolnictwie. Dobra polityka publiczna powinna zatem tworzyć warunki równego dostępu dzieci i młodzieży do szkolnictwa i oświaty. Cały czas powinniśmy także pamiętać, że wpływ ubezpieczenia na decyzje produkcyjne i inwestycyjne rolników ma charakter *ex ante*, a więc odbywa się przed końcem nabytej ochrony i przed ewentualnym otrzymaniem odszkodowań. Może się jednak zdarzyć, że i tak część rolników będzie niedoubezpieczona. Najlepszą strategią dla polityki publicznej jest wtedy skoncentrowanie się na redukcji niedoskonałości i niekompletności rynków ubezpieczeniowych, by w konsekwencji oferta asekuratorów była atrakcyjna finansowo-ekonomicznie i w zakresie potencjału redukcji ekspozycji na chronione ryzyka. Bardzo ważne jest przy tym, by politycy gospodarczy tworzyli narzędzia do równoczesnego zarządzania ryzykami biznesowymi, życiowymi i społecznymi.

Literatura

1. Brümmerhoff D., *Finanzwissenschaft*, 10. Auflage, Oldenbourg Verlag, München 2011.
2. Cardenas C.J., Carpentier J., Behavioral Development Economics: Lessons for Field Labs in the Developing World, „Journal of Development Studies”, vol. 44, no. 3, 2008.
3. Channa H., Ricker Gilbert J., De Groote H., Bauchet J., Willingness to pay for a new farm technology given risk preferences: Evidence from an experimental auction in Kenya, „Agricultural Economics”, vol. 52, no. 5, 2021.
4. Chavas P.J., Adverse Shocks in Agriculture: The Assessment and Management of Downside Risk, „Journal of Agricultural Economics”, vol. 70, no 3, 2019.
5. Cole S., Giné X., Tobacman J., Townsend R., Topolova P., Vicky J., Barriers to Household Risk Management: Evidence from India, *Harvard Business Working Paper* 09-116, 2012.
6. Cole S., Giné X., Vickery J., How Does Risk Management Influence Production Decisions? Evidence from a Field Experiment, „The Review of Financial Studies”, vol. 30, no. 6, 2017.
7. Darlout S.N., On the empires of social capital, „The Economic Journal”, vol. 483, 2002.
8. Feder G., Just E.R., Zilberman D., Adaption of Agricultural Innovations in Developing Countries: A Survey, „Economics Development and Cultural Change”, vol. 33, no. 5, 1985.
9. Foster D.A., Rosenzweig R.M., Microeconomics of Technology Adoption, „Annual Review of Economics”, vol. 2, no.1, 2010.
10. Guiso L., Pacella M., Risk aversion, wealth, and background risk, „Journal of the European Economic Association”, vol. 6, 2008.
11. Henrich J., Boyd R., Bowles S., Camerer C., Fehr F., Gintis H., McElreath R., In Search of Homo Economicus: Behavioral Experiments in 15 Small-Scale Societies, „The American Economic Review”, vol. 91, no. 2, 2001.
12. Howley P., Dillon E., Heanue K., Meredith D., Worth the Risk? The Behavioral Path to, Well-Being, „Journal of Agricultural Economics”, vol. 68, no. 2, 2017.
13. Hoover K.D., *Applied Intermediate Macroeconomics*, Cambridge University Press, 2012.
14. Knack S., Keefer P., Does social capital have an economic payoff? A cross-country investigation, Private Insurance Company Involvement in the U.S. Crop Insurance Program, „The Quarterly Journal of Economics”, vol. 112, no. 4, 1997.
15. MacCrimmon K., Kenneth R., Wehrung D.A., Characteristics of risk taking executives, „Management Science”, vol. 36, 1990.
16. Miao R., Climate, insurance and innovation: the case of drought and innovations in drought tolerant traits in US agriculture, „European Review of Agricultural Economics”, vol. 47, no. 5, 2020.
17. Miao R., Popp D., Necessity as the mother of invention: innovative response to natural disaster, „Journal of Environmental Economics and Management”, vol. 68, no. 2, 2014.
18. Romer D., *Advanced Macroeconomics*, Fourth Edition, University of California, Berkeley McGraw-Hill, New York, 2012.
19. Shimamoto D., Yamada H., Wakano A., The Effects of Risk Preferences on the Adoption of Post-Harvest Technology: Evidence from Rural Cambodia, „The Journal of Development Studies”, vol. 54, no. 10, 2018.
20. Smithers J., Blay-Palmer A., Technology innovation as the strategy for climate adaptation in agriculture, „Applied Geography”, vol. 21, no. 2, 2001.

21. Woll A., *Volkswirtschaftslehre*, 16. Auflage, Verlag Franz Vahlen, München, 2011.
22. Woodward J.D., Paulista A.D., Schnitkey G.D., Government insurance program design, incentive effects, and technology adoption: the case of skip-row crop insurance, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 94, no. 4, 2012.
23. Zimmerman H., Henke K.D., Broer M., *Finanzwissenschaft. Eine Einführung in der Lehre von der öffentlichen Finanzwirtschaft*, 11. Auflage, Verlag Franz Vahlen, München, 2012.

9. Istota i możliwości zarządzania oraz ubezpieczania ryzyka klimatycznego w rolnictwie

Wstęp

Tylko ultra denialiści wciąż bagatelizują zmianę klimatu i coraz bardziej przeważające jej negatywne skutki. Coraz więcej z nas zgadza się z tym, że to ludzie, ich styl życia i działalność ekonomiczna stają się głównym jej źródłem. Dotyczy to także rolnictwa. Doszło do tego, że aż 80% Polek i Polaków w czerwcu 2021 r. w badaniach firmy Deloitte obawiało się wręcz katastrofy klimatycznej (Gurgul, 2021). Przede wszystkim nasz niepokój budziły: ekstremalne zjawiska pogodowe; gorsza jakość powietrza; wzrost temperatury; wymieranie gatunków; gorsza jakość wody; wzrastający poziom mórz. Tylko 6% badanych nie miało żadnych obaw. Na pytanie o wpływ zmiany klimatu na gospodarkę i społeczeństwo uzyskano następujące uporządkowanie: wzrost cen żywności; negatywny wpływ na zdrowie; powodzie; pandemie; wzrost biedy; wzrost nierówności; migracje; mniej turystów; nie mam obaw (4%); inne.

Jednak w końcu 2021 r. sondaż pracowni Kantar hierarchii obaw Polek i Polaków przyniósł zupełnie inną: rosnąca drożyzna i inflacja (47%); naruszenie praw kobiet (40%); kolejna fala koronawirusa (30%); wyprowadzenie Polski z UE (25%); zagrożenia związane ze zmianą klimatu (13%) (Janicki, 2021). Wiadzimy, że nasze „preferencje lęków” zależą od szerokości proponowanego respondentom spektrum wyborów oraz momentu przeprowadzania sondaży. Zgodnie z tym, gdybyśmy badali opinie Polaków pod koniec lutego 2022 r., szczególnie w momencie szalejących wichur, prawdopodobnie zmiana klimatu usytuowana byłaby wysoko, ale chyba niżej niż wojna na Ukrainie czy drożyzna z inflacją.

Wśród remediów na zmianę klimatu standardowo wymienia się jej pohamowywanie (mitygowanie) oraz dostosowywanie się do niej. Propozycje bardziej dojrzałe problem ten widzą jako kompleks kwestii klimatyczno-energetycznych (emisje gazów cieplarnianych) oraz środowiskowych i deklaratywnej gotowości obywateli do zmiany swoich zachowań, a więc i ponoszenia wyrzeczeń. Taką właśnie szeroką perspektywę miały badania przeprowadzone przez YouGo dla More in Common Metodologia w dniach 13-19 grudnia 2021 r. na

reprezentatywnej próbie 2000 Polaków (Kolanko, 2022). Aż 74% z nas obawiało się zmiany klimatu. Przeciwnego zdania było 26%. Prawie 68% respondentów uważało, że działania polskiego rządu są w tym obszarze klimatu niewystarczające lub ich wręcz brakuje. To nie Bruksela i Europejski Zielony Ład są winne tego. Szkoda, że nie rozumieją tego nasi politycy, tak rządzący, jak i opozycja. Oczywiście, Polacy nie są już tak jednomyślni, jeśli chodzi o zieloną transformację. 32% widziało ją jako maksymalnie szybki proces, 42% - jako przemianę powolną i stopniową, ale 25% nie miało na ten temat zdania. Wskazania te dość dobrze korespondują z rozkładem odpowiedzi na pytanie o wpływ tej transformacji na rynek pracy. 44% badanych nie potrafiło na nie odpowiedzieć, 33% uważało, iż spadnie liczba miejsc pracy, a tylko 23%, że się zwiększy. Wreszcie, zadano pytanie o zmiany własnych zachowań i stylów życia respondentów. Dokładnie 51% wskazało możliwość „trochę zmian”, 21% - wiele, a reszta (28%) widzi potrzebę pewnych tylko modyfikacji lub wręcz nie zamierza nic zmieniać. Rozkłady odpowiedzi są dość typowe dla wielu krajów, tzn. w sferze ogólnych deklaracji odnotowujemy wyraźny konsensus, ale problemy zaczynają się, gdy przechodzi się do realnej polityki i codziennych ludzkich wyborów i decyzji. Polski problem komplikuje się jednak przez to, że na skutek wieloletnich zaniechań kolejnych rządów mamy bardzo emisyjną gospodarkę, a to tworzy zagrożenie, iż powoli tracić będziemy przewagę konkurencyjną. Według firmy Climate Strategies Poland emisyjność naszej gospodarki w przeliczeniu na jednostkę PKB jest dwukrotnie wyższa niż średnia UE, a tylko 14% naszych przedsiębiorstw deklaruje jakieś działania, by ją zredukować, podczas gdy w innych krajach europejskich jest to od 30 do 70% (Trusiewicz, Sawicki, 2022). Musimy zredukować nasz ślad węglowy, także w rolnictwie i całym agrobiznesie, żeby móc w dalszym ciągu eksportować nasze produkty, samodzielnie lub w ramach globalnych łańcuchów dostaw.

Gdyby chcieć naprawdę potraktować kompleksowo problem ryzyka klimatycznego, trzeba by napisać oddzielną monografię. Na pewno powinno się wtedy ryzyko to połączyć z ryzykiem katastroficznym i systemowym. Ponieważ te ostatnie już przeanalizowano wcześniej w tym tomie, teraz zawężymy bardzo istotnie nasze rozważania. W związku z tym podstawowym celem niniejszego rozdziału jest przybliżenie istoty ryzyka klimatycznego oraz możliwości zarządzania nim w rolnictwie, a szczególnie za pomocą indeksów pogodowych. Oczywiście, tradycyjne ubezpieczenia od pojedynczych ryzyk (na przykład gradowych) i od wielu ryzyk (ubezpieczenia pakietowe) także mogą dawać rolnikom pewną ochronę.

Istota ryzyka klimatycznego

Zglobalizowany świat, mimo zakłóceń spowodowanych przez pandemię Covid-19, to wciąż jednocześnie świat coraz bardziej usieciowiony, gdzie wszystkie procesy, zjawiska i zdarzenia wpływają w bardzo złożony sposób na inne i równocześnie są kształtowane przez inne czynniki, siły oraz systemy. Charakterystyka ta doskonale pasuje do ryzyk związanych ze zmianą klimatu, ale rozumianych w sensie spekulatywnym, a więc w postaci ich następstw negatywnych i pozytywnych dla ludzi oraz środowiska, przy założeniu, że cele funkcjonowania systemów społecznych i ekologicznych są zróżnicowane i rozmaicie wartościowane. Tymczasem większość dotychczasowych badań prowadzonych jest w konwencji bez należytego odzwierciedlenia sprzężeń i interakcji w obrębie ich źródeł, potencjału szkodowego, ekspozycji oraz podejmowanych działań mitygacyjnych i adaptacyjnych. Najlepszym przykładem jest tu podejście powszechnie znanego Międzyrządowego Panelu ds. Zmiany Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC).

IPCC swoje prace i raporty generalnie dzieli na trzy obszary: 1. Fizyczne zmiany klimatu; 2. Wpływy klimatu, podatność na ich skutki (*vulnerability*) oraz dostosowanie do zachodzących zmian (według sektorów i regionów świata); 3. Pohamowywanie (mitygowanie) emisji gazów cieplarnianych w podziale na sektory (Simpson i in., 2021). Podejście to niewątpliwie ułatwia organizację pracy badaczy z całego świata, ma jednak ograniczenia sektorowe, czasowe i przestrzenne w zakresie wielości reakcji na dokonujące się zmiany, by w sposób adekwatny i precyzyjny je odzwierciedlić (Simpson i in., 2021). Ich istnienie powoduje, że pomija się złożoność interakcji między różnymi aspektami ryzyka, które przecież mogą powiększać lub redukować ekspozycję sumaryczną na nie. To w konsekwencji z reguły będzie zmniejszać skuteczność i efektywność działań mitygacyjnych i adaptacyjnych. W tym kontekście Simpson i in. proponują własną syntezę dotychczasowego dorobku naukowego w obszarze ryzyka zmiany klimatu, która odzwierciedli jego złożoność oraz interakcje skomplikowania jego wymiarów, ich powiązania oraz kaskadowość następstw. Punktem wyjścia jest zespół pojęć definiujących ich rozumienie ryzyka zmiany klimatu na tle ujęcia stosowanego przez IPCC, co przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Definiowanie ryzyka zmiany klimatu przez IPCC oraz H.P. Simpsona i in.

1. Ujęcie IPCC	
• ryzyko złożone	pojawia się na skutek interakcji zagrożeń, które można scharakteryzować za pomocą pojedynczych zdarzeń ekstremalnych lub ich jednoczesnej albo sekwencyjnej wielokrotności, z systemami lub sektorami na nie narażonymi
• ryzyko wylaniające się (emergentne)	to efekt interakcji w złożonym systemie. Na przykład migracje spowodowane zmianą klimatu prowadzą do wzrostu zagrożeń i ekspozycji na nie w ich docelowych lokalizacjach
2. Propozycje Simpsona i in.	
• ryzyko zagregowane	powstaje na skutek akumulacji niezależnych determinant ryzyka
ryzyko podwyższone	prowadzi do niego kombinacja i/lub koncentracja i wzrost w czasie i/lub przestrzeni ryzyka otoczenia (<i>a background risk</i>), w istocie nieubezpieczalnego
• ryzyko kaskadowe	jedno zdarzenie lub trend w jego rozwoju aktywuje inne zdarzenia; interakcje mogą tu być jednokierunkowe (efekty domina lub zakażenia), ale też w postaci pętli sprzężeń zwrotnych, gdy komponenty ryzyka podatne są na zagrożenia, co odnosi się głównie do tzw. infrastruktury krytycznej
• ryzyka oddziaływujące na siebie	są następstwem złożonych interakcji między systemami ludzkimi, środowiskowymi i technologicznymi a współzależnościami fizycznymi, które są ściśle związane z relacjami społecznymi
• ryzyka współzależne	wszelkie systemy złożone implikują interakcje i współzależności, które nie powinny być izolowana i prowadzą do pojawienia się ryzyk nie dających się przewidzieć
• wielość ryzyk (<i>multi-risk</i>)	to wszystkie ryzyka wynikające z kilku zagrożeń z potencjalnego ich zbioru oraz interakcji podatności na ich negatywne następstwa, co łącznie tworzy środowisko zwielokrotnionych niebezpieczeństw i niepożądanych skutków
• ryzyka systemowe	powstają z powodu połączeń między ryzykami i ich sieciami, gdy początkowe zaburzenie niesie ze sobą ujemne efekty, które powodują, iż szkody stają się nadzwyczaj ekstremalne i nieograniczone

Źródło: opracowano na podstawie: Simpson P.N., Mool J.K., Constable A., Hess. J., Hogarth r., Howden M., Lawrence J., Lempert J.R., Muccione V., Mackey B., New G.M., O'Neill B., Otto F., Pörtner O.H., Reising A., Roberts D., Schmidt N.D., Seneviratne S., Strongin S., van Aalst M., Totin E., Trisos H.Ch., *A framework for complex climate change risk assessment*, „On Earth”, vol. 4, 2021.

Przy bliższej analizie okazuje się, że IPCC operuje trzema determinantami ryzyka zmiany klimatu: zagrożeniami, ekspozycjami i podatnością na szkody. Brakuje jednak w tym podejściu precyzyjnego ustosunkowania się do skutków (reakcji) podejmowanych działań mitygacyjnych i adaptacyjnych. W rzeczywistości prowadzą one przecież do konkurencji o szczupłe zasoby, a polityki publiczne mogą być źródłem nowego ryzyka z powodu ich immanentnej niestabilności. Poza tym w realnym świecie powszechnie występują różne wymienności (substytucyjności) między różnymi ryzykami i instrumentami zarządzania nimi. Konwencja IPCC zbyt mało uwagi poświęca też strukturze sieciowej ryzyka zmiany klimatu i jej związkom z innymi układami sieciowymi (energetyczne, komunikacyjne, transportowe itd.). Simpson i in. generalnie wskazują, iż istnieją w niej trzy główne luki, które poważnie utrudniają jej zakwalifikowanie jako podejścia holistycznego/zintegrowanego.

1. Interakcje między zagrożeniami są współcześnie centralnym elementem oceny ryzyka, szczególnie katastroficznego. IPCC wprawdzie to dostrzega, ale niezadowalająco je integruje z interakcjami na ryzyka i *vulnerability*. Trzeba zatem odważniej sięgać po modele zintegrowanej oceny ryzyka, metodologię fabuły i planowania scenariuszowego.
2. Reakcje na ryzyko są zazwyczaj pomijane jako samodzielne źródła ryzyka, a przecież wpływają one na wyniki podejmowanych działań lub brak jakiegokolwiek reakcji na zagrożenia. Tu bardzo potrzebujemy spojrzenia holistycznego, akcentującego trade-offs, współkorzyści i zrównoważenie oraz spekulatywny charakter zmiany klimatu, a więc i płynące stąd zagrożenia oraz szanse rozwojowe.
3. Precyzyjna ocena ryzyka wymaga ujęcia możliwie wszystkich jego rodzajów. Jeśli tak potrafimy działać, to będziemy mogli dostosować potencjał radzenia sobie z nimi, który generalnie musi być większy niż w przypadku ryzyk pojedynczych. Pandemia Covid-19 powinna nas przekonać, że jest to konieczne do skutecznego radzenia sobie z występowaniem równocześnie wielu złożonych ryzyk powiązanych ze sobą i nawzajem na siebie oddziałujących.

Scharakteryzujmy obecnie bliżej propozycje Simpsona i in.. Generalnie badacze ci koncentrują się na rosnącej złożoności ryzyka zmiany klimatycznej, wyróżniając przy tym trzy jego kategorie:

- (1) interakcje pomiędzy pojedynczymi źródłami determinant ryzyka, czyli: zagrożeniami, *vulnerabilities*, ekspozycjami i reakcjami na zmianę klimatu. Ta ostatnia determinanta jest novum w podejściu do oceny ryzyka i pozwala m.in. głębiej zrozumieć zależności między ryzykiem zmiany klimatu a odpornością

na nie (*resilience*), która obecnie jest kluczowym elementem kształtowania szerokich ram zarządzania nim (*the governance*) i procesów identyfikowania sprzężeń zwrotnych w systemach społeczno-ekologicznych.

- (2) interakcje między źródłami (siłami sprawczymi) i między determinantami ryzyka. Mogą być to reakcje jedno- i dwukierunkowe oraz addytywne, przekraczające granice systemów stworzonych przez człowieka, naturalnych i techniczno-technologicznych.
- (3) interakcje między ryzykami. Tu, podobnie jak w kategorii drugiej, może pojawić się agregacja (dodawanie) ryzyk i ich jedno- lub dwukierunkowe składanie się. Nowym typem relacji jest natomiast kaskadowość ryzyk, czyli w istocie wielopoziomowe ich składanie. Innymi słowy, wyzwacz (*trigger*) jednego ryzyka aktywuje inne jeszcze ryzyka, prowadząc do rozprzestrzeniania się interakcji. Przykładowo, szkody suszowe w uprawach polowych i trwałych oznaczają uszczuplenie majątku oraz wpływają na konsumpcję żywności i kondycję zdrowotną ludzi. Bardziej istotne jest jednak chyba to, że ryzyko zmiany klimatu jest tu integrowane z innymi typami ryzyka. Ten poziom ma jednoznaczny wymiar przekraczania granic izolowanych systemów, co w konsekwencji pozwala modelować bardzo złożone układy typu: bioróżnorodność – żywność – energia – woda – zdrowie publiczne. W ten sposób mamy proste przejście do kwestii zrównoważenia. Wówczas się przekonamy, że siły sprawcze dla determinant ryzyka zmiany klimatu w rzeczywistości wpływają na inne ryzyka i na odwrót. Czy ekspozycje na ryzyka rosną wtedy lub maleją, zależy to m.in. od przyjętych skal czasowych i przestrzennych, a więc od przejścia od perspektywy statycznej do dynamicznej.

Bez wątplenia ryzyko zmiany klimatu będzie wywierać wpływ na sektor finansowy, a w szczególności na banki i ubezpieczycieli. Rozpatrzmy zatem najważniejsze w tym obszarze zależności. Wzrost wszelkiej ryzykowności dla ubezpieczonych oznaczać będzie konieczność płacenia wyższych składek za ochronę (Hotton i in., 2020). W konsekwencji może pojawić się reakcja kaskadowa. Jej istotą będzie powstawanie tzw. osieroconych aktywów (*a stranded assets*), gdy ubezpieczeni będą musieli wybierać wyższe franszyzy i udziały własne, żeby obniżyć płacone składki albo zrezygnują całkowicie z polis (Lawrence i in., 2020). Wówczas będzie rósł nacisk na budżet państwa, żeby udzielać pomocy klęskowej osobom poszkodowanym przez materializację się ryzyka zmiany klimatu. To z kolei pogłębiać może nierówności dochodowe i majątkowe oraz deformować konkurencję rynkową. Mechanizm kaskadowości równolegle może przesuwac się na banki, które będą miały problemy ze ściąganiem swoich należności

kredytowych, a osierococone aktywa tracić będą wartość jako realne zabezpieczenie udzielonych kredytów. W ślad za tym można oczekiwać, iż w miarę pogarszania się klimatu maleć będzie gotowość udzielania przez banki kredytów długoterminowych. (Lawrence, Haasnoot, 2017).

Wzrost ryzyka zmiany klimatu musi znaleźć jeszcze pełniejsze odzwierciedlenie w kalkulacji stawek ubezpieczeniowych i reasekuracyjnych, co nie zawsze teraz ma miejsce (Siders, 2019). To wymaga wyraźnego postępu w procesach *ratemakingu*, które muszą uwzględniać pełny zakres ekspozycji na ryzyka i precyzyjne mapowanie interakcji między jego poszczególnymi rodzajami, a także doskonalenia zarządzania ryzykiem ubezpieczeniowym i reasekuracyjnym oraz antycypowanie przez *ase-* i reasekuratorów prawdopodobnej interwencji publicznej w przypadku materializacji się ryzyk katastroficznego i systemowego (Storey, Noy, 2017). Te ostatnie ryzyka wymagają szczególnych narzędzi modelowania i wyceny, gdzie kluczową sprawą jest szacowanie prawdopodobieństw zdarzeń ekstremalnych i zidentyfikowanie ich dynamiki oraz ścieżek przypuszczalnych zmian (O'Brian i in., 2009). Można przeto oczekiwać wzrostu jeszcze znaczenia rozbudowanych partnerstw publiczno- prywatnych oraz doskonalenie *governance* ryzyka zmiany klimatu.

Prawdopodobne scenariusze przebiegu zmiany klimatu

Fundamentalne znaczenie w powyższym zakresie mają cykliczne raporty ww. Międzynarodowego Panelu ds. Zmiany klimatu (IPCC). Pierwszy ukazał się już w 1999 r., a ostatni – w zasadzie pierwsza jego część dotycząca fizyki globalnego ocieplenia – w sierpniu 2021 roku. Dobrze już wiemy, że to działalność człowieka jest główną przyczyną obecnego globalnego ocieplenia. Od roku 1850 do lat 2011-2020 średnia temperatura na ziemi wzrosła o 1,09 st. C. Od początku XX w. poziom oceanów podniósł się o 20 cm (Ulanowski, 2021 a). Niektórzy w tym kontekście formułują wniosek, iż powinniśmy wręcz mówić o nowej epoce geologicznej – antropocenie. Co dla nas szczególnie ważne to to, że Europa jest szczególnie nim zagrożona, gdyż ociepla się najszybciej na świecie, a w naszym regionie Starego Kontynentu należy oczekiwać przyspieszenia cyklu hydrologicznego, a więc opadów będzie więcej, ale nierównomiernie rozłożonych w czasie i przestrzeni, co prowadzi będzie do podtopień i powodzi przeplatanych falami upałów i susz. Niestety, problem na tym się nie kończy, bo poza katastrofą klimatyczną grozi nam jeszcze wielkie wymieranie gatunków, nazywane ekocydem (Ulanowski, 2021 b). Znow w sensie ogólnych deklaracji większość rządów i ich obywateli zgadza się, że powinniśmy radykalnie ograniczyć emisje gazów

cieplarnianych i bardzo szybko; do 2023 roku o co najmniej o 45% i do zera do 2050 r., żeby wzrost globalnej temperatury do końca bieżącego stulecia nie przekroczył 1-1,8 st. C. Równolegle trzeba by ściągnąć olbrzymie ilości CO₂ z powietrza. Szczyt COP26 w Glasgow dobitnie pokazał, że zamierzenia te nie zostaną zrealizowane. Widmo katastrof klimatycznej i ekologicznej staje się zatem całkiem realne. Klimat i ekosystemy należą bowiem do systemów złożonych, które załamują się lub radykalnie zmieniają swoje funkcjonowanie po przekroczeniu tzw. punktów krytycznych. W globalnym systemie klimatycznym, według J. Rockstroma, jest ich 15-16, a w chwili obecnej 9 z nich jest już na granicy (Pia-secki, 2021).

Corocznie swe raporty pt. „Global Risks Reports” opracowuje także rada doradcza ds. globalnego ryzyka Światowego Forum Ekonomicznego. Najnowszy opublikowany został na początku stycznia 2022 r. (Skwirkowski, 2022 a). Wymieniono w nim cztery kluczowe zagrożenia: kryzys klimatyczny, kryzys społeczny, rosnącą liczbę cyberataków oraz nierównomierne globalne ożywienie gospodarcze. W przypadku klimatu powtórzono rzeczy ogólnie znane: narastanie ekstremalnych zjawisk pogodowych oraz to, że brakuje skoordynowanej globalnej polityki klimatycznej i jej dostosowań do warunków w różnych częściach świata, co dodatkowo pogłębia napięcie gospodarcze, społeczne i polityczne. Warto natomiast podkreślić, że zmianę klimatu traktuje się jako ryzyko długoterminowe, a więc inaczej niż trzy ww. zagrożenia. Jednym z następstw kryzysu klimatycznego będzie pojawienie się kategorii migrantów klimatycznych. Ocenia się, że do 2070 r. mniej więcej 1/3 światowej populacji będzie musiała uciekać z terenów, które obecnie zamieszkują (Nowicki, 2021).

Sygnalizowano już, że ze zmianą klimatu ściśle wiąże się przebieg cykli hydrologicznych. W skali globu najtrudniejsze będzie położenie krajów w pasie między zwrotnikami, gdzie najszybciej zredukują się możliwości uprawy ziemi, bo będzie zbyt gorąco i brakować będzie wody (Burda, 2021 b). Dotknie to Afryki subtropikalnej, Azji Mniejszej, krajów Ameryki Łacińskiej i środkowych Chin. Europa z kolei wystawiona będzie na coraz częstsze i gwałtowniejsze zjawiska ekstremalne. Polska, na przykład, znajdzie się na trasie europejskiego pasa tornad, o specyficznej naturze. Chodzi tu o zjawisko atmosferyczne określane z hiszpańskiego jako *derecho*, czyli gwałtowne, poziome podmuchy wiatru o niszczycielskiej sile. Równolegle musimy być przygotowani na fale gorąca płynące z południa Europy, tj. tzw. *hot spots* – uderzenia upałów, które pod koniec b. stulecia mogą dochodzić do 50 st. C. Nie może zatem zaskakiwać, że międzynarodowy zespół badaczy pod kierunkiem Ch. Lyona przewiduje, iż w najgorszym scenariuszu do roku 2500 Ziemia w ogóle nie będzie nadawała się do zamieszkania przez ludzi.

Nie można ukrywać, że w dłuższym okresie czasu zagrożeni jesteśmy w Polsce suszą hydrologiczną (Burda, 2021 a). Już dziś poważnie utrudnia ona uprawę roślin w Wielkopolsce i na Pomorzu Zachodnim. Regiony te wykazują przez to coraz więcej cech stepowienia. Ocenia się, że aż 45% terenów uprawnych w Polsce zagrożonych jest suszą rolniczą. Trzeba się wobec tego liczyć na nich ze spadkami plonów, co wymagać będzie ich skompensowania finansowego rolnikom, a to pokazuje, jak duży jest potencjał do wdrażania odpowiednich instrumentów zarządzania ryzykiem produkcyjnym, katastroficznym i systemowym, w tym za pomocą ubezpieczeń.

Bardzo słusznie przestrzega E. Bendyk, pisząc, że w walce z globalnym ociepleniem nie powinniśmy iść na skróty (Bendyk, 2021). Odwołując się do raportu poświęconego zmianie klimatu i różnorodności biologicznej, pokazuje, że tak rekomendowane przez niektóre środowiska polityczne i gospodarcze w Polsce zalesienie może niekiedy doprowadzić do odwrotnych skutków, niż pierwotnie zamierzano. To samo odnosi się do postulowanego przez radykalnych ekologów niemalże natychmiastowego odejścia od spalania paliw kopalnych. To tylko unaocznia nam powtórnie, jak poważnym wyzwaniem jest powstrzymanie zmiany klimatu, jeśli traktujemy to jako złożony proces transformacji systemów społeczno-ekonomicznych i energetycznych. W długim okresie to niezbędne do przetrwania Ziemi, ale w okresach krótkich będą przegrani i wygrani, przy czym ci drudzy nie bardzo palą się do realnego wspierania tych pierwszych.

Zdaniem S. Tagliapietra i G.B. Wolffa do głębszej redukcji emisji gazów cieplarnianych świat może zdążyć dwoma drogami: 1) oddzielić globalne emisje od wzrostu gospodarczego; 2) zrezygnować z samego wzrostu (Tagliapietra, Wolff, 2021). Pierwsza metoda wymagałaby już obecnie 4-5 krotnego przyspieszenia spadku emisji na jednostkę PKB w stosunku do wskaźnika z lat 1990-2016. Nie wydaje się to możliwe do osiągnięcia. Dewzrost (*degrowth*) z kolei jest nie do przyjęcia dla większości krajów świata, a w szczególności dla społeczeństw ubogich. Co zatem pozostaje? Według powyższej dwójki badaczy z Instytutu Bruegela w Brukseli powinniśmy skoncentrować się na czterech kierunkach działania:

- a) inwestycjach ekonomicznych,
- b) przełomowych innowacjach,
- c) zmianie zachowań,
- d) dostosowaniach klimatycznych.

Dwa pierwsze wymagają zapewnienia odpowiednio dużego finansowania, a gros środków powinien wyłożyć sektor prywatny. Zmiany behawioralne będą odgrywały szczególne dużą rolę tam, gdzie dekarbonizacji jest trudniejsza, a więc np. w rolnictwie i użytkowaniu gruntów. Komisja Europejska szacuje, że mogą one nawet o 1/3 zmniejszyć roczne inwestycje prowadzące do zeroemisyjności.

Oczywiście, dostosowania nie mogą wypierać działań mitygujących wpływ zmiany klimatu, tj. wsparcia osób i firm dotkniętych negatywnymi skutkami ekstremów pogodowych.

Kluczową kwestią dla redukcji emisji gazów cieplarnianych jest strategia transformowania sektorów energetycznych oraz zarządzanie energią. To bardzo złożone i wielowymiarowe kwestie polityczne. S. Tagliapietra proponuje je ujmować w formie trójkąta, którego wierzchołkami są: bezpieczeństwo energetyczne, konkurencyjność i zrównoważenie (Tagliapietra, 2021). Pierwszy wymiar to nic innego niż zapewnienia stałego dostępu do źródeł energii, we wszystkich przekrojach czasowych i przestrzennych oraz dopasowanego do zmieniających się potrzeb użytkowników końcowych. Konkurencyjność to akceptowane warunki cenowe zasilania w energię gospodarstw domowych i firm, by można było normalnie funkcjonować i konkurować na wszystkich rodzajach rynków. Zawiera się w tym także łagodzenia skutków tzw. ubóstwa energetycznego. Zrównoważony rozwój to maksymalne zredukowanie negatywnych oddziaływań sektorów energetycznych na klimat i środowisko. Skuteczna polityka energetyczna państw to taka, która na zadowalającym poziomie realizuje wszystkie te trzy cele, respektując fakt, iż występuje między nimi również substytucyjność. To normalna sytuacja, jeśli przypominamy sobie, iż w polityce społeczno-gospodarczej występuje jeszcze kilka innych trylematów.

Powódź w Polsce w 2010 roku, nawałnice na Kaszubach w roku 2017 czy susza z 2018 r. spowodowały straty idące w miliardy złotych (Skwirkowski, 2022 b). Automatycznie zdarzenia te przekładają się na ocenę i wycenę ryzyka oraz prawdopodobieństwa ich wystąpienia. W ślad za tym również rosną stawki i składki ubezpieczeniowe. W latach 2019-2021 w naszym kraju wzrost ten wyniósł od 6 do 31%, a w okresie 2019-2022 osiągnął nawet poziom 49%. Ten ostatni wskaźnik zawiera już komponent inflacyjnego wzrostu kosztów likwidacji szkód.

Wichury, które miały miejsce w lutym 2022 r. w Polsce, w sposób skokowy, od 3 do 8 razy, zwiększyły liczbę szkód zgłaszanych zakładom ubezpieczeniowym (Wilkowicz, 2022). Generalnie nie zakłóciło to ich funkcjonowania, gdyż odpowiednio wcześniej przygotowano procedury uproszczone ich likwidacji oraz wdrożono system zaliczkowych wypłat odszkodowań. Równocześnie ubezpieczyciele apelują do rządu, żeby opracowano strategię zarządzania ryzykiem klimatycznym. Powinna opierać się ona m.in. na prewencji, racjonalnym zarządzaniu przestrzennym, nowych standardach technicznych wznoszenia i modernizacji budynków oraz budowli a także na jednolitym systemie zbierania i przetwarzania danych o ekstremalnych zdarzeniach pogodowych i kosztach powodowanych przez nie szkód.

Rolnictwo a zmiana klimatu

Szacuje się, że rolnictwo odpowiada za 1/3 antropogenicznej emisji gazów cieplarnianych (Ulanowski, 2022). To ok. 17,3 mld ton ekwiwalentu dwutlenku węgla rocznie, przy czym 57% z tego stanowi sektor produkcji zwierzęcej. Dzieje się tak, gdyż 77% ziem uprawnych przeznaczane jest na produkcję pasz dla zwierząt. W scenariuszu najbardziej radykalnym, tzn. całkowitej rezygnacji z produkcji zwierzęcej bardzo szybko można by uzyskać efekt w postaci redukcji emisji ww. gazów aż o 25 mld ton CO₂e. Oczywiście, nie jest to realne. Można natomiast i z pewnością warto zastanowić się nad zmianami diety, szczególnie jeśli chodzi o mięso wołowe oraz mleko i produkty mleczarskie. Mylilibyśmy się jednakże, gdybyśmy twierdzili, że uprawy roślin są neutralne dla klimatu. Są one poważnym źródłem emisji podtlenku azotu o 290% silniejszym wpływie niż dwutlenek węgla (Burda, 2021 c). Z kolei ryżowiska zamieniają się w błotniste bajorka, z których z gnijących resztek roślin uwalnia się metan, gaz także bardziej niebezpieczny dla wzrostu temperatury powietrza niż CO₂. Najbardziej obciążają ekosystemy globalne i szkodzą klimatowi, rzecz jasna, uprawy, które mają największe znaczenie dla wyżywienia ludzkości, a więc poza wspomnianym już ryżem soja oraz inne oleiste, w tym palmy. Gdy stosuje się uprawy monokulturowe, rośnie wówczas jeszcze zagrożenie erozją i zubożeniem gleb. Rekomendowane w tym kontekście ograniczenie uprawy orkowej dałoby całkowitem spektakularne efekty. Europejskie Stowarzyszenie Rolnictwa Konserwującego szacuje, że przy całkowitej rezygnacji z pługów w UE w glebie można by zmagazynować ok. 200 mln t CO₂, co jego emisję mogłoby ograniczyć do roku 2030 o ok. 22%. Efekt ten uległby dalszemu wzmocnieniu, gdyby część użytków rolnych oddano z powrotem i trwale przyrodzie.

Przywołany już poprzednio E. Bandyk zwracał uwagę, iż szybka rezygnacja z paliw kopalnych mogłaby paradoksalnie doprowadzić nawet do wzrostu emisji gazów cieplarnianych, gdyby nie zapewniono redukcji emisji metanu (Bandyk, 2021). Aktualnie odpowiada on za ok 30 proc. wzrostu temperatury, chociaż szybciej rozkłada się w atmosferze niż dwutlenek węgla. Głównym jego emitentem (udział 32 proc) jest rolnictwo, a zwłaszcza chów i hodowla zwierząt przeżuwających. Nie musimy się przekonywać, że zredukowanie jego emisji będzie łatwe, bo tu również dotykamy realnych decyzji i wyborów wielu milionów rolników i konsumentów.

UE od wielu lat pretenduje do roli światowego lidera w zakresie dążenia do redukcji emisji gazów cieplarnianych przez transformację systemów energetycznych, chociaż nie jest największym ich emitentem. Formalnym wyrazem takiego kursu jest Europejski Zielony Ład, a jego konkretyzacją w rolnictwie są dwie strategie: „od pola do stołu” i „wzmocnienia różnorodności biologicznej”. Według szacunków Komisji Europejskiej można by w ten sposób do 2030 r. ograniczyć

emisję tych gazów o minimum 20%, a w bardzo sprzyjających warunkach nawet o 30% (Kowalczyk, 2021). Środowiska rolnicze i wiele ośrodków analityczno-badawczych z kolei odpowiadają, że spowoduje to spadek produkcji rolniczej i dochodów rolniczych oraz wzrost cen żywności. Zbliżenie stanowisk nie będzie łatwe, bo z jednej strony trzeba wyważyć te zagrożenia, ale z drugiej strony nie można też lekceważyć wielu korzyści z racji spadku emisji i spowolnienia zmiany klimatu. Ważną rzeczą będzie, jak KE zaprojektuje system bodźców i antybodźców, podzieli się ciężarem dostosowań i zabezpieczy przed wyciekami poza UE emisji z rolnictwa.

Podstawy zarządzania ryzykiem klimatycznym w rolnictwie

Adaptacja i mitygacja to dwie podstawowe strategie radzenia sobie z postępującą zmianą klimatu, która wpływa na produktywność i efektywność rolnictwa, osiągnięte w tym sektorze dochody oraz jego ryzykowność, przy czym w najtrudniejszym położeniu są kraje znajdujące się w subsaharyjskiej Afryce. Dalej zajmiemy się jednak tylko metodami adaptacji. Jest ich całkiem sporo. Zbiór ten obejmuje: wdrażanie do uprawy nowych odmian, szczególnie odpornych na suszę; zmienianie terminów agrotechnicznych; nawadnianie i ochronę gleb oraz wód, a także ubezpieczenia (Di Falco, Veronesi, 2013; Kassie i in., 2014). Jeśli je się dobrze połączy, to można konstruować strategie nazywane „*a climate-smart*”, które charakteryzują się: 1. Zrównoważonym wzrostem produktywności i dochodów rolniczych dzięki łącznemu optymalizowaniu układu: adaptacja do zmiany klimatu – ochrona gleb – ochrona wód; 2. Umacnianiem odporności (*resilience*) na sama zmianę klimatu; 3. Redukcją emisji gazów cieplarnianych (Deressa i in., 2009). Rzeczą bardzo ważną jest jednak, by rolnictwo „*climate-smart*” stało się integralną częścią polityki rolnej, wiejskiej i żywnościowej. Wówczas będą szanse, że plony będą rosły, spadnie ich zmienność (ryzyko) i zostanie nienaruszone bezpieczeństwo żywnościowe. Warto również zwrócić uwagę na to, że sama poprawa bioróżnorodności może wprost prowadzić do redukcji ryzyka produkcyjnego w rolnictwie i minimalizowania szkód środowiskowych przez sektor ten powodowanych (Di Falco, Chaves 2009).

Jeśli chodzi o ekspozycję rolnictwa na ryzyko, to wciąż słabo rozpoznany jest problem, czy poszczególne działania adaptacyjne do zmiany klimatu w ramach strategii „*climate-smart*” są względem siebie komplementarne czy też substytucyjne. Źródłem tego jest głównie koncentracja badaczy na pojedynczych uprawach, a nie na całości struktury upraw gospodarstw (Di Falco, Veronesi, 2013; Kassie i in., 2014). W konsekwencji oszacowania zmian ryzyk, a więc

potencjału hedgingowego przedsięwzięć adaptacyjnych, są zawyżane lub niedoszacowane. Dzieje się tak, gdyż niektóre struktury upraw prowadzą do redukcji ryzyka w oparciu o filozofię dywersyfikacji, ale w innych interakcje między uprawami mogą być negatywne, tj. wzrosty plonów niektórych ziemiopłodów odbywają się kosztem spadku innych (Antle, 1983). Bez wątplenia badania Issahaku i Abdulai'ego dają głębszy wgląd w powyższe zależności (Issahaku, Abdulai, 2020). Przybliżmy je dokładniej, gdyż zastosowano w nich bardzo ciekawe i zaawansowane podejście metodologiczne. Mniejszą uwagę natomiast zwróci się na szczegółowe relacjonowanie otrzymanych wyników, które odnoszą się do rolnictwa Ghany.

Centralne miejsce w metodologii Issahaku i Abdulai'ego zajmuje regresja przełącznikowa (*the switching regression*). To metoda opisu zależności zmiennej statystycznej lub takich zmiennych od innych obserwowalnych zmiennych statystycznych za pomocą kilku funkcji matematycznych, których postać pozostaje w związku z warunkami, w jakich realizują się te zmienne. W praktyce najczęściej wykorzystuje się funkcje liniowe różniące się wartościami parametrów. Jej podstawy wyłożył w 1972 roku E.R. Quandt (Quandt, 1972). Punktem wyjścia jego rozważań były dwa poniższe równania regresji:

$$Y_t = x_{1t} \beta_1 + \varepsilon_{1t} - \text{reżim } 1,$$

$$Y_t = x_{2t} \beta_2 + \varepsilon_{2t} - \text{reżim } 2,$$

gdzie: $t = 1, \dots, T$; x_{1t}, x_{2t} – wektory zmiennych egzogenicznych.

Obserwowana zmienna zależna Y_t w każdym okresie jest generowana przez reżim (warunki) 1 lub 2, ale nigdy przez obydwu naraz. Prawdopodobieństwo, że będzie to reżim 1 jest przy tym stałe.

Issahaku i Abdulai bazowali już na daleko bardziej zaawansowanym modelu regresji przełącznikowej zastosowanym do badania wpływu działań adaptacyjnych do zmian klimatu, ale głównie na przywołanych już wcześniej pracach Di Falco z Chavesem i Veronesi oraz Kassiego i innych. Przyjmijmy, że celem rolnika jest wybranie aktywności dostosowawczych, które zmaksymalizują jego korzyści na działce i -tej, które oznaczymy zmienna ukrytą V_{ij}^* . Niestety, ta ostatnia nie może być bezpośrednio obserwowana. Można ją natomiast wyrazić jako funkcję obserwowalnych charakterystyk rolnika, gospodarstwa, wsi, tj. za pomocą X_i oraz czynników nieobserwowalnych ε_{ij} :

$$V_{ij}^* = X_{ij} \beta_j + \theta_j \bar{X}_{ij} + \varepsilon_{ij}.$$

Oznaczmy teraz przez V_i wskaźnik, który pokazuje obserwowane wybory rolnika dotyczące działań adaptacyjnych:

$$V_i = \begin{cases} 1 & \text{wtedy i tylko wtedy, gdy} & V_{i1}^* > \max_{k \neq 1}(V_{ik}^*) & \text{lub} & \varepsilon_{ij} < 0 \\ M & \text{wtedy i tylko wtedy, gdy} & V_{iM}^* > \max_{k \neq j}(V_{ij}^*) & \text{lub} & \varepsilon_{iM} < 0, \end{cases}$$

gdzie: $\max_{k \neq j}(V_{ik}^* - V_{ij}^*) < 0$.

Widzimy, że rolnik wybierze aktywność j na działce i , która zmaksymalizuje jego korzyści oczekiwane V_{ij}^* , jeśli będą one wyższe niż w każdej innej alternatywie $k \neq j$, tzn., jeśli $\varepsilon_{ij} = \max_{k \neq j}(V_{ik}^* - V_{ij}^*) < 0, \forall j, k \in M$.

Issahaku i Abdulai zdecydowali, że rolnik wybierał będzie między następującymi rozwiązaniami: dokonywaniem zmian tylko w strukturze upraw; tylko wdrożenie działań chroniących glebę i wodę; łącznie dwa ww. przedsięwzięcia; nie będzie stosował żadnych działań dostosowawczych. To ostatnie jest scenariuszem referencyjnym. Przy założeniu, że błąd modelu ε_{ij} będzie miał niezależny i identyczny rozkład Gumbela prawdopodobieństwo, iż rolnik zdecyduje się na wariant j , można ustalić za pomocą wielomianowego modelu logitowego (MNL) autorstwa D. McFaddena z 1973 roku:

$$P_{ij} = P(\varepsilon_{ij} < 0 | X_i) = \frac{\exp(X_{ij}\beta_j + \bar{X}_{ij}\delta_j)}{\sum_{k=1}^M \exp(X_{ij}\beta_k + \bar{X}_{ij}\delta_k)},$$

gdzie: \bar{X}_{ij} - wektor średnich charakteryzujących działki; δ_j – parametry do oszacowania, co zrobiono za pomocą metody największej wiarygodności.

W następnej fazie wykonywano badania wpływu wybranych wariantów na łączne przychody gospodarstw oraz skośność ich rozkładu jako miarę ryzyka. Do tego celu zastosowano wielomianowy model endogenicznej regresji przełącznikowej (MESR), który skonstruowali F. Bourguignon, M. Fourier i M. Gurgand w 2007 roku.

Oznaczmy przez $j=1$ wariant referencyjny, czyli brak jakichkolwiek działań dostosowawczych do zmiany klimatu. Z kolei $j=2$ niech będzie tylko przesunięciami w strukturze upraw, $j=3$ oznaczać będzie ochronę gleb i wód, a $j=4$ odzwierciedli nam połączenie wariantów 2 i 3. W konwencji regresji przełącznikowej przyjęło się, że nazywa się je reżimami. Każdy rezultat wyboru opisywany jest odpowiednimi równaniami:

$$\left\{ \begin{array}{lll} \text{reżim 1:} & y_{i1} = Z_{i1}\alpha_1 + \bar{Z}_{i1}\theta_j + u_{i1}, & \text{jeśli} & V_i = 1 \\ & \vdots & \vdots & \vdots \\ \text{reżim M:} & y_{ij} = Z_{ij}\alpha_j + \bar{Z}_{ij}\theta_j + u_{ij}, & \text{jeśli} & V_i = J, \end{array} \right.$$

gdzie: y_{ij} – zmienna zależna (przychody gospodarstwa i skośność ich rozkładu); Z_i – wektor charakterystyk gospodarstwa i rodziny rolniczej; u – błąd modelu z wartością oczekiwaną równą zero i wariancją $Var(u_{ij} | X_i, Z_i) = \sigma_j^2$; α_j – wektor parametrów do oszacowania; \bar{Z}_i – średnie charakterystyki działek; θ_j – parametry do oszacowania.

By zagwarantować, że oszacowania α_j będą nieobciążone i zgodne, trzeba jeszcze dokonać korekty błędów związanych z wyborem próby badawczej. W tym celu przyjęto, że błędy ε_{ij} oraz u_{ij} będą liniowo skorelowane dla każdego j . W konsekwencji oczekiwana wartość uv_{ij} będzie równa $E[u_i | \varepsilon_1, \dots, \varepsilon_i] = \sigma \sum_{j=1, \dots, M} p_j \varepsilon_j$,

przy czym p_j jest korelacją między u_{ij} a ε_{ij} , gdzie δ jest odchyleniem standardowym ω_{ij} . Musimy wobec tego zmodyfikować teraz wzór powyżej:

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{reżim 1:} & y_{i1} = Z_{i1}\alpha_1 + \sigma_1\hat{\lambda}_{i1} + \bar{Z}_i\theta_j + \omega_{i1}, & \text{jeśli} & V_i = 1 \\ & \vdots & & \vdots \\ \text{reżim M:} & y_{i1} = Z_{ij}\alpha_j + \sigma_j\hat{\lambda}_{ij} + \bar{Z}_i\theta_M + \omega_{ij}, & \text{jeśli} & V_i = J, \end{array} \right.$$

gdzie: $\lambda_{ij} = \sum_{k \neq j}^M p_j \left[\frac{\hat{P}_{ik} \ln(\hat{P}_{ik})}{1 - \hat{P}_{ik}} + \ln \hat{P}_{ij} \right]$ jest odwrotnością wskaźników Millsa; p_j – korelacja między ε_{ij} a u_{ij} ; błąd losowy ω_{ij} ze średnią równą zero; \hat{P}_{ik} – prawdopodobieństwo, że na działce i zastosowano adaptację j .

W końcowej części swojego modelowania Issahaku i Abdulai zajęli się oceną spodziewanych korzyści z tytułu wdrożenia działań dostosowawczych do zmian klimatu dla rolników, którzy to zrobili. Korzyści te wyniosą:

$$E(y_{i2} | V_i = 2) = \mathbf{Z}_{i2}\mathbf{a}_2 + \sigma_2\hat{\lambda}_{ij} + \bar{Z}_i\theta_2$$

$$E(y_{ij} | V_i = J) = \mathbf{Z}_{ij}\alpha_j + \sigma_j\hat{\lambda}_{ij} + \bar{Z}_i\theta_j.$$

Punktem odniesienia jest natomiast scenariusz kontrfaktyczny, tj. przyjęcie, że tacy rolnicy nie zastosowali tych adaptacji:

$$E(y_{i1} | V_i = 2) = \mathbf{Z}_{i2}\alpha_1 + \sigma_j\hat{\lambda}_{ij} + \bar{Z}_i\theta_j$$

$$E(y_{i1} | V_i = j) = \mathbf{Z}_{ij}\alpha_1 + \sigma_j\hat{\lambda}_{ij} + \bar{Z}_i\theta_j.$$

Odejmując wartości uzyskane w oparciu o wzór dla korzyści od wartości ze wzoru dla scenariusza kontrfaktycznego otrzymujemy *the average treatment effect on the treated* (ATT):

$$ATT = E(y_{i2} | V_i = 2) - E(y_{i1} | V_i = 2) = Z_{i2}(\alpha_2 - \alpha_1) + \bar{Z}_{i2}(\theta_2 - \theta_1) + \hat{\lambda}_{ij}(\sigma_2 - \sigma_1),$$

gdzie: $\hat{\lambda}_{ij}(\cdot)$ wraz z narzędziem Mundleka (\bar{Z}_{i2}) jest korektą błędu doboru próby i z racji możliwego pojawienia się endogeniczności, której źródłem będzie pominięcie niektórych zmiennych objaśniających.

Weryfikacji empirycznej Issahaku i Abdulai swoich modeli dokonali na podstawie danych z badania 476 gospodarstw zlokalizowanych w 25 wspólnotach lokalnych Ghany, które przeprowadzono na przełomie lat 2015/2016. Ogółem przebadano 1001 działek pod uprawami głównie kukurydzy i fasolnika chińskiego. Z prostej prezentacji rozkładów przychodów wynikało, że przy braku działań adaptacyjnych do zmiany klimatu skośność była negatywna, a ich wariancja najwyższa.

Jeśli chodzi o determinanty wdrożenia praktyk ze sfery *climate-smart*, to jest to szeroki zbiór zmiennych. W szczególności zagrożenie erozją i poziom drenażu gruntów pozytywnie wpływały na ich przyjmowanie. Z kolei wiek wykazywał ujemne i istotne statystycznie skorelowanie. Innymi słowy, ludzie starsi, przeciętnie biorąc, mniej interesowali się klimatem. Inaczej natomiast oddziaływały wielkość gospodarstw domowych oraz liczba posiadanych zwierząt, tak samo jak stosowanie herbicydów. Angażowanie się rolników w zajęcia pozarolnicze oddziaływało przeciwnie. Jeśli adaptacje miały charakter pakietu przedsięwzięć, to logicznie z tego też wynika, że ich wprowadzenie powinno być pozytywnie skorelowane z dostępem do usług doradczych. Za oczywisty fakt trzeba przyjąć, że taka sama korelacja pojawiła się dla zmiennych „nasilenie zmienności opadów deszczu” oraz „zagrożenie suszą” i „przynależność rolników do zrzeszeń producentów”.

Wśród determinant przychodów herbicydy pozytywnie wpływały, gdy rolnicy wdrożyli same tylko zabiegi chroniące gleby i wody oraz cały pakiet analizowanych przedsięwzięć adaptacyjnych. Herbicydy należy zatem traktować jako ich uzupełnienie. Zgodnie z intuicją anomalia opadów szczególnie negatywnie wpływały na przychody gospodarstw, które w ogóle nie wdrożyły żadnych adaptacji. Wreszcie, przychody te były dodatnio skorelowane z żyznością działek i dochodami z pracy poza rolnictwem.

Ostatnia część analizy empirycznej Issahaku i Abdulai'ego to oszacowanie ATT dla przychodów i ich skośności (*downside risk exposure*). Stosowne wartości dla całej badanej populacji zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Średnie wartości ATT dla logarytmu przychodów i skońcości ich rozkładów (miara ekspozycji na ryzyko) dla trzech wariantów dostosowań do zmiany klimatu

Wyszczególnienie	decyzja dostosowawcza		ATT
	rolnik wdraża	rolnik nie wdraża	
log przychodów z upraw			
- tylko przesunięcie w strukturze upraw	5,848	5,192	0,656***
- ochrona gleb i wód	5,978	5,356	0,622**
- pakiet całościowy	1,149	5,565	1,149***
log skońcości przychodów			
- tylko przesunięcie w strukturze upraw	1,280	0,970	0,310***
- ochrona gleb i wód	-0,150	-0,231	0,081***
- pakiet całościowy	0,734	0,523	0,211***

***, ** - istotność na poziomie 1 i 5%

Źródło: opracowano na podstawie: Issahaku G., Abdulai A., *Adoption of climate-smart practices and its impact on farm performance and risk exposure among smallholder farmers in Ghana*, „Australian Journal of Agricultural and Resource Economics”, vol. 64, 2020.

Widzimy, że w przypadku przychodów najlepszą strategią jest łączne wdrożenie wszystkich rozważanych dostosowań do zmiany klimatu. Sytuacja jest wyraźniej zróżnicowana dla skońcości przychodów. Tu wprawdzie obydwie strategie często ją zwiększają, a więc redukują ryzyko produkcyjne, ale połączenie zmian w strukturze upraw z ochroną gleb i wód przynosi mniejszy efekt hedgingowy niż same przesunięcia w powierzchni upraw. Nie zmienia to w niczym nasuwającego się oczywistego wniosku, że rolnicy mają szereg możliwości w obszarze agrotechniki, by zredukować ryzyko produkcyjne, nie czekając wcale na zaoferowanie im subsydiowanych ubezpieczeń upraw. Władze publiczne nie powinny przeszkadzać, a wprost przeciwnie – powinny zachęcać rolników do tego, żeby w stopniu maksymalnym wykorzystywali oni wewnętrzne narzędzia samoochrony i samoubezpieczeń.

Należy oczekiwać, że wdrażanie unijnych strategii „Od pola do stołu” oraz „Na rzecz różnorodności biologicznej”, które są częściami składowymi Europejskiego Zielonego Ładu, wzmocnią stanowisko tych, którzy postulują, by subsydiowanie rolnictwa UE jeszcze pełniej odzwierciedlało zasadę „publiczne pieniądze za dostarczanie dóbr publicznych”. W ślad za tym można się spodziewać, iż udzielanie dopłat bezpośrednich stanie się głównie wynagrodzeniem za poprawienie bioróżnorodności, ochronę klimatu i wód. H. Neumann, U. Dierkin i F. Taube, badacze z Deutscher Verband für Landschaftspflege (DVL), zaproponowali koncepcję, jak takie nowe dopłaty mogłyby wyglądać (Neumann i in., 2017). Oczywiście, jej ewentualne wdrożenie mogłoby się odbyć najprawdopodobniej dopiero po roku

2027, chyba że w UE nastąpią jakieś fundamentalne zmiany, np. przejście do głosowań większościowych lub opuszczenie wspólnoty przez niektóre kraje. Zauważmy jednak, że jest to propozycja badaczy niemieckich, a nowy rząd tego kraju, pod kierownictwem O. Scholza, deklaruje przyspieszenie kursu na poprawę stanu środowiska naturalnego i przeciwdziałanie zmianie klimatu.

Koncepcja Neumanna i in. jest w istocie prosta, bo tylko taka może być wdrożona do rolnictwa, sektora, w którym bardzo niewielki odsetek gospodarstw prowadzi systematyczną ewidencję księgową. Trzeba więc w maksymalnym stopniu wykorzystać istniejące już rejestry państwowe oraz wzory dokumentów składanych przez rolników w celu otrzymania płatności bezpośrednich. Neumann i in. nazwali je „premią na rzecz dobra wspólnego”. Dotarcie do niej polega na przyznaniu gospodarstwom określonej liczby punktów za pożądane ich charakterystyki. Wyceny jednego punktu dokonuje się natomiast na podstawie koperty narodowej przyznanej przez Komisję Europejską w ramach pierwszego filaru WPR. Mnożąc liczbę punktów uzyskanych przez konkretne gospodarstwo przez wartość jednego punktu, uzyskuje się płatność całkowitą. Dzieląc ją następnie przez powierzchnię uprawnionych ha do otrzymywania dopłat bezpośrednich, dociera się do stawek dopłat na tę jednostkę ziemi. W sumie Neumann i inni posługują się 22 miernikami i wskaźnikami w swej punktacji, które przedstawiono w tabeli 3.

Neumann i in. swój model przetestowali na początku 2016 roku w 32 gospodarstwach z Szlezewiku-Holsztyna. Okazało się, że nadaje się on do stosunkowo prostego wdrożenia, jeśli chodzi o dostęp do danych i akceptowalną pracochłonność z punktu widzenia rolników. Wycena punktowa generowała przy tym dyskretne i pełne oraz wiarygodne informacje. Tym samym model był dobrze dopasowany do ww. zasady „publiczne pieniądze za dostarczanie przez rolników dóbr publicznych”. Oznacza to także, że metoda jest efektywniejsza alokacyjnie i motywacyjnie od dotychczas praktykowanych w WPR rozwiązań, a w szczególności od prób jej „zazielenienia”. Model wymaga jednakże jeszcze dopracowania, gdyż nie obejmuje on dobrostanu zwierząt oraz działań zorientowanych na osiągnięcie założonych celów środowiskowych i klimatycznych a także związanych z ochroną wód.

Tabela 3. Niezbędne informacje do określenia „premię za wkład na rzecz dobra wspólnego”

Tryb użytkowania	Elementy krajobrazu
<p>Grunty rolne</p> <ul style="list-style-type: none"> • średnia wielkość działki (% pow. GO) • pokrycie gleb zimą (% pow. GO) • liczba upraw • najmniejsza działka (% pow. GO) • areal zbóż jarych (% pow. GO) • ugory nieuprawiane (% pow. GO) • ścierniska nieuprawiane (% pow. GO) • rezygnacja z zabiegów chemicznych (% pow. GO) • przekształcenie gruntów ornych w TUZ (% pow. GO) 	<p>Trwale użytki zielone</p> <ul style="list-style-type: none"> • rezygnacja z holowań i wałowań od 1. kwietnia do 20. czerwca (% powierzchni TUZ) • rezygnacja z nawożenia mineralnego (% powierzchni TUZ) • rezygnacja z nawożenia organicznego (% powierzchni TUZ) • koszenie od 21.6. (% powierzchni TUZ) • stałe pastwisko (% powierzchni TUZ) • ugory (% powierzchni TUZ) <p>Bilanse składników pokarmowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • bilans azotu brutto brama wjazdowa (kg N/ha) • bilans fosforu brama wjazdowa (kg P/ha)

Źródło: opracowano na podstawie: Neumann H., Dierkin U. Taube F. Erprobung und Evaluierung eines neuen Verfahrens für die Bewertung und finanzielle Honorierung der Biodiversitäts-, Klima- und Wasserschutzleistungen landwirtschaftlicherbetriebe („Gemeinwohlprämie”), „Berichte über Landwirtschaft” Band 95, Ausgabe 3, 2017.

Ryzyko klimatyczne a ubezpieczenia rolne

W części tej zajmiemy się tylko ubezpieczeniami pierwotnymi, a więc pominiemy reasekurację, którą już omówiono w tym tomie w rozdziale poświęconemu ryzyku katastroficznemu. Generalnie skoncentrujemy się na porównaniach ubezpieczeń tradycyjnych z indeksami pogodowymi, pamiętając, że te pierwsze nadają się w pierwszym rzędzie do transferu w miarę normalnych szkód pogodowych, drugie zaś, teoretycznie rzecz biorąc, bardziej predystynowane są do zarządzania ryzykami katastroficznymi i systemowymi. Oczywiście, dokonujący się postęp techniczny i technologiczny w sektorze ubezpieczeniowym, a szczególnie jego cyfryzacja i coraz odważniejsze wdrażanie rozwiązań z obszaru sztucznej inteligencji to rozróżnienie specjalizacji tych obydwu linii produktowych wyraźnie zaciera (Skibińska, 2021 a; Skibińska, 2021 b).

Bez wątpienia pandemia Covid-19 dała bardzo silny impuls do przyspieszenia cyfrowej transformacji krajowego sektora ubezpieczeniowego (Solska, 2022). To wręcz niezbędne, bo ekstremalne zjawiska pogodowe powodują skokowy przyrost zgłaszanych asekuratorom szkód do likwidacji. Z drugiej zaś strony zakłady te stały pod presją niedoboru personelu do szybkiego ich rozliczania i wypłacania odszkodowań, gdy ogłaszano lockdowny i musiano przesuwać pracowników na kwarantanny i izolacje. Stąd bardzo szybko rozszerza się zakres zdarzeń ubezpieczeniowych, które likwiduje się w systemie zdalnym. Proces można by jeszcze przyspieszyć, gdyby Polacy podwyższali swoje kompetencje cyfrowe. Postulat ten, rzecz jasna, dotyczy także rolników.

W szerszym kontekście coraz odważniej podejmuje się badania, które mają ustalić rzeczywiste przyczyny ekstremalnych zdarzeń pogodowych, tzn., na ile są one wywołane siłami natury, a w jakim stopniu są następstwem działań ludzi, które prowadzą do globalnego ocieplenia (Hołdys, 2018). Kierunek ten określa się jako *extreme event attribution*. Postęp w tej dziedzinie jest ogromny i jednoznacznie pokazuje, że tzw. odcisk człowieka coraz wyraźniej odzwierciedla się w rosnącej częstotliwości i dotkliwości skutków ryzyk ekstremalnych. Równoległe do pracy wzięli się też prawnicy. Kierunek jest dosyć jednoznaczny: doskonałe modele teoretyczne i empiryczne prognozowania i objaśniania zdarzeń ekstremalnych, precyzyjnie i identyfikujemy ich przyczyny oraz sprawców, a następnie żądamy od nich rekompensat i odszkodowań. Gdyby udało się stworzyć powszechnie akceptowalne rozwiązania, dla sektora ubezpieczeniowego i reasekuracyjnego oraz alternatywnego transferu ryzyka pojawiły się, jak zawsze, nowe wyzwania, ale też strategiczne szanse wejścia na nowe pola aktywności biznesowej. Ciekawym wątkiem jest tu też pozywanie rządów za brak działań powstrzymujących zmianę klimatu przez emitentów gazów cieplarnianych, co ma już miejsce również w Polsce, gdy obywatele coraz śmielej żądają rekompensat za życie w smogu, który prowadzi do nadmiarowych zgonów szacowanych w naszym kraju na 40-50 tys. w skali jednego tylko roku.

W ubezpieczeniach pogodowych składka i odszkodowanie zależą od kształtowania się parametrów pogodowych; na ogół są to opady i temperatury powietrza oraz wilgotność gleby. Jeśli te ostatnie spadną poniżej ustalonego progu lub przedziału tolerancji, rolnik może ubiegać się o odszkodowanie. By funkcjonowały one zadowalająco, spełnione muszą być dwa podstawowe warunki:

- zjawiska pogodowe, które oddziałują na poziom plonów, dają się zdefiniować i zmierzyć,
- schemat składka – odszkodowanie musi odzwierciedlać ścisły związek między zjawiskiem pogodowym a plonami w danej lokalizacji.

Najłatwiej są one spełnione tam, gdzie jeden czynnik pogodowy albo ich kombinacja stanowi poważną przeszkodę w uzyskiwaniu zadowalających i możliwie stabilnych plonów. W grę wchodzi tu przede wszystkim obszary suche lub półsuche, które nastawione są głównie na wypasowy chów zwierząt. Można je również polecać, gdy plony są w małym stopniu kształtowane przez czynniki ekonomiczne, techniczne i technologiczne.

Niedorozwój rynku finansowego, a w tym szczególnie ubezpieczeniowego, powoduje, że ludzie i podmioty gospodarcze stosują strategie unikania ryzyka, starają się go dywersyfikować, a nawet nieformalnie dzielić, co często jest kosztowne i mało skuteczne, szczególnie gdy pojawiają się zagrożenia o charakterze katastroficznym (Miranda, Farrin, 2012). Te ostatnie mają tendencję do rozprzestrzeniania się z gospodarstw rolnych do kolejnych ogniw łańcuchów żywnościowych, zwiększając przez to ogólną zmienność i utrudniając zawieranie kontraktów oraz hamując poprawę efektywności funkcjonowania wszystkich rynków. Teoretycznie rzecz biorąc, adekwatną odpowiedzią na taki wzrost ryzyka i niepewności powinny być ubezpieczenia majątkowe. Niestety, w przekroju całego świata wciąż mamy problemy z wykształceniem się zdolnych do rozwoju prywatnych instytucji ubezpieczeniowych. Powszechnie próbuje się problem rozwiązać przez subsydiowanie ubezpieczeń rolnych, chroniących od wielu ryzyk, ale z uwagi na ich niską efektywność aktuarialną, wyrażającą się nadwyżką wypłacanych odszkodowań nad wpłacanymi przez rolników składkami, stosowane programy nie są zrównoważone fiskalnie.

Dotychczas w świecie dominują konwencjonalne ubezpieczenia majątku rolników, a więc takie, w których po zapłaceniu odpowiedniej składki można oczekiwać w przyszłości jakiegoś odszkodowania. Jak wiadomo, występują w nich problemy z negatywną selekcją, hazardem moralnym i ryzykiem systemowym, a więc trudnością rozproszenia i zdywersyfikowania negatywnych skutków zdarzeń losowych, które dotyczą jednocześnie dużej liczby rolników w danym regionie. Można wprawdzie próbować temu zaradzić, zawierając np. kontrakty ko- i reasekuracyjne, ale to w ostateczności przekłada się na wyższe stawki ubezpieczeniowe proponowane rolnikom. Istnieje jednak jeszcze jedna odpowiedź na ww. słabości ubezpieczeń konwencjonalnych: rozwój kontraktów indeksowych.

Ubezpieczenia indeksowe zaczęły pojawiać się już w ostatniej dekadzie ubiegłego wieku. Ich istotą jest to, że ewentualne odszkodowanie wynika z kształtowania się specyficznej kategorii lub zmiennej z nią ściśle skorelowanej, nazywanej „indeksem”. Kategoria ta, a ściślej mówiąc zmienna losowa lub kombinacja takich zmiennych, musi dać się łatwo i wiarygodnie obserwować oraz w wysokim stopniu być skorelowana z pojawiającymi się stratami, a jednocześnie nie podlegać wpływom osoby ubezpieczającej się. Jako indeksy w pierwszym rzędzie występują

zmienne związane z pogodą (opady atmosferyczne i temperatury) oraz żyznością gleby. Indeksami mogą być ponadto: plony z pewnego regionu, regionalne wskaźniki padnięć zwierząt, stany wód płynących, zjawisko El Niño oraz zdjęcia satelitarne stanu wegetacji roślin. Indeksami mogą być również: ceny kasowe i rynków futures, wartości produktów rolnych, nadwyżki bezpośrednie oraz ceny nakładów (np. energii i nawozów mineralnych).

Ocena ubezpieczeń indeksowych, dokonywana oczywiście na tle ubezpieczeń konwencjonalnych, jest złożona. Jako ich mocną stroną wymienia, się teoretycznie rzecz biorąc, brak zagrożenia hazardem moralnym, gdyż rolnik nie ma wpływu na wartość indeksu. Fakt, iż te ostatnie oparte są o publicznie dostępne informacje, powoduje, że radykalnie minimalizowany jest w nich zakres negatywnej selekcji. Z kolei standaryzacja kontraktów zdecydowanie redukuje koszty administracyjne i transakcyjne. Ogólnie mniejsze zapotrzebowanie na specyficzne informacje oraz przejrzystość procesów ich pozyskiwania powodują, że ubezpieczenia indeksowe łatwiej można też reasekurować. W sumie ubezpieczenia te mogą być tańsze niż konwencjonalne, co mogłoby zachęcać do ich zakupu również uboższych rolników. Na drugim biegunie mamy jednak ryzyko bazowe, podstawową słabość umów indeksowych. Chodzi tu o brak gwarancji, że nawet dotkliwe straty zostaną automatycznie zrekompensowane, o ile ich indywidualny poziom nie będzie wystarczająco ściśle skorelowany z wartością indeksu. Zagrożenie nieotrzymaniem odszkodowania rośnie, gdy mikroklimat jest zróżnicowany i niestabilny w czasie.

Powszechności ryzyka bazowego w ubezpieczeniach indeksowych próbuje się przeciwstawić na różne sposoby. W pierwszym rzędzie rekomenduje się stworzenie w miarę szerokiej oferty produktowej, by w ten sposób dostosować się można było do różnych profili ryzyka. Bardzo ściśle wiąże się z tym rozwój i dobre funkcjonowanie infrastruktury do mierzenia zmiennych, na bazie których konstruuje się poszczególne indeksy. Zmienne te muszą przy tym pochodzić z wielu lat. W obszarze tym mieści się także systematyczne i wieloletnie rejestrowanie plonów i zdarzeń w produkcji zwierzęcej w samych gospodarstwach rolnych oraz stałe edukowanie rolników w zakresie holistycznego zarządzania ryzykiem. Bez spełnienia powyższych warunków nie da się wycenić kontraktów indeksowych na zasadach aktuarialnych i dostosować wypłaty odszkodowań do strat ponoszonych przez konkretnych rolników. Trzeba jednak w tym miejscu bardzo mocno podkreślić, że ryzyka bazowego nie da się całkowicie wyeliminować. Kategoria ta bowiem stale ewoluuje i może być rozmaicie interpretowana w różnych kontekstach. Plony, straty i odszkodowania są pochodną wielu czynników, często współzależnych nieliniowo. Same zaś kontrakty indeksowe są niekompletne, gdyż nie można w nich uwzględnić wszystkich przyszłych stanów natury.

Często postuluje się, by programy ubezpieczeń indeksowych łączyć z innymi interwencjami publicznymi, szczególnie na rynku kredytu rolnego. Banki rolne i wiejskie traktowane są bowiem z jednej strony jako tzw. agregatory ryzyka, czyli instytucje doświadczające bezpośrednio skutków szoków pogodowych w rolnictwie, które niekiedy mają znaczny zasięg terytorialny. Widzimy zatem, że szoki te, a więc ryzyko, rozprzestrzeniają się nie tylko w łańcuchach żywnościowych, ale również w sektorze finansowym. Z drugiej strony, banki udzielając kredytów rolnikom, wystawiają ich na ryzyko finansowe. Antycypując możliwość utraty zdolności kredytowej przez producentów rolnych, kredytodawcy z reguły wymagają nabycia przez nich ubezpieczenia. W ten sposób instytucje kredytowe stymulują popyt ubezpieczeniowy, bez konieczności odwoływania się do interwencji publicznej. Nie można w tym miejscu lekceważyć aspektu edukowania rolników w trudnej sztuce zarządzania całością ryzyk, które napotykają. Nie da się również wykluczyć, że posiadanie przez rolnika ubezpieczenia indeksowego może obniżać oprocentowanie kredytów i/lub zwiększyć dostęp do nich dla gospodarstw wcześniej podlegających ich racjonowaniu na skutek podlegania zewnętrznym ograniczeniom kredytowym. Oznacza to, że ubezpieczenia te mogą działać jako instrument antycykliczny w stabilizowaniu koniunktury wewnątrzrolniczej. Niestety, mogą również mieć charakter procykliczny, gdy złagodzeniu ulegną regulacje bankowe dotyczące zwrotności kredytów i windykacji kredytów straconych. W ślad za tym banki mogą po prostu redukować podaż funduszy pożyczkowych. Pakiety kredytowo-ubezpieczeniowe mogą ponadto doprowadzić do tego, że hazard moralny przesunie się z rolnictwa do kredytodawców. To może być przyczyną zjawiska wypierania kredytu przez produkty ubezpieczeniowe. Te ostatnie, wreszcie, mogą niekiedy doprowadzić do destrukcji wiejskich nieformalnych mechanizmów dzielenia ryzyka i siatek bezpieczeństwa społecznego. Ogólnie możemy zatem stwierdzić, że ubezpieczenia indeksowe generują rozmaite sieciowe efekty zewnętrzne.

Miranda i Farrin wprowadzają interesujący podział ubezpieczeń indeksowych, wyróżniając poziomy:

- mikro,
- mezo,
- makro.

Na poziomie pierwszym mamy do czynienia z produktami przeznaczonymi dla rolników. To tu fundamentalne znaczenie ma ryzyko bazowe. Warto w tym momencie od razu uświadomić rolnikom, że ubezpieczenie indeksowe nie jest w stanie go w pełni zredukować, podobnie jak i innych rodzajów ryzyka specyficznego dla konkretnych gospodarstw. Potrzebne mogą być ponadto dobrze przemyślane inwestycje publiczne w edukację i szkolenia oraz kanały dystrybucji produktów

indeksowych. Dobrze jest do tego wykorzystać agregatory ryzyka, a więc instytucje finansowe oraz inne podmioty tworzące łańcuchy żywnościowe. Wcześniejsze relacje kontraktowe z agregatorami są dobrą podstawą do zawierania umów indeksowych.

Produkty indeksowe oferowane kredytodawcom i uczestnikom łańcuchów żywnościowych mają charakter mezo. Każdy z nich brany z osobna ma jakiś portfel zaangażowań, który ma określoną ekspozycję na ryzyko, składnikiem którego może być ryzyko systemowe pojawiające się w rolnictwie w ślad za szokami pogodowo-klimatycznymi w tym sektorze. Indeks powinien przeto nawiązywać do fluktuacji przepływów pieniężnych agregatorów ryzyka. Ponieważ ci ostatni powszechnie są lepiej wyedukowani niż rolnicy, produkty indeksowe na tym poziomie mogą być już daleko bardziej zaawansowane od strony konstrukcyjnej. Regulacje prawne i nadzorcze na poziomie mezo mogą być, oczywiście, bardziej wymagające i rygorystyczne niż w przypadku szczebla mikro, ale w sumie tańsze, bo kanały dystrybucji są tu krótsze i obejmują mniej podmiotów. Każdorazowo należy jednakże dokładnie przeanalizować sytuację w całej zbiorowości agregatorów ryzyka, gdyż może się okazać, że część z nich nie ma wystarczającego doświadczenia i dobrze ugruntowanej kultury holistycznego zarządzania ryzykiem portfela. Jeśli tak, to ewentualne interwencje publiczne powinny najpierw dążyć do zredukowania istniejących deficytów. Ułatwi to przekonanie podatników, iż wspieranie agregatorów w dalszej kolejności może przelożyć się na poprawę położenia również rolników.

Produkty indeksowe o charakterze makro adresowane są do centralnych i regionalnych organów władzy oraz organizacji rządowych zaangażowanych w pomoc rolnikom i mieszkańcom wsi doświadczonym przez negatywne skutki zdarzeń katastroficznych, a więc w sumie mogą zredukować zakres i koszty pomocy ad hoc, często powolnej i niepewnej oraz mało przejrzystej. Powinny być zatem składnikiem strategii zarządzania ryzykiem zlokalizowanym na krańcach rozkładu prawdopodobieństwa, tj. w tzw. ogonach. Przyjmuje się, że umowy powyższe mogą być bardziej zaawansowane od strony koncepcyjnej i konstrukcyjnej, a więc mają potencjał obniżenia ryzyka bazowego, gdyż kierowane są do dobrze przygotowanych specjalistów. Mają się z nimi łączyć też niskie koszty transakcyjne i administracyjne, bo nie wymagają one specjalnych regulacji i nadzoru. Oczywiście, niekiedy te założenia są zbyt optymistyczne. Trzeba również w tym przypadku liczyć się z możliwością nieprecyzyjnego odzwierciedlenia strat w regionach w indeksach dla całego rolnictwa. Ich efektywne stosowanie wymaga ponadto stworzenia tzw. planów ewentualnościowych, uprzedniego zakomunikowania zasad ich aktywowania, a także wdrożenia mechanizmów utrudniających oszustwa i pogoń za rentą.

Modelowanie popytu rolników na ubezpieczenia indeksowe Miranda i Farin prowadzi w dwóch wariantach: statycznym i dynamicznym. Punktem wyjścia w pierwszym przypadku jest stan majątku w oraz niepewny dochód \tilde{y} w okresie następnym, który zależy od czynnika dającego się ubezpieczyć, czyli indeksu \tilde{z} oraz czynnika nieubezpieczalnego, tj. $\tilde{\varepsilon}$. Mamy zatem:

$$\tilde{y} = \mu + \beta\tilde{z} + \tilde{\varepsilon},$$

przy czym μ oznacza dochód oczekiwany, natomiast parametr $\beta_i \geq 0$, wartości oczekiwane $E\tilde{z}$ i $E\tilde{\varepsilon}$ są sobie równe i wynoszą 0, a same \tilde{z} i $\tilde{\varepsilon}$ są niezależne. Oznacza to, że wariancja $Var(\tilde{z}) = 1$, a więc β równe jest kowariancji między \tilde{y} i $\tilde{\varepsilon}$.

Dalej przyjęto, że rolnik może nabyć kontrakt indeksowy w rozmiarze $x \geq 0$. Obecnie ponosi z tego tytułu koszt w postaci składki π , licząc, że w sytuacji niekorzystnej w okresie następnym otrzyma odszkodowanie $h(\tilde{z}) \geq 0$. Funkcja h implikuje, że odszkodowanie rekompensować będzie tylko spadek dochodu. Stąd rolnik maksymalizować będzie dochód z okresu bieżącego oraz zdyskontowaną jego wartość oczekiwaną w okresie następnym:

$$\max_{x \geq 0} u_0(\omega - \pi x) + \delta E u_1(\mu + \beta\tilde{z} + \tilde{\varepsilon} + xh(\tilde{z})),$$

gdzie $\delta < 1$ oznacza subiektywny dla rolnika czynnik dyskontujący, natomiast w_0 i w_1 są użytecznościami jego konsumpcji bieżącej i przyszłej, dwukrotnie ciągle różniczkowalnymi, ściśle rosnącymi i ściśle wklęsłymi.

Rolnik zakupi ubezpieczenie indeksowe tylko wtedy, gdy będzie spełniona następująca reguła decyzyjna:

$$\pi < \pi^* \equiv E\tilde{\lambda}(\tilde{z}, \tilde{\varepsilon})h(\tilde{z}),$$

przy czym:

$$\tilde{\lambda}(z, \varepsilon) \equiv \delta \frac{u'_1(\mu + \beta z + \varepsilon)}{u'_0(\omega)}.$$

Wyrażając powyższe słownie, mamy, że rolnik nabędzie interesujący nas produkt, jeśli stopa składki π będzie mniejsza od skorygowanej o ryzyko oczekiwanej wartości odszkodowania, tj. $h(\tilde{z})$ ważonego międzyokresową krańcową stopą substytucji konsumpcji $\lambda(\tilde{z}, \tilde{\varepsilon})$. Trzeba tu dodać, że π^* może być mniejsze lub większe od wartości oczekiwanej funkcji h w zależności od krzywizny funkcji użyteczności i majątku rolnika (w). Okaże się wówczas, że rolnik biedny nie zakupi ubezpieczenia indeksowego, nawet gdy będzie ono korzystne aktuarialnie, tzn. składka będzie

mniejsza od oczekiwanego odszkodowania. Z kolei rolnik bogaty może na taki zakup się zdecydować, gdy będzie to wręcz niekorzystne aktuarialnie. W grę wówczas jednak prędzej będzie chodziło o zabezpieczenie dotychczasowego stanu posiadania niż o redukcję ryzyka. W sensie natomiast najbardziej ogólnym optymalna wielkość ochrony, parametr x , jest funkcją ciągle różniczkowalną, ściśle malejącą względem stopy składki π , ciągle różniczkowalną, ściśle rosnącą funkcją kowariancji β i ciągle różniczkowalną, ściśle rosnącą funkcją majątku (w).

W wariacie dynamicznym Miranda i Farrin uwzględniają możliwości gromadzenia przez rolnika oszczędności oraz zaciągania długu. Oznacza to, iż dla zakupu ubezpieczenia indeksowego pojawia się alternatywa w postaci samoubezpieczenia się. Stopę oszczędności jako ułamek majątku w oznaczono teraz przez $s \geq 0$, natomiast otrzymane odsetki – przez r . Rolnik obecnie także maksymalizuje sumę bieżącej i przyszłej oczekiwanej użyteczności konsumpcji, ale w nieskończonym horyzoncie czasu. Mamy zatem następującą funkcję wartości:

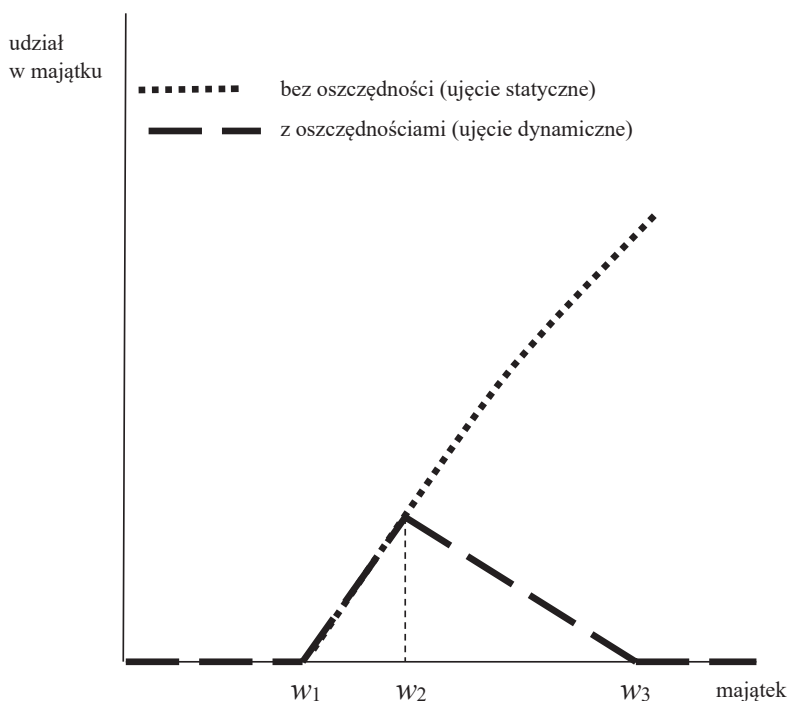
$$V(w) = \max_{s \geq 0, x \geq 0} \{u(w - s - \pi x) + \delta EV(\tilde{y} + (1+r)s + xh(\tilde{z}))\},$$

przy czym δ jest subiektywną stopą dyskontową, a u użytecznością konsumpcji, tj. funkcją dwukrotnie ciągle różniczkowalną, ściśle rosnącą i ściśle wklęsłą. Słownie mamy przeto: konsumpcja rolnika jest zdeterminowana stanem wstępnie określonego jego majątku, pomniejszonego o oszczędności i składkę z tytułu zakupu kontraktu indeksowego.

Na rysunku 1 zaprezentowano optymalne pokrycie potencjalnej szkody kontraktem indeksowym w zależności od majątku rolnika. Widzimy, że rolnik ubogi albo niemający oszczędności nie jest zainteresowany zakupem ubezpieczenia aż do poziomu majątku w_1 . Dzieje się tak, gdyż wyżej ceni on sobie konsumpcję bieżącą, a nabycie polisy ją redukuje, niż konsumpcję przyszłą z niepewnego odszkodowania. Pojawia się jednak poziom w_2 , po przekroczeniu którego, rolnik bogatszy może być coraz mniej zainteresowany kontraktem indeksowym.

Wreszcie, możemy dojść do poziomu w_3 , kiedy to taki rolnik w ogóle rezygnuje z takiego kontraktu, decydując się na samoubezpieczenie, a więc będzie pokrywał ewentualne straty z funduszy własnych. Sytuacja może się natomiast nieco zmienić, tzn. rolnicy będą bardziej zainteresowani ubezpieczeniami indeksowymi, gdy rośnie korelacja między ich dochodami i indeksami. Oczywiście, związek ten będzie silniejszy dla rolników pozbawionych oszczędności. Z kolei rolnicy posiadający oszczędności będą coraz chętniej rezygnowali z polis indeksowych, jeśli rentowności lokat będą rosły.

Rysunek 1. Optymalna wielkość kontraktu indeksowego w funkcji majątku rolnika



Źródło: przedstawiono na podstawie: Miranda J.M., Farrin K., *Index Insurance for Developing Countries*, „*Applied Economic Perspectives and Policy*”, vol. 34, no.3, 2012

Gotowość gospodarstw domowych do ewentualnego nabycia na rynku ochrony ubezpieczeniowej wynika z kilku czynników. Przykładowo, V.H. Smith i M.A. Watts wymieniają następujące:

1. Relacja potencjalnej straty do dochodu oraz majątku gospodarstwa. Oczywiście jest, że wzrost tego stosunku może zachęcać do zakupu polis.
2. Częstość występowania zagrożeń. Zazwyczaj obserwuje się, że niskie prawdopodobieństwa wystąpienia nawet dotkliwych strat nieszczególnie przekonują do transferu ryzyka na zewnątrz. Z kolei częste, ale mniej dotkliwe straty mogą skłaniać niektórych do podejmowania działań zapobiegawczych.
3. Oczekiwana dotkliwość aktualnej straty. Jasnym jest, że straty poważne mogą zachęcić do zakupu polis. Z drugiej jednak strony można starać się im zapobiegać wcześniej, co będzie redukować popyt ubezpieczeniowy.
4. Koszty działań pohamowujących ryzyko w stosunku do spodziewanych korzyści. Ogólnie zachodzi, że wzrost cen polis, przy innych warunkach stałych, zmniejsza popyt ubezpieczeniowy, nawet jeśli ceny te skalkulowano uczciwie

aktuarialnie i zakłady ubezpieczeniowe zadowolili się umiarkowanymi narzutami swoich kosztów.

5. Zakres ochrony ubezpieczeniowej. Generalnie ludzie preferują takie schematy, w których odszkodowanie jest pochodną strat przez nich tylko ponoszonych. Zależność taka nie jest w pełni zachowana w kontraktach indeksowych, co w dużym stopniu tłumaczy niskie nimi zainteresowanie rolników na całym świecie.
6. Dostępność i bilans relatywnych kosztów i korzyści alternatywnych w stosunku do ubezpieczeń jako strategii zarządzania ryzykiem (Smith, Watts 2009).

Kontrakt indeksowy ma, oczywiście, wszystkie atrybuty tradycyjnej umowy ubezpieczeniowej, a więc zawiera: ubezpieczane zdarzenie (indeks), stawkę ubezpieczeniową, sumę ubezpieczeniową, kwotę składki oraz schemat wypłaty odszkodowania. Generalnie to ostatnie przysługuje tylko wtedy, gdy wartość indeksu spadnie poniżej wcześniej ustalonego progu, nazywanego powszechnie w literaturze triggerem. Niech zatem V oznacza wartość oczekiwanego plonu w danym regionie, t niech będzie wartością progową indeksu pogodowego, natomiast r informuje o faktycznej wartości indeksu. Dla każdego $t > r$ rolnikowi przysługiwać będzie odszkodowanie I równe:

$$I = (t - r)V.$$

Rzeczywiste odszkodowanie przypadające rolnikowi może się różnić od wartości I . Wystarczy, że parametr t będzie mniejszy od 100 albo jedności. Byłoby to równoznaczne z pojawieniem się swobodnego udziału własnego rolnika w stracie/szkodzie. Wtedy tak skorygowane odszkodowanie, I_d , wyniesie:

$$I_d = V \frac{t-r}{t}.$$

Jeśli teraz r będzie małe, a t będzie stałe i mniejsze od jedności, to $(t-r)/t$ będzie rosło szybciej niż $(t-r)$. W ślad za tym I_d będzie większe niż I . Ergo: rolnik korzysta z faktu, iż nie mógł w stu procentach ubezpieczyć np. uprawy. Gdyby r spadło w końcu do zera, I_d zrównałoby się z wartością V . Niestety, sprawa jest bardziej skomplikowana. Zakład ubezpieczeniowy dostrzega powyższe zależności i będzie próbował w konsekwencji zwiększyć aktuarialnie uczciwą składkę o różnicę $1-t$. Wtedy to uboższe gospodarstwa domowe mogą wybierać niższy poziom ochrony niż w przypadku korekty wartości V o różnicę $t-r$. Gdyby jednak zakup ubezpieczeń był subsydiowany, korzystniejsze byłoby wybranie formuły na ustalanie odszkodowania I_d . W praktyce rolnik, rozważający nabycie umowy

indeksowej, musi uwzględnić jeszcze swoje preferencje względem ryzyka, koszt innych strategii zarządzania nim, wpływ parametru I lub I_d na jego przychody oraz narzuty stosowane przez asekuratorów. Jak widać, decyzja jest kwestią bardzo złożoną.

Stopa i kwota składki ubezpieczeniowej ustalana jest w sposób kilkufazowy przez komercyjnych asekuratorów. Najpierw oszacowuje się oczekiwane lub średnie odszkodowania w danej umowie. W ten sposób ustala się składkę uczciwą aktuarialnie, A , nazywaną również składką za ryzyko czyste. Następnie trzeba oszacować czynnik ryzyka, F , jako swoistą korektę ewentualnych błędów popełnionych w fazie pierwszej. Jest to dodatek, rzędu 10-15%, do parametru A . Powszechnie określa się go narzutem bezpieczeństwa. Drugim narzutem jest składnik z tytułu poniesienia kosztów administracyjnych i ogólnych przez zakład ubezpieczeniowy w procesie sprzedaży polis i zarządzania ich portfelem oraz gwarantujący asekuratorowi pewien zysk. Narzut ten zwykle określa się symbolem L albo jako wskaźnik l . Zachodzi przy tym, że $L = lA$. Stąd płacona przez ubezpieczającego się składka P wyniesie:

$$P = A + fA + L = (1 + f)A + lA = (1 + f + l)A.$$

Z doświadczeń związanych z wdrażaniem kontraktów indeksowych wynika, że narzuty f i l mogą wynieść nawet 25% składki aktuarialnie uczciwej. To z reguły znacznie przekracza poziom akceptowalny przez większość rolników. Jeśli chodzi zaś o sam popyt na ubezpieczenia upraw, to ze stosownych badań wynika, że:

1. W oczywisty sposób wyższe stopy składek ubezpieczeniowych, a więc pogorszenie się opłacalności nabycia ochrony, przekładają się na spadek uczestnictwa rolników w rynku. Sytuację może jedynie zmienić silne subsydiowanie składek.
2. Na rynku ubezpieczeń upraw powszechnie stwierdza się występowanie negatywnej selekcji. Oznacza to, że rolnicy konfrontowani z większą (mniejszą) zmiennością plonów prawdopodobnie mają większe szanse otrzymania odszkodowania częściej (rzadziej) i w kwocie większej (mniejszej). Logicznie zatem większa zmienność plonów może zwiększać zainteresowanie zakupem polis. To samo obserwuje się, gdy rozkład opadów jest bardziej zróżnicowany.
3. Rolnicy o wyższym relatywnym poziomie zadłużenia częściej mogą nabywać polisy, gdyż z reguły wymagają tego kapitałodawcy. Może się jednak zdarzyć tak, że to zakup ochrony zachęca do szerszego stosowania kapitału obcego.

4. Wzrost poziomu formalnego wykształcenia, a szerzej wyższy kapitał ludzki zwiększa prawdopodobieństwo ubezpieczenia się. Tłumaczy się to lepszym rozumieniem oferowanych produktów oraz łagodniejszymi wówczas ograniczeniami płynnościowymi.

Programy ubezpieczeń indeksowych są ogólnie trudne do wdrożenia i stabilnego funkcjonowania w długim czasie, szczególnie gdy nie są subsydiowane. Wynika to głównie z drażliwej etycznie kwestii, iż niektórzy rolnicy nie otrzymują często w ogóle odszkodowań, a inni korzystają z nich w sposób niezasłużony (ryzyko bazowe). Okoliczność ta automatycznie rodzi określone napięcia polityczne. By zagrożenia te można było minimalizować, zaleca się m.in.:

- (1) wyraźne zredukowanie narzutów zakładów ubezpieczeniowych, najlepiej do poziomu 2-5% ryzyka czystego. To bez wątpienia bardzo rygorystyczny warunek, ale bez jego spełnienia nie pojawi się znaczący popyt;
- (2) łączyć produkty ubezpieczeniowe z kontraktami marketingowymi i produkcyjnymi oraz z dostawami środków produkcji dla rolnictwa;
- (3) rozważenie inkasowania należności za polisy po zbiorach upraw, a nie przed nimi, o ile ubezpieczyciel zagwarantuje sobie zadowalającą pewność ich otrzymania;
- (4) konstruować indeksy dla możliwie małych rejonów i tworzyć ich kombinacje oraz elastycznie regulować je od strony prawnej, doskonaląc równocześnie infrastrukturę ich oferowania. Innymi słowy, chodzi tu o proporcjonalność regulacji i nadzoru dostosowane do konkretnych warunków oraz tzw. skalowalność, a więc dążenie do adresowania oferty do jak największej liczby rolników.
- (5) zapewnić możliwość reasekuracji kontraktów indeksowych, jeśli w proces ten nie zaangażowały się uprzednio władze publiczne. Oznacza to, że kontrakty te muszą solidnie prezentować się od strony aktuarialnej. Po drugie, nie mogą nieść z sobą ryzyka politycznego, tj. zmuszania zakładów sprzedających polisy rolnikom do wypłacenia odszkodowań, chociaż nie będą one im przysługiwały, jeśli pamiętamy o bezwzględnej logice mechanizmu ryzyka bazowego.

Drobne gospodarstwa rolne, szczególnie w krajach rozwijających się, znajdują się pod stałą i silną presją różnorodnych zagrożeń i ryzyk, niskich i niestabilnych dochodów, a także bywają często konfrontowane z fizycznym brakiem odpowiedniej ilości bezpiecznej żywności. Zmiana tego stanu rzeczy jest poważnym wyzwaniem dla władz publicznych, gdyż najpierw wymaga opracowania kompleksowych, bardzo dobrze zaprojektowanych i konsekwentnie wdrażanych strategii dynamizacji ogólnego rozwoju społeczno-ekonomicznego. Składnikiem takiej strategii powinny być m.in. działania zorientowane na holistyczne zarządzanie

ryzykiem oraz zaakceptowanie prostego faktu, że nawet drobne gospodarstwa rolne zazwyczaj dysponują wieloma instrumentami z tego obszaru, niekiedy tańszymi i łatwiejszymi niż zakup ochrony od profesjonalnych pośredników. Wymaga to jego precyzyjnego dostosowania do już istniejących, często nieformalnych mechanizmów do radzenia sobie z ryzykiem, rozpoznania preferencji rolników do niego odnoszących się, stosowanych sposobów wygładzania konsumpcji w czasie w gospodarstwach domowych rodzin rolniczych, często odbiegających istotnie od standardowych ujęć ekonomicznych, gotowości wdrażania nowych technologii i inwestowania oraz skali zagrożenia znalezienia się w pułapce biedy (ang. *a poverty trap syndrome*), czyli skłonności i gotowości do wyprzedaży aktywów produkcyjnych dla ratowania poziomu życia rodziny (Smith, 2016). Trzeba w tym miejscu dodać, że same ubezpieczenia gospodarcze nie są w stanie wygładzić w czasie konsumpcji. Dzieje się tak, gdyż ubezpieczyciele stosują instrument franszyzy, która ma hamować hazard moralny wśród rolników, ale z drugiej strony redukuje otrzymane przez nich odszkodowania (Borch, 1990). Biedniejsze gospodarstwa domowe z reguły spotykają się poza tym z ograniczeniami płynnościowymi i mają utrudniony dostęp do rynków finansowych. Wreszcie, gospodarstwa takie często polegają na więziach rodzinnych jako formie zabezpieczenia się przed ryzykami życiowymi. Z drugiej jednak strony więzi te mogłyby stać się dogodną bazą do zakupu przez całe rodziny ubezpieczeń indeksowych.

Więzi rodzinne i przyjacielskie są podstawą ubezpieczeń nieformalnych. Ich mechanizm wydaje się prosty. W razie potrzeby osoba poszkodowana ma szansę na uzyskanie wsparcia, w formie swoistego daru, ale zdarzenie to jest niepewne. Oczywiście, schematy takie mają bardzo niskie ogólne koszty pieniężne, są też nadzwyczaj elastyczne, nie wymagają również formalizacji prawnej. Ubezpieczenia te jednak z reguły kompletnie zawodzą, gdy negatywne skutki występowania ryzyka są naprawdę poważne. W wielu przypadkach istotną przeszkodą dla ich szerszego upowszechnienia się jest niski kapitał społeczny, który prowadzi m.in. do zachowań typu jazda na gapę. Stąd też schematy nieformalne zazwyczaj mogą być uzupełnieniem komercyjnych i subsydiowanych ubezpieczeń gospodarczych i życiowych. Są również dobrą podstawą wdrażania umów indeksowych.

Drobne gospodarstwa rolne powinny próbować tworzyć zindywidualizowane strategie zarządzania ryzykiem, a więc podejmować działania *ex ante* odnoszące się do możliwych zagrożeń i szans oraz pohamowywać negatywne skutki wystąpienia ryzyka, czyli zachowywać się proaktywnie. W obrębie strategii pierwszej wymienić można: dywersyfikację działalności rolniczej, sektorowej i przestrzennej, redukcję strat w uprawach (dobór odmian roślin, optymalizację nawożenia i ochrony roślin oraz stosunków wodnych, inwestycje w systemy komunikacyjne), samoubezpieczenie, czyli dysponowanie pewnymi rezerwami

zapasów aktywów rzeczowych i zdolności kredytowej oraz posiadanie oszczędności. Z kolei praktyki reaktywne, stosowane *ex post*, to: pożyczanie nieformalne i formalne, pozyskiwanie darowizn, podejmowanie prób utworzenia jakiś form ubezpieczeń półformalnych, sprzedaż aktywów rzeczowych. Niestety, w ostatnim przypadku trzeba się liczyć z uzyskiwaniem niskich cen, jeśli dokonuje się jej pod przymusem.

Panuje duża zgodność poglądów wśród teoretyków i praktyków formalnych oraz komercyjnych ubezpieczeń gospodarczych w rolnictwie, że z uwagi na asymetrię informacji oraz jej pochodne (negatywna selekcja i hazard moralny) i wysokość żądanej składki przez asekuratorów bardzo trudno szerzej upowszechnić tradycyjną ochronę upraw i zwierząt bez subsydiów rządowych, szczególnie wśród drobnych rolników, gdyż z reguły nie prowadzą oni żadnej systematycznej ewidencji gospodarczej. W gruncie rzeczy to samo dotyczy ubezpieczeń indeksowych, które odznaczają się nawet niższym stopniem nasilenia negatywnej selekcji oraz hazardu moralnego i niższymi narzutami kosztów ogólnych stosowanymi przez zakłady ubezpieczeniowe niż tradycyjne produkty ochronne. Dzieje się tak, mimo iż umowy indeksowe potencjalnie mogą zwiększać bezpieczeństwo żywnościowe i skłonność do wdrażania nowych technologii u osób je zawierających. W przypadku drobnych rolników ponownie trzeba podkreślić, że poważną przeszkodą dla większego rozpowszechnienia się kontraktów indeksowych jest brak odpowiednich danych z konkretnych gospodarstw. Można próbować temu zaradzić, konstruując je na podstawie plonów indywidualnych lub z jakiegoś rejonu. Poziom i zmienność plonów w dużym stopniu współcześnie wynika jednak z przebiegu pogody, a opadów w szczególności. Bez mierzenia tych ostatnich trudno jest wyobrazić sobie zaprojektowanie wiarygodnych indeksów pogodowych i dotyczących wzrostu roślin, nawet gdy dysponuje się satelitarnymi obrazami przebiegu ich wegetacji (teledetekcja).

Ubezpieczenia indeksowe oraz tradycyjne, które odwołują się do plonów z pewnego rejonu, muszą mierzyć się z ryzykiem bazowym. Jego źródłem jest to, że wypłata odszkodowania nie odzwierciedla doskonałej dodatniej korelacji między plonami średnimi z danego rejonu a plonami z konkretnych gospodarstw. W ślad za tym rolnik może otrzymać odszkodowanie, gdy nawet nie poniósł strat (pierwszy rodzaj ryzyka bazowego). Niestety, na drugim biegunie mamy sytuację odwrotną: rolnik stracił istotną część plonu, ale nie uzyskał żadnego odszkodowania (rodzaj drugi). Zależności te objaśnia poniższa tabela.

Tabela 4. Wypłaty odszkodowań w przypadku indeksu pogodowego, gdy rolnik poniósł znaczącą stratę, tj. w granicach 50-70% przeciętnego plonu

Korelacja między indeksem a plonem z rejonu	Prawdopodobieństwo uzyskania odszkodowania:		
	brak odszkodowania	odszkodowanie niskie ^{a)}	odszkodowanie wysokie ^{b)}
0.00	0.784	0.114	0.103
0.20	0.723	0.145	0.132
0.40	0.661	0.179	0.159
0.60	0.590	0.219	0.192
0.80	0.479	0.316	0.205
0.90	0.377	0.429	0.194
0.95	0.278	0.559	0.163
1.00	0.000	1.000	0.000

^{a)} gdy indeks osiągnął wartość między 50 a 70%; ^{b)} dla indeksu mniejszego niż 50% jego oczekiwanej wartości.

Źródło: przedstawiono na podstawie: Smith H.V., *Producer Insurance and Risk Management Options for Smallholder Farmers*, „The World Bank Research Observer”, vol. 31, no. 2, 2016.

Jak widać, tylko przy doskonałej korelacji między indeksem a plonami z rejonu (współczynnik korelacji równy 1) nie wystąpi drugi rodzaj ryzyka bazowego. W rzeczywistości korelacja ta zazwyczaj wynosi 0,6. Wtedy to prawdopodobieństwo nieotrzymania odszkodowania wynosi aż 59%, a uzyskania naprawdę odczuwalnej rekompensaty - tylko ok. 20%. Jeszcze gorzej sytuacja wygląda, gdy korelacja jest ujemna, co w praktyce się zdarza. By pohamować ryzyko bazowe, niekiedy proponuje się tzw. kontrakty indeksowe z podwójnym mechanizmem ich aktywowania (*a double trigger contract*). Pierwszy mechanizm jest uruchamiany już wówczas, gdy plony w danym rejonie spadną poniżej ustalonego progu. Jest to równoważne z akceptacją faktu, iż nie były one spowodowane hazardem moralnym wśród rolników. Kontrakty takie mają jednak cechę ubezpieczenia od wielu ryzyk, co zazwyczaj prowadzi do wzrostu stawek składek płaconych przez producentów rolnych. W konsekwencji, po pewnym czasie, gdy rozumieją oni w pełni logikę umów indeksowych, maleje popyt na tego typu ochronę.

Jak wiadomo, cena oferowanych konkurencyjnie ubezpieczeń rolnych wynika z oczekiwanych do wypłaty odszkodowań i narzutu kosztów operacyjnych oraz administracyjnych ponoszonych przez zakłady ubezpieczeniowe. Narzut ten przekraczający 9% w przypadku ubezpieczeń tradycyjnych działa przy tym jako silny hamulec popytu rolników na ochronę ubezpieczeniową, co w literaturze określa się terminem *the choke price*. Dla umów indeksowych wskaźnik ten

powinien, teoretycznie rzecz biorąc, być jeszcze niższy, a w praktyce bywa jednak inaczej, gdyż zawiera się w przedziale 15-25%. Wiemy także, że nabyciem ochrony w pierwszym rzędzie mogą być zainteresowani rolnicy z ekstremalnie wysoką awersją do ryzyka, a tych nie jest zbyt dużo. Jednak nawet wśród nich chęć do transferu ryzyka poza gospodarstwa maleje, gdy obecnie odczuwają już oni ograniczenia płynnościowe. Zakup polisy jeszcze je przecież pogłębi, a odszkodowanie jest z drugiej strony roszczeniem warunkowanym i otrzymywanym dopiero w przyszłości. Ogólnie rolnicy na całym świecie wykazują niechęć do przepłacania za ochronę ubezpieczeniową, szczególnie wyraźną w przypadku umów indeksowych z racji występowania w nich ww. ryzyka bazowego.

By zachęcić rolników do nabywania polis indeksowych, przy wspomnianych wcześniej bardzo wysokich narzutach kosztów stosowanych przez asekuratorów, często rozważa się ich subsydiowanie. Z reguły traktuje się to także jako pomoc ad hoc dla poszkodowanych rolników. To jednak bywa przyczyną suboptymalności subsydiowania, szczególnie gdy mamy do czynienia z jakimiś typami nieformalnego podziału ryzyka. Wtedy realnym zagrożeniem staje się rozpowszechnianie się zachowań jazdy na gapę. Prawdopodobnie lepszym (tańszym) rozwiązaniem może być udzielanie wprost pomocy ad hoc poszkodowanym rolnikom. Wykorzystanie instrumentów ubezpieczeniowych do powyższych celów może być natomiast polecane, gdy pomoc pochodzi z funduszy zagranicznych, szczególnie jeśli miałyby wspierać ona zmiany technologii lub zapobiegać wyzbywaniu się pod przymusem rzeczowych aktywów przez rolników. Jeszcze lepszą, niż np. kurs na szersze stosowanie kontraktów indeksowych, strategią mogą być inwestycje publiczne zorientowane na pohamowanie skutków zmiany klimatu, a więc w gospodarkę wodną, oraz w edukację i programy wdrożeniowo-doradcze. Cały czas też władze centralne i samorządowe powinny dbać o dobrą kondycję i innowacyjność wiejskich kredytodawców. Ci z kolei mogą oferować różnorodne pakiety pożyczkowo-ubezpieczeniowo-oszczędnościowe, chociaż trzeba się tu liczyć z pewnym niebezpieczeństwem, że osłabnąć mogą ich bodźce do poprawy własnej efektywności, gdy kredyty zabezpieczone zostaną odszkodowaniami z polis. Innym ryzykiem jest to, że subsydiowanie ubezpieczeń może zwiększać odsetek kredytobiorców o gorszej zdolności kredytowej. Na wszechstronną analizę zasługują również schematy nabywania przez grupy rolników ubezpieczeń indeksowych.

Ryzyka katastroficzne nasilające się wraz z postępującą zmianą klimatu będą coraz częstsze i prawdopodobnie przynosić będą coraz większe straty materialne i ofiary w ludziach. Problem komplikuje się przy tym przez to, że zagrożenia te bardziej dotykają będą kraje uboższe, w których zorganizowane rynki ubezpieczeniowe są słabo rozwinięte albo po prostu jeszcze nie istnieją. Kraje te mają

też nieporównywalnie mniejsze zasoby finansowe, fiskalne i instytucjonalne, by zaprojektować i wdrożyć kombinacje różnych instrumentów ad hoc, które złagodzą skutki urzeczywistnienia się ryzyka katastroficznego. Z drugiej strony jest dobrze udokumentowany wniosek, że taka pomoc klęskowa jest rozwiązaniem suboptymalnym (Coate, 1995). W tym kontekście duże nadzieje wiąże się z ubezpieczeniami indeksowymi. Niestety, w dalszym ciągu nie są one jeszcze dobrze podbudowane teoretycznie. Artykuł Teh T. – L. w jakimś stopniu redukuje ten niedostatek (Teh, 2019). Stąd też warto go przybliżyć.

Kontrakty indeksowe, w postaci derywatów pogodowych, obligacji katastroficznycych czy grupowych ubezpieczeń upraw, bez wątpienia minimalizują zagrożenie negatywną selekcją, gdyż wszyscy ubezpieczeni traktowani są przez asekuratorów jako jednostki o tym samym ryzyku. Jednak wciąż mamy w nich do czynienia z międzyokresową negatywną selekcją, bo moment wyceny kontraktu nie musi pokrywać się z decyzją o jego nabyciu. W szczególności zjawisko to może występować w przypadku derywatów pogodowych, które są już popularne w rolnictwie niektórych krajów. Standardowo przyjmuje się również, że ubezpieczenia indeksowe bardzo dobrze radzą sobie z hazardem moralnym, gdyż indeks jest miarą obiektywną, na którą nie mogą wpływać zachowania poszczególnych ubezpieczonych. W sumie jednak kontrakty te mają immanentne granice optymalności transferu ryzyka, a to za sprawą ryzyka bazowego/resztowego, z którym muszą sobie radzić ich nabywcy.

Istnienie ryzyka bazowego w indeksach oznacza, że są to kontrakty typu *second best*, a więc i niekompletne (Teh, 2017). Może ono występować w dwóch formach jako: *downside* oraz *upside risk*. Pierwsze, będące rozszerzeniem *downside risk* oraz *increasing risk* M. Rotschilda i J. Stiglitz z 1970 r., oznacza, że prawdopodobna jest płatność z indeksu, która nie pokrywa w pełni poniesionej straty. Z kolei w drugiej formie może się zdarzyć, że płatność ta przewyższy doznaną szkodę. Obydwie formy wpływają na popyt ubezpieczeniowy. Ryzyko *upside* prowadzi do wzrostu stawek i składek ubezpieczeniowych. Natomiast *downside* zwiększa ekspozycję na szkody. Obydwa zaś redukują efektywność ochrony ubezpieczeniowej, gdyż zawierają ukryte nadubezpieczenia i niedoubezpieczenie. Nie pozostaje to również bez następstw dla wydatków budżetowych, gdy chce się podtrzymywać ten typ ubezpieczeń, np. w fazie przechodzenia od pilotaży do pełnych wdrożeń.

Standardową metodą identyfikacji i pomiaru ryzyka bazowego jest oszacowanie korelacji między indeksem a ubezpieczanym ryzykiem. Im dodatnia korelacja jest wyższa, tym niższe ma być ryzyko bazowe. Inną miarą tegoż ryzyka jest wartość skorygowanego współczynnika determinacji w modelu regresji wielorakiej. Dla geograficznego ryzyka bazowego z kolei podstawowym narzędziem

pomiaru jego wielkości jest odległość fizyczna między stacją meteo a gospodarstwem rolnym. Wreszcie, spotkać można jeszcze szacowanie oczekiwanego braku pokrycia szkody przez indeks. Teh uważa jednak, że są to metody niezbyt precyzyjne, a niekiedy wręcz wprowadzające w błąd. Zamiast tego stosuje on stochastyczną dominację rzędu drugiego. W ten sposób zapewniona zostaje zgodność podejścia z maksymalizacją użyteczności oczekiwanej von Neumanna-Morgensterna. Dodatkową korzyścią jest to, że dominacja ta nadaje się do odzwierciedlenia szerokiego zakresu preferencji względem ryzyka osób rozważających zakup indeksu, zarówno preferencji dyskretnych, jak i nieróżniczkowalnych.

W pierwszej fazie Teh zajął się modelowaniem popytu ubezpieczeniowego na indeksy binarne, tj. takie, w których może wystąpić tylko wypłata rekompensaty lub brak takowej. Przyjmijmy w ślad za Tehem, że jednostka chcąca zmaksymalizować swoją użyteczność oczekiwaną, charakteryzująca się awersją do ryzyka, dysponuje majątkiem początkowym W , który narażony jest na wystąpienie szkody L z prawdopodobieństwem p . Niech U oznacza zbiór wklęsłych funkcji użyteczności von Neumanna-Morgensterna. Wypłatę rekompensaty wyraża cyfra 1. Kontrakt obciążony jest *upside* ryzykiem bazowym q i *downside* r . Składka ubezpieczeniowa m jest stała i zawiera narzut bezpieczeństwa sprzedawcy ubezpieczenia. Indeks przyjmuje wartość 0 z prawdopodobieństwem $1-p-q+r$ oraz wartość 1 z prawdopodobieństwem równym $q+p-r$. Ponadto indeks przyjmie wartość 1 dla *upside* ryzyka bazowego i 0 dla *downside* tegoż ryzyka. Jak widzimy, dwójka (q, r) daje cztery możliwe wyniki:

1. Nie ma szkody i nie ma też płatności z umowy (szkoda = 0, indeks = 0),
 2. Nie poniesiono szkody, ale rekompensata i tak jest wypłacana (szkoda = 0, indeks = 1),
 3. Odnotowano szkodę i wypłacono w ślad za tym odszkodowanie (szkoda = 1, indeks = 1),
 4. Wystąpiła szkoda, ale nie wypłacono rekompensaty (szkoda = 1, indeks = 0).
- Przypadki te można również opisać za pomocą łącznego rozkładu prawdopodobieństw (tabela 5).

Tabela 5. Łączny rozkład prawdopodobieństw w indeksie binarym

	Indeks = 0	Indeks = 1
szkoda = 0	$1 - p - q$	q
szkoda = 1	r	$p - r$

Źródło: opracowanie na podstawie: Teh T.-L., *A better trigger: Indices for Insurance*, „The Journal of Risk and Insurance”, vol. 86, no. 4, 2019.

By nabyć ochronę, jednostka musi uiścić składkę R dla sumy ubezpieczeniowej równej S . Z kolei stawka ubezpieczeniowa ustalana jest jako $m (p+q-r)$,

gdzie wyrażenie w nawiasie jest prawdopodobieństwem wypłaty, a m oznacza stałą narzut bezpieczeństwa asekuratora. Jeśli $m = 1$, mamy do czynienia ze składką sprawiedliwą aktuarialnie.

Oznaczmy teraz przez $\Omega(p, m)$ zbiór indeksów, z którego jednostka z awersją do ryzyka wybierze co najmniej jeden. Gdy $m \geq 1$, zakup ten nie będzie rozwiązaniem optymalnym, jeśli $\frac{(p-r)}{p} \leq m(p+q-r)$. Innymi słowy, zakup będzie uzasadniony, gdy wartość oczekiwana otrzymania płatności będzie wyższa od wartości oczekiwanej jej nieotrzymania.

Możemy to uogólnić w następujący sposób:

$$\Omega(p, m) := \{(q, r) \in \square_+^2 : r \leq p, q \leq (1-p) \text{ i } (p-r) > mp(p+q-r)\}.$$

Dwa pierwsze warunki zapewniają, że prawdopodobieństwa mieszczą się w przedziale $(0,1)$, trzeci natomiast precyzuje sytuację nieoptymalności nabycia kontraktu indeksowego.

Bardzo interesujący jest przypadek subsydiowania ubezpieczeń indeksowych, tzn., gdy $m < 1$. Mamy teraz:

$$\Omega(p, m) := \{(q, r) \in \square_+^2 : r \leq p, q \leq (1-p) \text{ i } q \leq (1-p)\}.$$

Subsydium traktowane jest jako transfer majątku, stąd nie obowiązuje już ww. sformułowany warunek nieoptymalności zakupu.

Przyjmijmy, że $v_u(X, S, R)$ oznaczać będzie oczekiwaną użyteczność jednostki, przy czym X będzie indeksem. Załóżmy dalej, że W będzie wielkością stochastyczną, niezależną od L i X . Otrzymujemy zatem następujące wyrażenie:

$$\begin{aligned} v_u(X, S, R) &= (1-q-p)u(W-R) + ru(W-L-R) \\ &+ qu(W+S-R) + (p-r)u(W-L+S-R). \end{aligned}$$

W dalszej kolejności Teh zajmuje się porównywaniem indeksu X z indeksem Y , również należącym do zbioru $\Omega(p, m)$. Indeks X będzie preferowany przez jednostkę względem Y , co zapisano jako \succ , jeśli maksymalna użyteczność w pierwszym przypadku będzie wyższa niż w drugim. To punkt wyjścia do bardzo szerokiej analizy uporządkowania/rankingów indeksów. W sumie Teh wykorzystuje tu aż 15 różnych formuł matematycznych (propozycje, definicje, lematy,

twierdzenia oraz wnioski). Poprzestańmy jednak na opisie nieformalnym podstawowych konkluzji.

- (1) Jednostka z awersją do ryzyka nigdy się nie nadubezpieczy, o ile ochrona nie jest subsydiowana. Jeśli bowiem ≥ 1 ubezpieczenie jest kosztowne i nabycie ochrony większej niż szkoda nie jest optymalne.
- (2) Redukcja jakiegokolwiek ryzyka bazowego prowadzi do wzrostu użyteczności jednostki. Jeśli jednak *upside* ryzyko bazowe pojawia się dla $m < 1$ i nabycie kontraktu jest subsydiowane, nie musi mieć negatywnego wpływu na majątek i użyteczność jednostki. Natomiast *downside* ryzyko bazowe ma jednoznacznie negatywny wpływ na te kategorie.
- (3) *Downside* ryzyko bazowe oddziałuje na efektywność produktu ubezpieczeniowego przez niedawanie ochrony, gdy wystąpi szkoda. Z kolei ryzyko *upside* wpływa przez fakt chronienia, jeśli szkoda się nie zdarzyła. W ślad za tym zmusza jednostkę do płacenia składki ponad faktyczną szkodę.
- (4) Dla $m \geq 1$ trzeba się liczyć z wystąpieniem tzw. cząstkowego uporządkowania indeksów, gdy X nie jest jednoznacznie preferowany w stosunku do Y . Źródłem problemu są trudności precyzyjnego zmierzenia obydwu ryzyk bazowych. W tym momencie zazwyczaj zawodzi ich pomiar za pomocą korelacji, gdyż może być niezgodny z dążeniem do maksymalizacji indywidualnej użyteczności oczekiwanej. Inaczej rzecz ujmując, korelacja nie jest ani warunkiem koniecznym, ani wystarczającym rangowania indeksów, gdy występuje ryzyko bazowe. W konsekwencji można wybierać suboptymalne indeksy. To samo odnosi się do kowariancji. Jakimś wyjściem może być tu uwzględnienie w obydwu miarach narzutów bezpieczeństwa. Natomiast odwołanie się do stochastycznej dominacji rzędu drugiego przynosi lepsze ustalenie porządku indeksów.

Teh zajmuje się jeszcze wielowartościowymi indeksami, w których i szkody, i straty nie są już kategoriami binarnymi. W kontraktach tych sprawą prostą nie jest już zdefiniowanie obydwu ryzyk bazowych, gdyż są one funkcjami odpowiednich rozkładów statystycznych i wybieranych poziomów pokrycia. Mimo to Teh swoje rozważania prowadzi przy założeniu, że ryzyko to nadal istnieje. Analiza nawiązuje jednak do zaawansowanej inżynierii finansowej. Stąd poniżej przedstawia się tylko możliwie proste jej aspekty.

Przyjmijmy, że do dyspozycji jednostki postawiono dwa indeksy wielowartościowe X oraz Y i każdy z nich może przyjmować wartości ze skończonego zbioru $0 = x_0 < x_1 < \dots < x_{n_x} = 1$ oraz $0 = y_0 < y_1 < \dots < y_{n_y} = 1$. Oznaczmy przez $F(l, x)$ i $G(l, y)$ dystrybuanty łącznych rozkładów L i X oraz L i Y . Funkcjami gęstości natomiast będą $f(l, x)$ i $g(l, y)$. Z kolei m nadal będzie opisywać narzut bezpieczeństwa oferenta indeksów. Wreszcie straty przyjmować będą skończone wartości

$0 = l_0 < l_1 < \dots < l_n$, rozkład krańcowy L opisany jest za pomocą $p_j = \text{Prob}\{L = l_j\}$ dla $j = 0, 1, \dots, n$.

Teh dokładnie analizuje dwa typy wielowartościowych kontraktów indeksowych:

1. Proste,
2. Złożone.

W grupie pierwszej dopuszczalny jest tylko jeden poziom ochrony/pokrycia. Należą do niej derywaty pogodowe oparte o jeden parametr, ubezpieczenia grupowe plonów oraz większość kontraktów futures. W indeksach złożonych nadal obowiązuje zasada jednego tylko poziomu pokrycia, ale pozostałe cechy kontraktu można elastyczniej kształtować, co prowadzi do ich precyzyjniejszego personalizowania. W obydwu grupach korelacja i kowariancja są jeszcze mniej przydatne i wiarygodne w rankingach indeksów niż dominacja stochastyczna drugiego rzędu.

Ostatnie lata to okres rosnącego zainteresowania ubezpieczeniami indeksowymi w wielu krajach świata, szczególnie rozwijających się. Jednak jest on zdominowany głównie przez wdrażanie rozwiązań pilotażowych. Nie zawsze kończą się one natomiast pojawieniem się odpowiedniego popytu ze strony rolników i innych mieszkańców wsi, nawet wtedy, gdy jest on stymulowany subsydiami budżetowymi (Jensen i in., 2016). Powszechnie uważa się, że podstawowym hamulcem szerokiego upowszechnienia się indeksów w praktyce zarządzania ryzykiem jest występowanie w nich ryzyka bazowego, nazywanego też resztowym, w dużym stopniu trudno ubezpieczalnego albo w ogóle nienadającego się do transferu. Brak zdecydowanego postępu w rozumieniu i mierzeniu ryzyka bazowego może wręcz doprowadzić do sytuacji, że indeksy w pewnych warunkach zamiast redukować ryzyko mogą je po prostu zwiększać. To jednoznaczna rekomendacja dla twórców i dystrybutorów tego instrumentu ubezpieczeniowego, by podjęli wysiłki zadbania o jego stronę jakościową.

Jensen i in. widzą trzy problemy związane z ryzykiem bazowym w krajach rozwijających się. Po pierwsze, bardzo często brakuje długookresowych danych historycznych z gospodarstw domowych na wsi niezbędnych do szacowania rozkładów tegoż ryzyka. Po drugie, istnieje co najmniej kilka konwencji mierzenia ryzyka bazowego i nie do końca znamy preferencje w tym zakresie potencjalnych nabywców tych produktów. Nie da się przy tym wykluczyć konfliktów między wnioskami płynącymi z analizy funkcji odszkodowań a ich wariacji. Po trzecie, w konstrukcji indeksów bardzo często operuje się kategoriami zupełnie odmiennymi niż dochód albo majątek netto, których stabilizowanie jest przecież podstawową funkcją wszelkich ubezpieczeń.

Bardzo interesująco Jensen i in. wyjaśniają różnice funkcjonowania ubezpieczeń tradycyjnych, opartych o rekompensowanie finansowe powstałych szkód,

i indeksowych w świecie idealnym i realnym. W tym celu posługują się stochastyczną dominacją. W warunkach idealnych ubezpieczenie tradycyjne wycenia się za pomocą stawek ubezpieczeniowych uczciwych aktuarialnie. Pomija się też wtedy udział własny ubezpieczonego. Wówczas stochastyczna dominacja rzędu drugiego pokazuje, że kontrakt taki jest korzystniejszym rozwiązaniem, gdyż transferuje się w nim zasoby w okresach dobrych do lat gorszych w sposób bezkosztowy. Podobnie funkcjonuje indeks, także wyceniony sprawiedliwie aktuarialnie, bez udziału własnego (zerowego poziomu aktywacji) ubezpieczonego i bez ryzyka bazowego. W rzeczywistości jednakże tradycyjne kontrakty obciążane są różnymi narzutami na składki netto a ubezpieczeni część ryzyka muszą przejmować sami (franszyzy). Z kolei w produktach indeksowych poziomy aktywacji (*the strikes*) są już wielkościami dodatnimi, a do tego dochodzi jeszcze ryzyko bazowe. W konsekwencji indeksy absolutnie nie gwarantują pełnej redukcji ekspozycji na ryzyko i wcale nie muszą być wariantem korzystniejszym dla jednostek cechujących się awersją do ryzyka niż samoubezpieczanie się i samoprewencja. To samo może się zdarzyć także w przypadku ubezpieczeń tradycyjnych, jeśli narzuty asekuratorów i żądane przez nich franszyzy są bardzo wysokie. W sumie może się okazać, że w krajach słabiej rozwiniętych, głównie z powodu ograniczeń płynnościowych rolników i mieszkańców wsi, bardzo trudno będzie upowszechnić szersze ubezpieczanie się. Z drugiej zaś strony przy wielości produktów ochronnych zależności między nimi a sytuacją poszczególnych ubezpieczonych stają się w dużym stopniu kwestią empiryczną.

Warto przybliżyć podejście Jensena i in. do identyfikacji ryzyka bazowego. Przyjmijmy, że jakaś jednostka i żyjąca w lokalizacji d ponosi w okresie t stratę/szkodę opisaną jako $L_{i,d,t}$. Zdarzyć się może, że na skutek wystąpienia suszy lub powodzi straty doznają również inne gospodarstwa domowe. Pojawiło się zatem skorelowane ryzyko, oznaczone przez $\bar{L}_{d,t}$. Indywidualne ryzyko jednostki podzielić można teraz na dwa składniki: szkody skorelowane oraz pozostały komponent specyficzny ($L_{i,d,t} - \bar{L}_{d,t}$). Jediną miarą ryzyka takiej jednostki jest wariancja $Var_t/L_{i,d,t}$. Analogicznie, ryzyko indywidualne można również zdekomponować na składniki: skorelowany, specyficzny, kowariancję dwóch ww. ($Var_t(L_{i,d,t}) = Var_t(L_{i,d,t} - \bar{L}_{d,t}) + Var_t(\bar{L}_{d,t}) + 2*cov(L_{i,d,t} - \bar{L}_{d,t}, \bar{L}_{d,t})$). Oznacza to, że wraz ze wzrostem skorelowania strat w danym gospodarstwie domowym ze stratami u sąsiadów rośnie znaczenie komponentu pierwszego ($L_{i,d,t} \rightarrow \bar{L}_{d,t}$), a w ślad za tym mamy też: ($Var_t(L_{i,d,t}) \rightarrow Var_t(\bar{L}_{d,t})$). Zachodzić może jednak jeszcze inna zależność, tzn. gospodarstwa domowe konfrontowane z mniejszym ryzykiem niż ich otoczenie odznaczają się ryzykiem specyficznym większym niż ich całkowita ekspozycja na zagrożenia. W takich warunkach zaoferowanie im produktu ubezpieczeniowego

w założeniu przeznaczonego do rekompensowania szkód skorelowanych będzie dla nich nieodpowiednie, gdyż skutkować będzie wzrostem wariancji, tj. ryzyka.

Wyobraźmy sobie, że w danym regionie i czasie dostępny jest produkt indeksowy, $Index_{d,t}$. Różnica ($L_{i,d,t} - Index_{d,t}$) jest błędem podstawowym, natomiast jego wariancję zazwyczaj nazywa się ryzykiem bazowym. Oddaje to poniższa reguła:

$$Var_i[L_{i,d,t} - Index_{d,t}] = Var_i[L_{i,d,t}] + Var_i[Index_{d,t}] - 2 * cov[L_{i,d,t}, -Index_{d,t}].$$

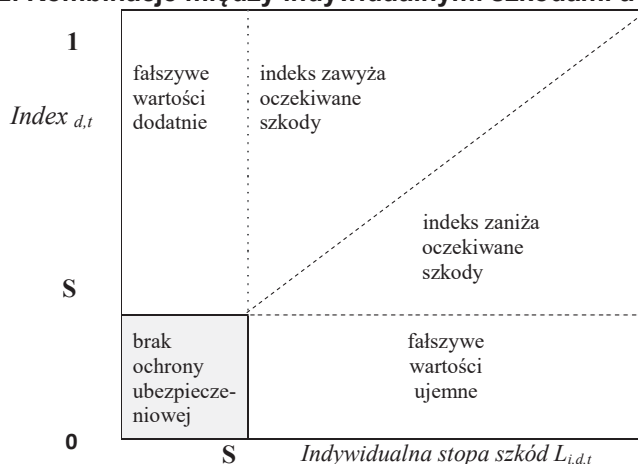
Dopóki wariancja, której źródłem jest indeks, jest dwukrotnie mniejsza niż kowariancja między nim a szkodami, jednostka może zredukować swoje ryzyko, kupując go.

Indeks, który odzwierciedla przeciętne straty w danej jednostce terytorialnej, maksymalizuje pokrycie ochroną ubezpieczeniową i minimalizuje ryzyko bazowe. Niestety, stan taki jest najprawdopodobniej nieosiągalny, głównie z powodów kosztowych. Różnice między średnimi terytorialnymi a indeksem określa się przy tym jako błąd projektowania, a jego wariancję ($Var_t(\bar{L}_{d,t} - Index_{d,t})$) – ryzykiem projektowania. Jest to skorelowane ryzyko resztowe, które w ujęciu teoretycznym mogłoby być pokryte przez lepiej dostosowany do konkretnego rejonu indeks. Podsumowując, widzimy teraz, że ubezpieczony ma do czynienia z sumą: ryzyka specyficznego, ryzyka projektowania oraz ich kowariancją, co oddaje poniższa formuła:

$$Var_t(L_{i,d,t} - Index_{d,t}) = Var_t(L_{i,d,t} - \bar{L}_{d,t}) + Var_t(\bar{L}_{d,t} - Index_{d,t}) + 2 * cov(L_{i,d,t}, -\bar{L}_{d,t}, \bar{L}_{d,t} - Index_{d,t}).$$

Całość powyższych zależności między szkodami a indeksami przedstawiono na rysunku 2. Indywidualne szkody i wartości indeksu znormalizowano, tzn. zawierają się one w przedziale (0,1). Z kolei linia 45° odzwierciedla te same wartości indeksu i szkód, a więc oznacza całkowity brak ryzyka bazowego. Punkty powyżej tej linii, to przypadki, w których indeks przewiduje wyższe straty od faktycznie poniesionych. Sytuacja przeciwna to punkty poniżej linii 45°. S jest natomiast wartością aktywacji indeksu (*the strike*), tj. szkoda musi przekraczać ten poziom, by mogło zostać wypłacone odszkodowanie. Szkody mniejsze niż S nie są rekompensowane i muszą być sfinansowane przez ubezpieczonego. Na rysunku określono je jako „fałszywe wartości ujemne”. Ich istnienie może podważać zaufanie do produktu ubezpieczeniowego, gdyż jego nabywcy płacą składki i ponoszą szkody większe niż S, ale nie otrzymują w ogóle odszkodowania.

Rysunek 2. Kombinacje między indywidualnymi szkodami a indeksem



S – poziom aktywacji indeksu

Źródło: opracowano na podstawie: Jensen D.N., Barret B.Ch., Mude G.A., *Index Insurance Quality and Basis Risk: Evidence from Northern Kenya*, „*American Journal of Agricultural Economics*”, vol. 98, no 5, 2016.

„Falszywe wartości dodatnie” to z kolei sytuacja, w której szkody są mniejsze niż S , ale indeks i tak jest aktywowany, a gospodarstwa posiadające taki produkt uzyskują rekompensaty – swoistą mannę z nieba. Paradoksalnie, nie musi wtedy następować redukcja ryzyka, bo przewrotnie transfer pieniędzy może odbywać się z racji płacenia składek między stanami o niskich dochodach a dochodami wysokimi. Rysunek 2 może być ponadto potraktowany jako dobry punkt wyjścia do określania *downside risk* za pomocą pół wariacji poza wartością S oraz *downside* ryzyka bazowego, czyli pół wariacji niepełnego odszkodowania zależnego od szkód większych od prognozy S .

Przytoczone powyżej formuły Jensen i in. zweryfikowali empirycznie na przykładzie indeksowego ubezpieczenia zwierząt IBLI (*the index based livestock insurance*) w regionie Marsabit w północnej Kenii. Pilotaż tego produktu rozpoczął się w styczniu 2010 roku. Jego bliższa analiza pokazuje, że skonstruowano go w oparciu o zdalną obserwację znormalizowanego różnicowego indeksu wegetacyjnego NDVI (*the normalized difference vegetation index*). Ten ostatni mierzy intensywność fotosyntezy, która w największym stopniu determinuje ilość pasz dostępnych na pastwiskach. Projektanci IBLI założyli, że między NDVI a śmiertelnością zwierząt musi istnieć jak najściślejsza korelacja, by w ten sposób przede wszystkim minimalizować ryzyko bazowe. Stąd zaszła potrzeba

zastosowania bardzo zaawansowanych i wyrafinowanych narzędzi matematyczno-statystycznych i ekonometrycznych.

Dla potrzeb analizy region Masrabit podzielono na pięć podregionów. Stworzono ponadto panel 924 losowo wybranych w nich gospodarstw domowych. Badania przeprowadzono w latach 2009-2012 w czterech seriach, w których nieprzerwanie uczestniczyło 736 gospodarstw domowych. W dużym skrócie poniżej przedstawione są podstawowe uzyskane wnioski.

1. Pokrycie ochroną ubezpieczeniową stad za pomocą IBLI wprawdzie zwiększyło wariację stopy upadków zwierząt o 4,1%, ale równocześnie poprawiła się skośność jej rozkładu (o 43,9%). W przypadku *downside risk* indeks ten redukuje ekspozycję gospodarstw domowych na duże szoki. W przypadku komercyjnych stawek ubezpieczeniowych (z narzutami i bez subsydiów) obserwowano to w 38,4% gospodarstw; dla stawek poprawnych aktuarialnie wskaźnik ten wynosił 44,8%, a jeśli były one subsydiowane, przekroczył nawet 61%.
2. IBLI redukuje ekspozycję gospodarstw na ryzyka skorelowane średnio o 63,2%. Oznacza to niepełną ochronę i pokazuje, że wciąż pozostawało niepokryte ryzyko projektowania. Oczywiście, to także dowodzi, że nie w pełni rekompensowane było ryzyko specyficzne. Z analizy regresji wynikało ponadto, że to ostatnie ryzyko w niewielkim tylko stopniu wyjaśniane było przez charakterystyki gospodarstw domowych i stałe cechy podregionów.
3. Poziom ryzyka skorelowanego bardzo ściśle wiąże się ze sposobem definiowania i mierzenia strat o takim charakterze w różnych przekrojach czasowych i przestrzennych. To pokazuje złożoność wyzwania, jakim jest najlepsze dostosowanie wszelkich indeksów do konkretnych warunków ich wdrażania. Cały czas powinniśmy też pamiętać o przestrodze Jensena i in., że indeksy nie są receptą na wszystkie zagrożenia napotymane przez rolników i pozostałych mieszkańców wsi.

Zazwyczaj koncepcję opcji wykorzystuje się do objaśniania istoty ubezpieczeń indeksowych. Tymczasem Ch. Duden i in. pokazali, że nadaje się ona również do opisu tradycyjnych ubezpieczeń (Duden i in., 2019). Przybliżmy zatem ten sposób ujęcia problemu przez czwórkę agroekonomistów niemieckich. Przez zapłatę składki ubezpieczony, tj. nabywca opcji put (sprzedaży) uzyskuje prawo do płatności Z w roku t , jeśli umownie uzgodniona wartość bazowa U (np. wartość indeksu opartego o sumę opadów w określonym miesiącu) w danym roku t spadnie poniżej wartości progowej K (*strike level*). Wysokość płatności dokonanej przez wystawcę opcji wynika z pomnożenia spadku indeksu poniżej wartości progowej (np. 50 mm) przez tzw. *a tick size* V (np. 1 euro na 1 mm spadku). Przy opcji kupna (*call*) z kolei płatność Z przysługuje, gdy wielkość bazowa przekracza ustalony próg. Płatność całkowita jest teraz iloczynem płatności na jeden kontrakt i liczby kontraktów A .

Założono dalej, że nabywca opcji zawiera jeden kontrakt neutralny względem dochodu, płacąc tylko składkę sprawiedliwą FP , obliczoną jako średnia arytmetyczna z płatności historycznych.

Przedmiotem ubezpieczenia jest zysk brutto (różnica między przychodami ze sprzedaży a kosztami zmiennymi) oraz przychód znormalizowany, a więc wyrażony w cenach stałych. Kategorie te dalej oznaczono przez x_t^{mit} , gdy nabyto ochronę, lub x_t^{ohne} , jeśli z zakupu zrezygnowano. Kategorie te powiązано w poniższy sposób:

$$x_t^{mit} = x_t^{ohne} + (Z_t - FP) * A_t.$$

Dalej Duden i in. zajęli się efektywnością hedgingu (HE), rozumiejąc przez to stopień redukcji pól odchylenia standardowego (SSA) zysku brutto i znormalizowanego przychodu:

$$SSA = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \min(0, x_t - x^*)^2},$$

przy czym przez x^* oznaczono średnią arytmetyczną zmiennej x_t . Stąd HE wyraża procentową redukcję SSA :

$$HE_{SSA} = \frac{SSA^{ohne} - SSA^{mit}}{SSA^{ohne}}.$$

Analizą szczegółową Duden i in. objęli 377 gospodarstw wyspecjalizowanych w uprawach polowych z niemieckiej sieci obiektów testowych położonych w jedenastu krajach związkowych za lata 1996-2015. Badano jednak tylko jedną uprawę, tj. pszenicę ozimą. W przypadku jej ubezpieczenia tradycyjnego operowano dwoma wariantami:

- (1) przychodem przeciętnym z podanego okresu, kiedy to płatność przysługiwała, gdy spadał on poniżej średniej wieloletniej;
- (2) zoptymalizowanym średnim zyskiem brutto z całego gospodarstwa w oparciu o analizę ex post szeregów czasowych, poziomów *a strike level* oraz liczby kontraktów. Był to zarazem scenariusz bazowy.

Drugim rodzajem ubezpieczenia był indeks pogodowy oparty o sumę opadów w fazie strzelania pszenicy w żdźbło. Tu także analizowano dwa warianty:

1. Zoptymalizowanym przychodem.
2. Zoptymalizowanym zyskiem brutto na gospodarstwo.

Efekt hedgingowy ustalony na bazie średniej wartości przychodu z uprawy pszenicy oraz średniego zysku brutto badanych gospodarstw przy zastosowaniu tradycyjnego ubezpieczenia przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Efekt hedgingowy w % tradycyjnego ubezpieczenia pszenicy ozimej w oparciu o wartości średnie przychodu i zysku brutto gospodarstw dla opcji sprzedaży (put)

Wartości	Przychód	Zysk brutto
▪ średnia	58,3	3,3
▪ minimum	38,7	-15,1
▪ 25. percentyl	53,8	-1,1
▪ 75. percentyl	62,6	7,7
▪ maksimum	75,4	25,1
dla redukcji > 0		
▪ wartość średnia	58,3	6,8
▪ liczba gospodarstw	377	248

Źródło: opracowano na podstawie: Duden Ch., Urban J., Offerrman F., Hirschauer N. Möller M., Die Wirkung von Ertrags- und Wetterindexversicherungen auf das Erfolgsrisiko deutscher Ackerbaubetriebe – wird die Hedgingeffektivität überschätzt? „Berichte über Landwirtschaft”, Band 97, Ausgabe 3., 2019.

Co oczywiste, efekt powyższy wszędzie jest mniejszy od 100%, tzn. ubezpieczenie nie było w stanie w pełni zrekompenzować spadku przychodów, bo zawsze trzeba było zapłacić co najmniej składkę netto. Na pewno jednak musi zaskakiwać pojawienie się wartości ujemnych dla zysku brutto. Oznacza to, iż wtedy mieliśmy do czynienia z tzw. bazowym ryzykiem ekonomicznym (Urban, 2019). Przez ryzyko to należy rozumieć całość ryzyka syntetycznego wyniku gospodarstwa, które pozostaje po wdrożeniu wszystkich instrumentów zarządzania nim (Binswanger-Mhkize, 2012). Innymi słowy, przejście do analizowania sytuacji całego gospodarstwa po nabyciu ochrony pokazuje, że w określonych warunkach ryzyko zamiast zmaleć, może wzrosnąć.

Efekt hedgingowy dla zoptymalizowanych ex post tradycyjnych ubezpieczeń przychodów z uprawy pszenicy oraz ubezpieczeń indeksowych prezentuje tabela 7.

Na wstępie zauważmy, że teraz pojawiła się również opcja kupna (call). Widzimy ponadto bardzo duży spadek efektywności hedgingu, szczególnie wyraźny w przypadku kontraktów indeksowych. Niestety, ponownie pojawiają się niekiedy wartości ujemne dla zysku brutto, dowodząc, iż zmaterializowało się bazowe ryzyko po nabyciu kontraktów indeksowych.

Bardzo interesujący jest również fragment analizy Dudena i in., w którym badano wpływ wzrostu udziału pszenicy w przychodach ogółem z 19,5 do 48,2% w przypadku zoptymalizowanego zysku brutto po nabyciu tradycyjnego ubezpieczenia. Zgodnie ze zwykłą intuicją zaobserwowano wtedy pewien wzrost efektywności hedgingu, z 7,8% (pierwsza 1/3 gospodarstw), przez 8,8 (środkowa 1/3), do 10,6% (górną 1/3).

Tabela 7. Efekt hedgingowy w % dla zoptymalizowanych ex post przychodów z uprawy pszenicy ozimej i zysku brutto gospodarstw

Wartości	Zysk brutto w ubezpieczeniach tradycyjnych (opcja sprzedaży)	Ubezpieczenia indeksowe					
		Zoptymalizowanie przychodu				Zoptymalizowanie zysku	
		Przychód		Zysk brutto			
		opcja sprzedaży	opcja kupna	opcja sprzedaży	opcja kupna	opcja sprzedaży	opcja kupna
▪ średnia	9	4,4	0,6	-0,4	0,1	2,2	1,9
▪ minimum	0	0	0	-11,4	-5,8	0	0
▪ 25. percentyl	0,9	0	0	-1,6	0	0	0
▪ 75. percentyl	15,1	6,7	0	0,1	0	1,7	0
▪ maksimum	53,6	31,1	33,9	22,1	161	42,8	30
dla redukcji > 0	10,5	5,8	5,3	3	2,4	4,7	10
▪wartość średnia							
▪liczba gospodarstw	325	285	46	98	26	177	72

Źródło: opracowano na podstawie: Duden Ch., Urban J., Offerrman F., Hirschauer N. Möller M., Die Wirkung von Ertrags- und Wetterindexversicherungen auf das Erfolgsrisiko deutscher Ackerbaubetriebe – wird die Hedgingeffektivität überschätzt? „Berichte über Landwirtschaft”, Band 97, Ausgabe 3., 2019.

W podsumowaniu swoich rozważań Duden i in. bardzo mocno eksponują potrzebę badania wpływu nabywania ubezpieczeń od pojedynczych ryzyk oraz ich pakietów dla określonych upraw na kształtowanie się syntetycznych kategorii wynikowych dla całych gospodarstw. W przypadku zaś indeksów trzeba bardzo precyzyjnie zidentyfikować kluczowe dla poszczególnych upraw fazy ich wzrostu i rozwoju w zależności od przebiegu parametrów pogodowych i/lub ich kombinacji. Trzeba mieć wreszcie świadomość, że dla niektórych gospodarstw większym ryzykiem może być np. nadmiar opadów niż ich niedobór.

Jest rzeczą oczywistą, że tradycyjne ubezpieczenia, tj. oparte o wypłatę ewentualnych odszkodowań za straty majątkowe, różnią się od ubezpieczeń indeksowych, o czym przekonuje tabela 8.

Należy dodać, że przez ryzyko resztowe (bazowe) ci dwaj cytowania autorzy rozumieją dwie sytuacje: 1) dane meteorologiczne z reguły różnią się wraz z oddaleniem się gospodarstwa od stacji je mierzącej (tzw. geograficzne ryzyko bazowe); plon roślin bezpośrednio nie zależy wprost tylko od danych pogodowych, ale także od innych czynników (ryzyko bazowe produkcji).

Tabela 8. Zalety (+) i wady (-) ubezpieczeń tradycyjnych i indeksowych

Ubezpieczenia tradycyjne		Ubezpieczenia indeksowe	
pojedynczych ryzyk	od wielu ryzyk	grupowe	pogodowe
+ warunkowa wypłata odszkodowań	+ warunkowa wypłata odszkodowań	- u rolnika pozostaje ryzyko resztowe	- u rolnika pozostaje ryzyko resztowe
- ochrona przed niektórymi tylko ryzykami	+ ochrona przed listą pewnych ryzyk	+ ochrona przed listą pewnych ryzyk	+ ochrona przed listą pewnych ryzyk
+/- umiarkowane koszty administracyjne i regulacyjne	- bardzo wysokie koszty administracyjne i regulacyjne	+ niskie koszty administracyjne i regulacyjne	+ bardzo niskie koszty administracyjne i regulacyjne
+/- umiarkowane zagrożenie hazardem moralnym	- bardzo wysokie nasilenie hazardu moralnego	+/- umiarkowane zagrożenie hazardem moralnym	+ zupełny brak hazardu moralnego

Źródło: na podstawie: Hirschauer N., Mußhoff O., *Risikomanagementinstrumente im Vergleich: Sollte man landwirtschaftliche Ernteversicherungen subventionieren? – Gute alte Argumente in einem neuen Streit.* In: Berg, E., Hartmann, M., Heckeley, T., Holm-Müller, T., Schiefer, G.: *Risiken in der Agrar- und Ernährungswirtschaft und ihre Bewältigung. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 44, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, 2009.*

Duże możliwości głębszego analizowania kosztów i korzyści stosowania obydwu ww. grup instrumentów ubezpieczeniowych oferuje podejście portfelowe. Przybliżmy je, korzystając z ujęcia zaproponowanego przez N. Hirschauera oraz O. Mußhoffa. Ci dwaj niemieccy agroekonomiści zastosowali do tego celu model matematyczny zorientowany na całe gospodarstwo o następującej specyfikacji:

$$\max_{x_t^j} E(GDB_t) = \sum_{j=1}^J E(DB_t^j) \cdot x_t^j,$$

przy warunkach ograniczających:

$$\sum_{j=1}^J a_t^{i,j} \cdot x_t^j \leq b_t^i, \text{ dla } i=1,2, \dots, I$$

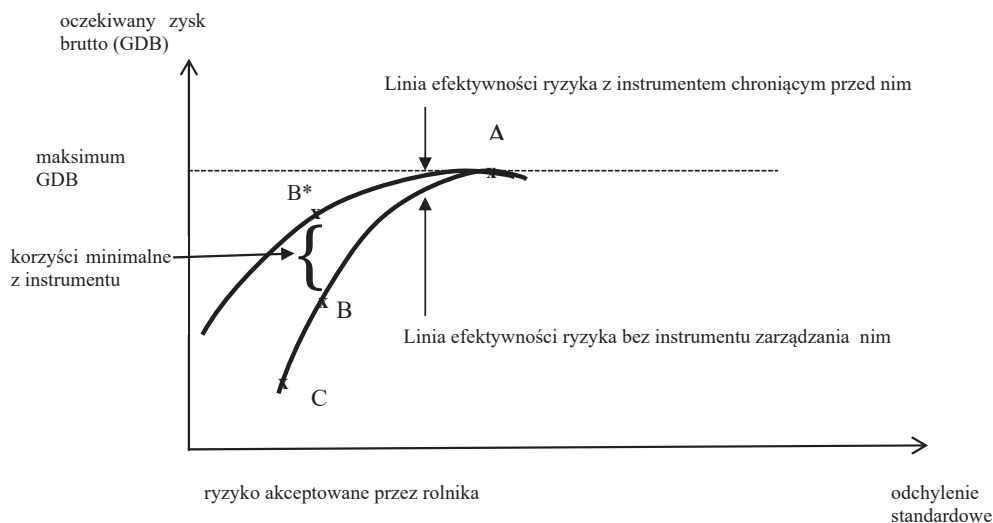
$$\sqrt{\sum_{j=1}^J (x_t^j \cdot \sigma^j)^2 + 2 \cdot \sum_{j=1}^J \sum_{k < j} x_t^j \cdot \sigma^j \cdot x_t^k \cdot \sigma^k \cdot \rho^{j,k}} \leq \bar{S}_t$$

$$x_t^j \geq 0,$$

gdzie: $E(DB_t^j)$ – wartość oczekiwana zysku brutto (nadwyżki bezpośredniej) na jednostkę działalności produkcyjnej j dla planowanego roku t ; x_t^j – areał zasiewów; b_t^i – dostępny zasób czynnika produkcji i ; $a_t^{i,j}$ – współczynnik nakładu czynnika i w działalności j ; \bar{S}_t – maksymalnie dopuszczalne odchylenie standardowe zysku brutto; $\rho^{j,k}$ – współczynnik korelacji; σ^j, σ^k – odchylenia standardowe.

Rozwijając powyższy model optymalizacyjny, można wyznaczyć dwie linie efektywności ryzyka: bez jakiegokolwiek instrumentu zarządzania ryzykiem oraz po jego zastosowaniu. Możliwości analityczne w tym zawarte przedstawiono na rysunku 3.

Rysunek 3. Określenie korzyści z zarządzania ryzykiem



Źródło: na podstawie: Hirschauer N., Mußhoff O., *Risikomanagementinstrumente im Vergleich: Sollte man landwirtschaftliche Ernteversicherungen subventionieren? – Gute alte Argumente in einem neuen Streit.* In: Berg, E., Hartmann, M., Heckelei, T., Holm-Müller, T., Schiefer, G.: *Risiken in der Agrar- und Ernährungswirtschaft und ihre Bewältigung. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V., Band 44, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, 2009.*

Rolnik odznaczający się neutralnością wobec ryzyka będzie chciał zmaksymalizować oczekiwany zysk brutto z całego gospodarstwa, tzn. dążył będzie do osiągnięcia punktu A. Nie skorzysta on jednak z żadnego instrumentu zarządzania ryzykiem, o ile wiązać się z tym będą jakieś koszty. Z kolei rolnik wykazujący nawet niewielką awersję do ryzyka będzie starał się w jakiś sposób je zredukować, co jednakże prowadzić będzie z reguły do mniejszego oczekiwanego zysku brutto. Załóżmy dalej, że rolnik sięgnie po dywersyfikację, a więc instrument o charakterze wewnętrznym. Wówczas znajdzie się w punkcie B lub C.

Gdy teraz producent wybierze jakieś ubezpieczenie, może przesunąć się do punktu B*. Odcinek BB* oznaczać będzie wówczas minimalną korzyść z zastosowania zewnętrznego instrumentu zarządzania ryzykiem. Korzyści te trzeba teraz porównać z kosztami uzyskania redukcji ryzyka. Te pierwsze będą różnicą między odchyleniem standardowym zysku brutto rolnika neutralnego wobec ryzyka

a odchyleniem tegoż zysku rolnika z awersją. Z kolei koszty redukcji oblicza się jako różnicę oczekiwanego zysku brutto u rolnika z neutralnością w stosunku do zysku w każdym innym wariantcie programu produkcyjnego gospodarstwa.

Ważne miejsce w analizie Hirschauera i Mußhoffa zajmuje kwestia subsydiowania ubezpieczeń rolnych. Warto tu przypomnieć, że politycy rolni oraz agroekonomiści niemieccy zachowują znaczny sceptycyzm wobec takiego wsparcia, pomimo rosnącej presji ze strony środowisk rolniczych, by je wdrożyć. *Lobbies* rolnicze posługują się przy tym trzema znanymi argumentami: subsydia te otrzymuje wielu rolników w innych krajach UE; w przypadku materializacji się ryzyka katastroficznego państwo powinno stawać się darmowym reasekuratorem ostatniej instancji; społecznie racjonalne może być udostępnienie finansowania wstępnego innowacyjnych produktów ubezpieczeniowych i zabezpieczających. Wyobraźmy sobie, jak to proponują Hirschauer i Mußhoff, że rząd subsydiuje składki ubezpieczeniowe do poziomu, w którym te ostatnie są sprawiedliwe aktuarialnie, tj. wydatki na nie są równe wartości oczekiwanych odszkodowań. Tym samym interwencja ta byłaby neutralna względem dochodów rolniczych. Problem jednak znacząco się komplikuje, gdyby fundusze na subsydia ubezpieczeniowe miały oznaczać redukcję dopłat bezpośrednich.

Subsydiowanie składek ubezpieczeniowych oznacza, że rolnicy w nieco sztuczny sposób nakłaniani są do nabycia ochrony, nie zawsze w istocie im potrzebnej i droższej, bo asekuratorzy składkę netto, w założeniu sprawiedliwą aktuarialnie, powiększają o pewne narzuty. W rzeczywistości jednak subsydia powyższe zniekształcają ceny rolne, ostatecznie prowadząc do pewnych strat dobrobytu społecznego. W tym momencie Hirschauer i Mußhoff ponownie odwołują się do swojego modelu przykładowego gospodarstwa o areale 700 ha gruntów ornych wyspecjalizowanego w uprawach polowych. Tym razem interesowała ich efektywność transferowa subsydiów do składek w porównaniu do dopłat bezpośrednich. W przypadku tych ostatnich efektywność wynosiła 100%, tj. cała kwota płatności powiększała oczekiwany zysk brutto. Dla subsydiów ubezpieczeniowych było to tylko 41%. Widzimy zatem, że te dwa rozważane instrumenty mają też rozmaite efekty redystrybucyjne. Do tego, rzecz jasna, dochodzą negatywne następstwa sektorowe i ogólnogospodarcze hazardu moralnego wbudowanego w tradycyjne ubezpieczenia. Inaczej rzecz ujmując, stosowanie subsydiów ubezpieczeniowych zamiast redukować zawodności rynków, może generować nowe problemy i nieefektywności. Tym samym ten rodzaj wsparcia budżetowego swym charakterem i skutkami przypomina politykę podtrzymywania cen produktów rolnych.

Zarządzanie ryzykiem z reguły jest poważnym wyzwaniem w bardzo małych gospodarstwach rolnych, które mają nadzwyczaj ograniczone możliwości zdywersyfikowania upraw i struktury produkcji rolniczej, a często mają też

problemy z podejmowaniem aktywności poza rolnictwem, co wynika najczęściej z niskiego w nich kapitału ludzkiego i sieci kontaktów społecznych. Również oferta tradycyjnych ubezpieczeń majątkowych z reguły nie jest dostosowana do potrzeb i charakterystyk społeczno-ekonomicznych drobnych gospodarstw. Powstaje zatem pytanie: czy pogodowe indeksy (derywaty) nie mogą stać się dla tej grupy producentów rolnych atrakcyjną alternatywą, szczególnie jeśli chodzi o redukcję ryzyka produkcyjnego? Próbę odpowiedzi na tak postawione pytanie podjęli L. Heimfarth i O. Mußhoff, 2010.

Heimfarth i Mußhoff swoje badania przeprowadzili w ramach projektu finansowanego przez Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit Wetterversicherungen (GTZ) w reprezentatywnym gospodarstwie nastawionym na uprawę kukurydzy na ziarno położonym na Północno Chińskiej Równinie. Wystarczy tu podać, że dysponowało ono arealem ok. 0,5 ha gruntów ornych a jego roczny dochód wynosił równowartość ok. 600 euro. Zdecydowano się, że kontrakt indeksowy nawiązywać będzie do opcji sprzedaży (*put*). Wpłata P z niej ustalana jest w poniższy sposób:

$$P = V \times \max(K - X, 0),$$

gdzie: K – wartość indeksu albo inaczej cena wykonania (*strike level*), X – rzeczywista wartość sumy opadów atmosferycznych, V – wycena zmiany jednostkowej opadów (w mm) określana w literaturze jako *tick size*. Cenę indeksu ustalono natomiast w konwencji fair, a więc według zasady, że równa będzie ona oczekiwanej wypłacie z opcji. Oznacza to, że taka wycena jest neutralna względem dochodu/przychodu rolnika. Pominięto w analizie natomiast kwestię narzutu na cenę fair, której źródłem są koszty administracyjne i transakcyjne związane z obrotem indeksem. W praktyce często nawet narzut ten jest subsydiowany.

By móc określić efektywność hedgingu, tj. poziom redukcji ryzyka z racji zastosowania kontraktu indeksowego w porównaniu do scenariusza braku takiego, Heimfarth i Mußhoff zastosowali technikę symulacji historycznej. W dużym skrócie sprowadzało się to do pomiaru zmienności plonów pszenicy z lat 1978-2009, po wcześniejszym usunięciu trendu, z kontraktem i bez niego. Jako miary ryzyka przyjęto odchylenie standardowe oraz wartość narażoną na ryzyko (*Value at Risk*, VaR). Otrzymane wyniki zestawiono w tabeli 9.

Tabela 9. Potencjalna redukcja ryzyka przychodów z uprawy kukurydzy na ziarno po nabyciu indeksu bazującego na sumie opadów

Stacja meteo	Redukcja w %:	
	Odchylenia standardowego	VaR
• Huimin	-20,8	-28,2
• Jinen	-10,3	-18,1
• Weifeng	-12,2	-25,1
• Changshanton	-6,9	-7,0

Źródło: opracowano na podstawie: Heimfarth L., Mußhoff O., Wetterderivate zur Stabilisierung des Einkommens von Maisproduzenten in der Nordchinesischen Tiefebene – Zur Hedgingeffektivität von Niederschlagsoptionen – „Yearbook of Socioeconomics in Agriculture”, vol. 3, no. 1, 2010.

Heimfarth i Mußhoff uważają je za obiecujący punkt wyjścia do dalszych prac analitycznych, które powinny rozpoznać w pierwszym rzędzie determinanty i wielkość geograficznego i produkcyjnego ryzyka bazowego, by można było przystąpić do projektowania struktury produktu, a następnie przeprowadzić pilotaż i wykonać szacowanie gotowości do płacenia za indeks przez drobnych rolników. Ważną sprawą jest również określenie ww. narzutów na cenę fair indeksu, które to określiłyby ewentualne zapotrzebowanie na subsydia je pokrywające.

Indeksowe ubezpieczenia pogodowe, często utożsamiane z derywatami pogodowymi, mają tę przewagę nad ubezpieczeniami tradycyjnymi, że w tych pierwszych nie muszą być doskonale spełniane standardowe warunki ubezpieczalności ryzyk. To powoduje, iż w derywatach zasadniczo problemem nie jest ani negatywna selekcja, ani hazard moralny. Ubezpieczony nie ma też wpływu na wysokość szkód, a więc nie trzeba ich dokładnie rejestrować, co w konsekwencji skutkuje spadkiem kosztów transakcyjnych. W derywatach nie ma również większego sensu mówić o wspólnotcie ubezpieczeniowej, modelach ryzyka, rozkładach wielkości szkód i ich częstotliwości, gdy chce się je ujawniać, by ustalać składki. Zamiast tego potrzebujemy tylko informacji o kształtowaniu się indeksu/parametru pogodowego. To, że derywaty są w istocie instrumentami finansowymi, powoduje, iż od strony czysto prawnej trudno je w ogóle uznać za ubezpieczenia (Raspe 2002). W żadnym razie z powyższego nie należy wnioskować, że derywaty te są łatwe w konstrukcji. Wprost przeciwnie. Jako standard stosuje się w nich bardzo złożone narzędzia modelowania i symulacji oraz zaawansowanej inżynierii finansowej.

Indeksy/derywaty pogodowe w rolnictwie potencjalnie mogą znaleźć zastosowanie w poniższych sytuacjach:

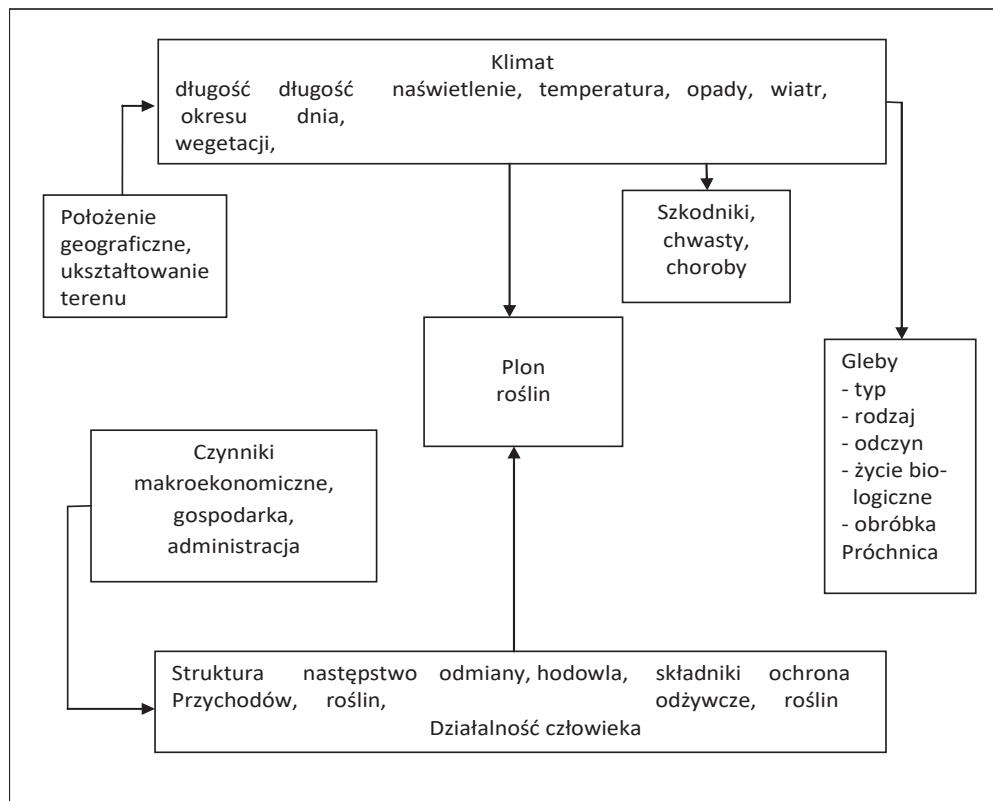
1. W szkodach suszowych i spowodowanych wymarzaniem w uprawach polowych.
2. W sadownictwie: zapylenie kwiatów przez pszczoły uzależnione jest od temperatury; kwiaty mogą też wymarzać lub cierpieć z powodu nadmiaru wilgoci; niekiedy rośliny muszą przejść minimalny okres jarowizacji.
3. W okresach upałów mogą szybko rosnać upadki w drobiarstwie; upały mogą być także przyczyną spadków produkcji mleka.
4. Niskie opady zimowe prowadzić mogą do obniżania się poziomu wód gruntowych, co utrudnia na przykład deszczowanie upraw.
5. Przyrosty na użytkach zielonych bardzo silnie zdeterminowane są wysokością i rozkładem opadów.
6. Uprawy szklarniowe wymagają często ogrzewania, a wydatki z tym związane ewidentnie zależą od przebiegu temperatur.
7. Oczywistym jest, że niekorzystna pogoda skutkuje spadkiem plonów, a derywaty mogą wtedy być wykorzystywane jako instrument reasekuracji.
8. Derywaty pogodowe można próbować zintegrować z umowami o pracę w dużych przedsiębiorstwach rolnych tak, żeby płace najemnej siły roboczej powiązane były z wypłatami rekompensat za urzeczywistnienie się ryzyk pogodowych.
9. Już na początku XX wieku w Niderlandach próbowano wdrożyć indeksy pogodowe związane z opadami w przemyśle ziemniaczanym, uzyskując redukcję wahań plonów ziemniaków w granicach nawet 60%.
10. W 2006 roku w ramach programu ONZ francuski reasekurator Axa Re opracował dla Etiopii produkt „Ubezpieczenie przeciwko głodowi”, który bazował na pomiarach opadów atmosferycznych w 26 stacjach meteo w okresie marzec-październik (Schmitz, 2007).

Z dokonanego przez B. Schmitza przeglądu zastosowań derywatów pogodowych wynika, że dominuje w nich sektor energetyczny, co jest całkowicie zrozumiałe. W samym rolnictwie istnieje potencjał do ich wykorzystania, ale z dużym trudem przechodzi się w nim od fazy pilotażu do szerokiej praktyki, mimo powszechnego subsydiowania indeksów. W dużym stopniu wynika to z faktu, iż często nie udaje się osiągnąć korelacji między indeksami a plonami co najmniej na poziomie 0,6. Schmitz o tym wprawdzie wprost nie pisze, ale problemy z korelacją odzwierciedlają najważniejszą przeszkodę w szerokim upowszechnieniu się indeksów, tj. istnienie ryzyka bazowego/resztowego, które muszą sfinansować sami rolnicy.

Dla projektowania i doskonalenia tradycyjnych i indeksowych ubezpieczeń plonów oraz przychodów z poszczególnych upraw fundamentalne znaczenie ma

określenie zależności między plonami a ich determinantami. Że jest ich wiele, przekonuje rysunek 4.

Rysunek 4. Czynniki wpływające na plony roślin uprawnych



Źródło: Frankenberg P., *Ähnlichkeitsstrukturen von Ernteertrag und Witterung in der Bundesrepublik Deutschland*, *Erdwissenschaftliche Forschung*, Band XVII., 1984.

Zajmując się tymi kwestiami, musimy cały czas odróżniać „potencjał plonowania” od „potencjału produkcyjnego”. To pierwsze pojęcie oznacza możliwości zawarte w poszczególnych genotypach roślin, a więc ma charakter endogenny (Frankenberg, 1984). Okazuje się, że w przypadku dawnych odmian roślin, o niskim potencjale plonowania niekorzystne warunki pogodowe tylko w niewielkim stopniu go redukowały. Inaczej jest natomiast w odniesieniu do współczesnych wysokoplennych odmian. W ślad za tym dawniej z kolei korzystna pogoda nie wiele wносиła w uzyskiwanie ponadprzeciętnie wysokich plonów maksymalnych.

Potencjał produkcyjny upraw to możliwości plonowania wyznaczone przez ogół czynników związanych z glebą, klimatem, oddziaływaniem chorób i szkodników oraz bezpośrednią i pośrednią działalnością ludzi. To zatem cecha wybitnie egzogenna. Wszystkie powyższe determinanty bez wątpienia również

współcześnie są ważne, ale chyba gleba wciąż odgrywa centralną rolę. To ona jest przecież środowiskiem, w którym wznoszą się rośliny. Także za jej pośrednictwem wpływają na rośliny podstawowe parametry pogodowo-klimatyczne. Wiele szkodników upraw również znajduje się w glebie, bo przecież nasz wpływ, na przykład, na klimat jest poważnie ograniczony. Z tego oczywiście nie wynika, że marginalizujemy rolę człowieka. Jest całkiem inaczej. To ludzie w dużym stopniu wyznaczają proporcje, w jakich pozostają względem siebie potencjał plonowania oraz potencjał produkcyjny, biorąc pod uwagę różne uwarunkowania makro- i mikroekonomiczne oraz wewnątrzrolnicze.

Dla zapewnienia wystarczającej płynności rynku derywatów pogodowych w uprawach roślin polowych należy je wdrażać w pierwszym rzędzie dla kultur, które mają najważniejsze znaczenie w strukturze zasiewów i w wartości produkcji. Może się jednak zdarzyć, że areał jakichś roślin, np. warzyw polowych, nie jest zbyt znaczny, ale z drugiej strony ich cena jednostkowa może być relatywnie wysoka. Zaprojektowanie i wdrożenie derywatów może mieć wtedy sens, gdyż ułatwia zarządzanie ryzykiem cenowym (Schmitz, 2007).

Projektowanie, modelowanie i badanie efektywności w zakresie redukcji ryzyka za pomocą derywatów pogodowych stawia wysokie wymagania odnośnie wykorzystywanych danych. Bardzo dobrze objaśnia to B. Schmitz (Schmitz, 2007). I tak, szeregi czasowe plonów ziemiopłodów muszą pochodzić z co najmniej dziesięciu lat. Jeśli derywat ma być instrumentem zarządzania ryzykiem w konkretnych gospodarstwach, informacje o plonach nie mogą być agregowane z różnych podmiotów. Zabiegi agrotechniczne i następstwa roślin w badanym okresie nie powinny być zmieniane. Gdy dane stanowisko służyło do doświadczeń odmianowych, plon musi być średnią z wszystkich odmian. Ponieważ plony przeważnie zwiększają się w czasie, zakłada się, że jest to wynik tylko dokonującego się postępu technologicznego. Dlatego też z danych trzeba usunąć trend liniowy. Zabieg ten w literaturze określa się powszechnie jako „*detrending*”. Otrzymane wahania plonów oczyszczonych z trendów wynikają teraz tylko ze zmian parametrów pogodowych. Zależności między odchyleniami plonów od trendu a parametrami pogodowymi, zazwyczaj jako średnimi miesięcznymi, bada się za pomocą współczynników korelacji. Zazwyczaj analizuje się tylko zależności liniowe. Stąd może się zdarzyć, że współczynnik korelacji jest bliski zera, a to wcale nie musi oznaczać braku związku. Po prostu związki między zmiennymi mogą mieć charakter nieliniowy. Innym problemem może być korelacja pozorna. To przypadek, w którym współczynniki korelacji są wprawdzie nawet wysokie, ale w rzeczywistości między zmiennymi nie występują żadne związki treściowe.

Empiryczne modele liniowej regresji wielorakiej odznaczają się wprawdzie prostotą w zastosowaniu, ale zachowują generalnie ważność jedynie dla konkretnego regionu. Obrazują one również tylko zależności statystyczne, które przy

zachowaniu szeregu często bardzo rygorystycznych warunków mogą być utożsamiane z istnieniem zależności przyczynowo-skutkowych. Alternatywą dla nich są dynamiczne modele wzrostu poszczególnych roślin, które nawiązują m.in. do procesów fotosyntezy i transpiracji. Można w nich symulować skutki zmian interesujących nas parametrów niemalże w czasie rzeczywistym. Pozwalają one nawet generować szeregi czasowe plonów, jednak z pewnym marginesem błędu. Stąd też bardzo często otrzymane w nich wyniki są podobne do uzyskiwanych przy zastosowaniu modeli empirycznych.

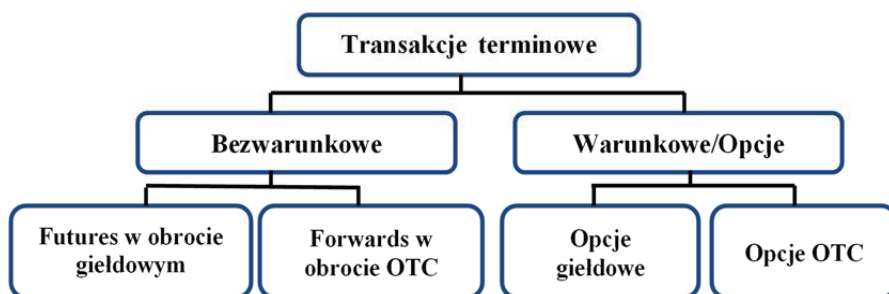
Co całkiem zrozumiale, badania relacji między parametrami pogodowymi a plonami stały się możliwe dopiero wtedy, gdy kategorie te systematycznie i rzetelnie zaczęto rejestrować. Niestety, przez długi czas analizowano zależności jakościowe. Sytuacja zmieniła się dopiero w latach 60. ubiegłego wieku, gdy na szeroką skalę wprowadzono metody statystyczne, gdyż wówczas rozpoczął się burzliwy i dynamiczny rozwój komputerowych technik przetwarzania danych. Spośród metod statystycznych najczęściej stosowane były modele liniowe regresji wielorakiej oraz metody rangowania porządków. Z czasem jednak przewagę zaczęły zyskiwać modele gleba – klimat – region, które wyróżniały się uwzględnianiem czynników środowiskowych i różnicowaniem wpływu pogody według pór roku i faz fenologicznych rozwoju poszczególnych roślin. Uzyskano w nich m.in. to, że im krótszy jest okres wegetacji danej rośliny (krótszy niż 3 miesiące), tym wyższy jest wpływ pojedynczego parametru pogodowego na jej plon. Gdy okres wegetacji przekracza 3 miesiące, negatywny wpływ pogody może być nawet zniwelowany, jeśli później pogoda się poprawiła. Wnosić z tego należy, że rośliny mają pewne zdolności adaptacyjne i są w stanie uruchamiać mechanizmy kompensacyjne.

Interesującym narzędziem zarządzania ryzykiem w rolnictwie, szczególnie produkcyjnym i rynkowym, są derywaty pogodowe (*weather derivatives*). Generalnie zalicza się je do transakcji terminowych, w których w danym momencie strony uzgadniają sprzedaż określonego dobra lub prawa gospodarczego, która później się dokonuje, jeśli spełnione są przyjęte warunki. Ogólnie wyróżnia się dwa typy takich transakcji: bezwarunkowe i warunkowe. Pierwsze dochodzą do skutku zawsze, o ile wcześniej nie zostały anulowane lub jedna ze stron nie jest w stanie spełnić przyjętych zobowiązań. Gdy handluje się nimi na giełdach, to mówi się o transakcjach *futures*. W przeciwnym razie natomiast mamy do czynienia z transakcjami *forwards*. W drugich, nazywanych „opcjami”, z kolei do transakcji wcale nie musi dojść. Wszystko zależy tu od kształtowania się pewnej kategorii porównawczej zwanej podstawą lub bazą (*underlying*) (Berg i in., 2005).

Derywaty pogodowe mogą być przedmiotem obrotu giełdowego lub pozagiełdowego (*over the counter, OTC*). Te pierwsze, to produkty standaryzowane, na które strony transakcji nie mają wpływu. Handel pozagiełdowy z definicji jest

mniej regulowany, a więc sprzedający i kupujący mają dużą dowolność w kształtowaniu ostatecznych warunków umowy. W rzeczywistości handel OTC dominuje, z wyjątkiem tzw. derywatów opartych o „stopniodni” (*degree – day – derivate*). Po raz pierwszy obrót derywatami pogodowymi z sektora energetycznego miał miejsce w 1996 roku w USA. W Europie nastąpiło to dopiero w 2001 roku. Ogólny pogląd na klasyfikowanie transakcji terminowych daje rysunek 5.

Rysunek 5. Podział transakcji terminowych



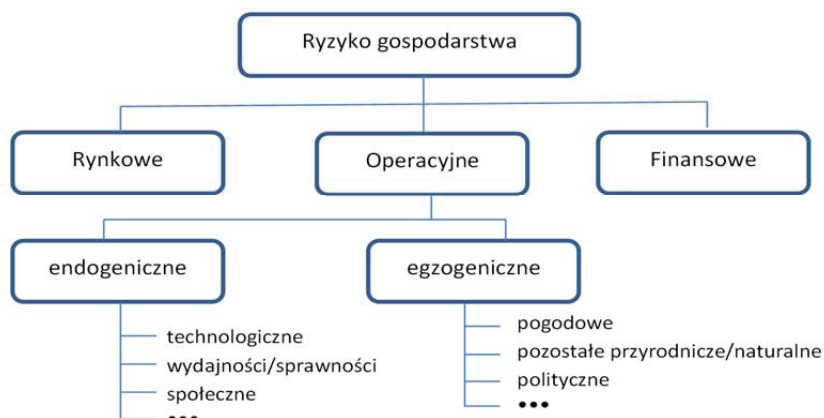
Źródło: na podstawie: Berg E., Schmitz B., Starp M., Trenkel H., *Wetterderivate: Ein Instrument im Risikomanagement für die Landwirtschaft?*, „Agrarwirtschaft“, Band 54, Heft 3, 2005.

Jak już wcześniej pisano, derywaty pogodowe po raz pierwszy zastosowano w sektorze energetycznym, a ściślej w sferze obrotu prądem elektrycznym oraz gazem. Wbrew temu, co często słyszy się i czyta, rolnictwo jest tylko jednym z wielu sektorów i branż zależnych od przebiegu pogody. W szczególności poza energetyką i rolnictwem wymienia się tu dodatkowo: przemysł napojów oraz środków spożywczych, branżę tekstylną wraz z handlem detalicznym jej produktami, budownictwo, turystykę i tzw. przemysł czasu wolnego, gastronomię, a nawet ruch lotniczy i branżę rozrywkową. W tym kontekście jako przykład anegdotyczny podaje się, iż czas oglądania telewizji bardziej wynika z przebiegu pogody, niż oferty programowej poszczególnych operatorów. Jak widać, potencjalny rynek dla derywatów pogodowych jest duży i głęboki. W przypadku obrotu giełdowego standaryzowanymi kontraktami ważne jest jednak znalezienie takich kombinacji kupujących i sprzedających, które zupełnie odmiennie reagują na dane zjawisko pogodowe. Na przykład, jeśli rolnicy chcieliby nabywać derywaty zabezpieczające ich przed ryzykiem suszy, ze wszech miar pożądane jest, by istniała branża, np. odzieżowa, dla której ciepła a nawet gorąca pogoda silnie stymulowałaby sprzedaż.

Jak zawsze, rzeczą konieczną jest dogłębne przeanalizowanie własnego systemu zarządzania ryzykiem, zanim jednostka zdecyduje się na zakup derywatu pogodowego. Kluczową kwestią jest tu ustalenie ścisłości związku między

sprzedają jednostki szukającej ochrony a kształtowaniem się pogody. W tym momencie Berg i in. przedstawiają autorską koncepcję ryzyka przedsiębiorstwa /gospodarstwa rolniczego, którą przedstawiono na rysunku 6.

Rysunek 6. Przykładowa klasyfikacja ryzyka w przedsiębiorstwie/gospodarstwie rolniczym



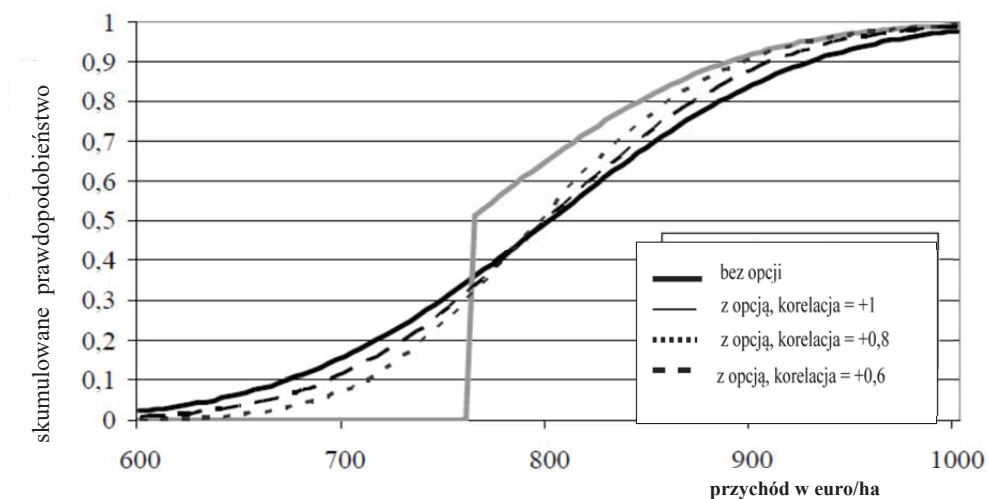
Źródło: na podstawie: Berg E., Schmitz B., Starp M., Trenkel H., *Wetterderivate: Ein Instrument im Risikomanagement für die Landwirtschaft?*, „Agrarwirtschaft“, Band 54, Heft 3, 2005.

Widzimy, że ryzyka pogodowe należą do grupy egzogenicznej, a więc tych, na które rolnicy nie mają bezpośredniego wpływu. W konsekwencji nie mogą też oddziaływać na prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych zdarzeń pogodowych, co jest jednym z warunków ubezpieczalności generowanych przez nie ryzyk. W tym kontekście derywaty pogodowe bardziej nadają się do ochrony przed zagrożeniami o mniej dotkliwych skutkach finansowych, ale o większym prawdopodobieństwie pojawienia się. Mają one przy tym przewagę nad ubezpieczeniami tradycyjnymi w postaci niższych kosztów transakcyjnych i bardzo małego zakresu występowania hazardu moralnego. Z drugiej jednak strony wbudowane w nie jest ryzyko bazowe, z którym muszą sami radzić sobie rolnicy.

Kluczową determinantą skuteczności ochrony za pomocą derywatów pogodowych jest wysoka korelacja między plonami i przychodami/dochodami w poszczególnych gospodarstwach a indeksem pogodowym. Berg i in. w tym momencie wykonują 10 tys. iteracji symulacji Monte Carlo przychodów z uprawy ziemniaków gospodarstwa doświadczalnego izby rolniczej z Hanoweru. Ich podsumowaniem jest rysunek 7. Zauważmy, że przy korekcyi +1 przychody poniżej 800 euro/ha są całkowicie zrekompensovane przez nabycie kontraktu opcyjnego.

Wprawdzie rolnik musiałby uiścić składkę równą 40 euro/ha, ale w zamian jego przychody nigdy nie spadłyby poniżej 700 euro/ha.

Rysunek 7. Przykładowa klasyfikacja ryzyka w przedsiębiorstwie/gospodarstwie rolniczym



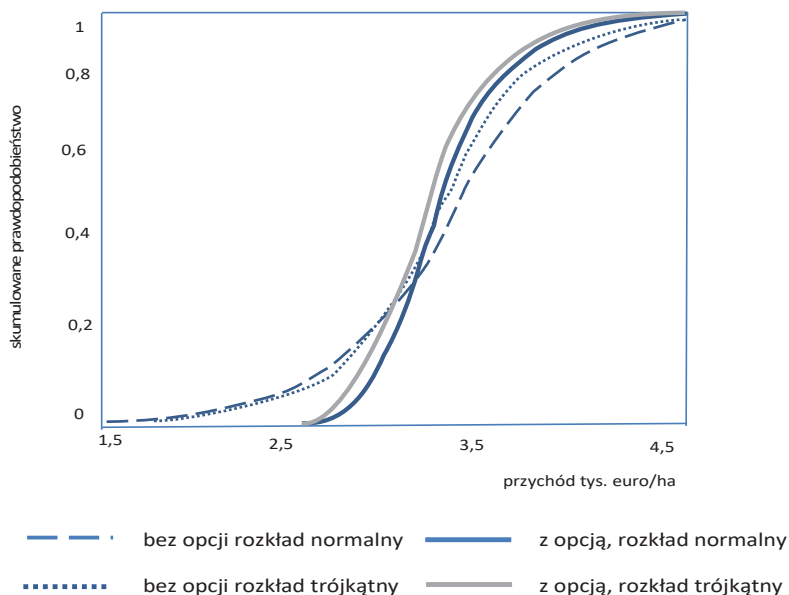
Źródło: na podstawie: Berg E., Schmitz B., Starp M., Trenkel H., *Wetterderivate: Ein Instrument im Risikomanagement für die Landwirtschaft?*, „Agrarwirtschaft“, Band 54, Heft 3, 2005.

Przy korelacjach +0,8 i +0,6 może się już zdarzyć, że pomimo nabycia opcji przychód spadnie do poziomu niższego niż możliwy jest do osiągnięcia bez takiego kontraktu. Oczywiście skuteczność ochrony w bardzo istotnym stopniu zależy będzie również od tego, jak dużą zmienność wykazują plony, przychody czy obchody. Zmienność ta, a więc w istocie ryzyko, określa potencjał jej redukcji za pomocą opcji.

Bardzo duży wpływ na skuteczność redukcji ryzyka za pomocą derywatów pogodowych ma również dobór rozkładu mierzonego parametru pogodowego. Berg i in. pokazują to w kolejnej symulacji Monte Carlo, gdzie indeks pogodowy oparto o sumę opadów. Do opisu ich rozkładu zastosowano rozkład normalny i trójkątny. Uzyskane wyniki przedstawiano na rysunku 8. Okazało się, że pozytywne oddziaływanie opcji jest bardziej widoczne przy rozkładzie normalnym w obszarze większego ryzyka, natomiast umiarkowanie negatywnego jej wpływu należy oczekiwać przy rozkładzie trójkątnym. Jak pamiętamy, skuteczność opcji maleć będzie, gdy korelacja między przychodem a indeksem będzie niższa i mniejsza będzie zmienność cen oraz plonów. Znaczenie ma też przyjęty parametr pogodowy jako indeks, co wiąże się z wpływem oddziaływania czynnika oddalenia w przestrzeni gospodarstwa od stacji meteorologicznej. Rzecz jasna, w analizie determinant skuteczności

ochrony za pomocą derywatów pogodowych ważne miejsce odgrywają składki poprawne aktuarialnie oraz składki brutto.

Rysunek 8. Wpływ typu rozkładu sumy opadów na skuteczność ochrony przychodów z uprawy ziemniaków za pomocą opcji



Źródło: na podstawie: Berg E., Schmitz B., Starp M., Trenkel H., *Wetterderivate: Ein Instrument im Risikomanagement für die Landwirtschaft?*, „Agrarwirtschaft“, Band 54, Heft 3, 2005.

Derywaty/indeksy pogodowe są interesującym produktem inżynierii finansowej również dla banków i inwestorów instytucjonalnych, gdyż oferują możliwości zdywersyfikowania ich portfeli aktywów, a więc m.in. równoważenia się zaangażowania w sektory o przeciwstawnych strukturach i profilach czasowych ryzyka. Derywaty te posiadają przy tym przewagę w stosunku do tradycyjnych ubezpieczeń w postaci niższych kosztów transakcyjnych i mniejszego zagrożenia hazardem moralnym. Przeszkodą natomiast w ich szerokim rozpowszechnieniu się jako narzędzia hedgingu jest obecność ryzyka bazowego (Muschhoff i in., 2006). To ostatnie może występować w dwóch postaciach: 1) jako ryzyko produkcji, które pojawia się, gdy wahania np. plonów nie są doskonale skorelowane z danym parametrem pogodowym; 2) ryzyka geograficznego, którego źródłem jest oddalenie w przestrzeni, np. gospodarstwa rolnego od stacji meteorologicznej, gdzie dokonuje się pomiaru tegoż parametru (temperatury, wilgotności, siły wiatru itp.). Ww. badacze niemieccy m.in. za cel swojej analizy przyjęli właśnie skwantyfikowanie tych ryzyk bazowych,

wykorzystując informacje z lat 1993-2006 z rzeczywistego gospodarstwa zlokalizowanego w Brandenburgii, wyspecjalizowanego w uprawach polowych, o powierzchni ok. 850 ha użytków rolnych, odległego od stacji meteo w Berlinie-Tempelhofie o mniej więcej 39 kilometrów.

Rzecz jasna, Musshoffa i in. interesował efekt hedgingowy, tj. możliwość redukcji ryzyka przychodu z uprawy pszenicy ozimej za pomocą dwóch derywatów pogodowych: skumulowanego indeksu opadów oraz indeksu ich niedoboru. Układem referencyjnym był natomiast przychód na 1 ha bez derywatu R_0^{ohne} :

$$R_0^{ohne} = Q_T(I_T) \cdot P \cdot e^{-r \cdot \Delta t},$$

gdzie: $Q_T(I_T)$ – plon w dt/ha jako funkcja stochastyczna zmiennej pogodowej; P – cena pszenicy; r – stopa procentowa bez ryzyka jako czynnik dyskontujący; T lub Δt – termin ważności/moment ewentualnej płatności z derywatu.

Ponieważ przedmiotem modelowania jest ryzyko ilościowe, cenę pszenicy ustabilizowano za pomocą kontraktu marketingowego. Przychód natomiast z derywatem, R_0^{mit} , określono następująco:

$$R_0^{mit} = [Q_T(I_T) \cdot P + F_T(I_T)] \cdot e^{-r \cdot \Delta t} - F_0,$$

przy czym: F_0 – cena nabycia derywatu; F_T – wypłata z derywatu.

Skumulowany indeks oparty o sumę opadów, I_T^K , zdefiniowany jest poniższym wzorem:

$$I_T^K = \sum_{t=1}^x y_t,$$

gdzie: I_t – opady w dniu t ; x – długość okresu kumulacji.

To dominujący derywat, nawiązujący do sumy opadów. Alternatywą dla niego może być taki oto indeks deficytu opadów I_T^D :

$$I_T^D = \sum_{\tau=1}^z \min \left(0, \sum_{t=(\tau-1) \cdot s+1}^{\tau \cdot s} y_t - y^{min} \right).$$

Jak widzimy, w tym przypadku derywat mierzy skumulowane różnice w z okresach między sumą opadów rzeczywistych w s dniach, a poziomem referencyjnym y^{min} .

Z racji sygnalizowanego już oddalenia gospodarstwa od stacji meteo obliczanie obydwu indeksów poprzedzone zostało wyznaczeniem funkcji produkcji, która oddawałaby zależności między obydwoma tymi indeksami w tejże stacji a obserwowanymi plonami pszenicy w badanym gospodarstwie. Spośród trzech rodzajów funkcji wybrano funkcję produkcji ograniczoną liniową, gdyż

odznaczała się ona najlepszym dopasowaniem do danych empirycznych. Teoretycznie rzecz biorąc, najlepszym rozwiązaniem byłoby jednak operowanie modelem zależności plon – opady w układzie ziemiopłodów i rejonów.

Derywaty pogodowe nawiązują wprost do transakcji terminowych na rynkach finansowych, a opcji w pierwszym rzędzie. Jeśli zatem przyjmujemy, że mamy do czynienia z europejską opcją sprzedaży (*put-option*), to wypłata F_T z niej będzie równa:

$$F_T = \max(S - I_T, 0) \cdot V.$$

Widzimy, że dodatnia płatność z takiej opcji po upływie okresu T jej ważności pojawi się, gdy wartość indeksu I_T leżeć będzie poniżej ceny wykonania S . W sytuacji odwrotnej płatność ta jednak nie wystąpi. We wzorze mamy jeszcze parametr V , tzn. *tick-size*, a więc minimalną wartość, o jaką może zmienić się cena. Innymi słowy, jest to pieniężna wycena jednego punktu indeksowego. Dodajmy wreszcie, że nabycie opcji sprzedaży przez rolnika może go zabezpieczyć przed spadkami plonów na skutek mniejszej ilości opadów.

Musshoff i in., korzystając z 10 tysięcy iteracji symulacji Monte Carlo, analizowali trzy poniższe scenariusze:

1. Całkowity brak ryzyka bazowego.
2. Istnieje tylko geograficzne ryzyko bazowe.
3. Występują obydwa ww. ryzyka bazowe.

Okazało się, co trzeba uznać za rzecz oczywistą, że przy braku ryzyka bazowego, tj. prowadzeniu produkcji rolniczej w pobliżu stacji meteo, każdy z dwóch indeksów pogodowych pozwalał rolnikowi całkowicie wyeliminować ryzyko przychodu. Inaczej rzecz ujmując, stało się to możliwe, gdyż wypłata z opcji była doskonale ujemnie skorelowana z przychodami z uprawy pszenicy.

W scenariuszu drugim rozkład przychodów nie zmienia się w stosunku do scenariusza pierwszego. Jednak dzięki nabyciu opcji można zredukować jego odchylenie standardowe o 45% (indeks skumulowany) lub o 40% (indeks niedoboru opadów). Niestety, nie można wykluczyć sytuacji, że rolnik otrzyma wypłatę z opcji, mimo iż nie odnotował w ogóle spadku przychodu, i vice versa. Co też oczywiste, efekt hedgingowy (tu redukcja odchylenia standardowego) opcji malał wraz z oddalaniem się od miejsca uprawy względem stacji meteo.

Scenariusz trzeci, tzn. z obydwojoma rodzajami ryzyka bazowego, jest najbardziej realistyczny. W konsekwencji efekt hedgingowy musiał tu jeszcze dalej się obniżyć. W przypadku indeksu skumulowanego wyniósł on 10%, a dla indeksu deficytu opadów – 30%. Różnice te wynikają z faktu, iż funkcja produkcji dla drugiego z indeksów zawiera w sobie większy potencjał wyjaśniania zależności między plonami a opadami.

Z krótko skomentowanych rezultatów symulacji wynika jasno, że skuteczność redukcji ryzyka za pomocą derywatów pogodowych najsilniej zależy od tego, czy ich oferent (firma ubezpieczeniowa, bank) dysponuje dostatecznie gęstą siecią stacji meteo. Jakimś wyjściem kompromisowym może być posługiwanie się wartościami średnio ważonymi parametrów pogodowych z kilku stacji. Innym rozwiązaniem może być łączenie w jeden produkt np. opcji *put* i *call* (kupna), który umożliwi zabezpieczenie ich przed nadmiarem, jak i niedoborem opadów. Jak zawsze, istnieją możliwości operowania ceną wykonania opcji (*a strike-price*) oraz zmienną *tick-size*. Wtedy ta oferta produktów staje się zdecydowanie bardziej zróżnicowana, w której rolnicy mają szansę znaleźć indeks najbardziej im odpowiadający. Można także próbować konstruować indeksy integrujące różne parametry pogodowe. Przykładowo, wiadomym jest, że niskie opady przy wysokich temperaturach powietrza prowadzą do wyższych strat plonów, niż gdy temperatury są niskie. Cały czas powinniśmy mieć jednak świadomość, że uwzględnienie wszystkich kosztów i dostosowań związanych ze stosowaniem derywatów/indeksów pogodowych, prowadzi do spadku ich efektywności hedgingowej, czyniąc ją niekiedy wręcz bardzo problematyczną. Tym samym na atrakcyjności zaczynają zyskiwać tradycyjne ubezpieczenia plonów.

Małe rozpowszechnienie się derywatów pogodowych/ubezpieczeń indeksowych w rolnictwie wynika z problemów z wyznaczaniem poziomu ich ceny, który przez uczestników rynku byłby uznany za sprawiedliwy (*fair*) oraz z rozbieżności ustaleń co do ich potencjału redukcji ryzyka, określanego też jako efekt hedgingowy (Musshoff, Hirschauer, 2008). Wycena derywatów to bardzo złożony problem. Jeśli miałyby one, na przykład, formę opcji sprzedaży (opcja *put*), ich nabywca (sprzedawca) może oczekiwać, że przyszłe z nich płatności mogą być nieujemne (pozytywne). Oznacza to, że ich wartość oczekiwana będzie pozytywna (negatywna) w stosunku do oczekiwanych (wykonanych) płatności. Wynika stąd, że oferent takich kontraktów nie może rezygnować z pewnego wynagrodzenia, m.in. z tytułu ponoszenia określonych kosztów transakcyjnych. Stąd mamy trzy determinanty minimalnej ceny takiego derywatu:

1. Wartość oczekiwana przyszłych płatności odzwierciedlająca stochastyczny rozwój zmiennej charakteryzującej kształtowanie się parametrów pogodowych.
2. Stopa dyskontowa przyszłych płatności.
3. Koszty zawarcia stosownego kontraktu.

Gdyby derywaty pogodowe były przedmiotem handlu na doskonale konkurencyjnych rynkach, można by je wymieniać jak derywaty finansowe, a więc można by się odwołać do transakcji arbitrażowych i abstrahować od nastawień uczestników rynków do ryzyka, stosując w ślad za tym stopy procentowe wolne od ryzyka jako stopy dyskontowe. Jeśli jednak derywaty są przedmiotem handlu

na rynku pozagiełdowym (tzw. OTC), a taki handel nimi w praktyce dominuje, powyższa ich wycena nie ma zastosowania. Problematyczne może być również użycie do wyceny modelu wyceny aktywów kapitałowych (CAPM), w którym zakłada się, że nie istnieje korelacja między indeksem pogodowym, a ryzykiem rynku kapitałowego. Wówczas sprawiedliwa cena derywatu byłaby równa wartości oczekiwanej płatności z niego dyskontowanej stopą wolną od ryzyka. W rzeczywistości jakaś korelacja między ww. zmiennymi jednak istnieje. W ślad za tym cena *fair* powinna zawierać też jakiś narzut kosztów transakcyjnych oferenta derywatu. Byłaby to jednakże tylko dolna granica ceny. Nadal pozostaje problem określenia górnej granicy ceny, która generalnie wyznaczana jest przez relacje popytu i podaży. Sam fakt, iż istnieje przedział cenowy derywatu, wskazuje na obecność potencjału hedgingowego z jego nabycia.

Indeksy pogodowe poza praktycznym brakiem zagrożenia hazardem moralnym i negatywną selekcją nie wymagają stosowania również udziałów własnych/fransyz po stronie ubezpieczonych. Choć z drugiej strony występuje w nich cena wykonania (*a strike price*), która swym charakterem przypomina franszyzy. Jeśli indeksy są wystandaryzowane i przejrzyste w konstrukcji, to można nimi handlować na rynkach transakcji future. Mogą także być wykorzystywane w reasekuracji skorelowanego ryzyka produkcyjnego powstającego w rolnictwie, a nawet w łańcuchach żywnościowych. Jak wiadomo, ubezpieczenia te obciążone są jednak ryzykiem bazowym. Interesującą możliwością jego sfinansowania może być połączenie indeksu pogodowego z kredytem bankowym, przy czym to kredytodawca oba te produkty może sam zaprojektować lub dystrybuować tylko indeksy innych oferentów (Belissa i in. 2020). Szerokie spojrzenie na indeksy na tle innych produktów ubezpieczeniowych zawiera tabela 10.

Wracając ponownie do wywodów Musshoffa i Hirschauera, trzeba wskazać dwie słabości dotychczasowych metod wyceny derywatów pogodowych. Pierwsza wynika z trudności adekwatnego mierzenia indywidualnych nastawień rolników do ryzyka. W konsekwencji badacze najczęściej operują jakimiś ocenami teoretycznymi. Druga słabość, to brak systemowości, tzn. skupianie się na pojedynczych technologiach produkcji, a nie na całych gospodarstwach. To powoduje statyczność pomiaru, gdy tymczasem nabycie derywatu zmienia zachowania rolników i wyzwala proces nowej optymalizacji całego programu produkcyjnego oraz dostosowań wewnętrznych.

Tabela 10. Wielokryterialna ocena produktów ubezpieczeniowych

Kryterium	Ubezpieczenia od pojedynczych lub wielu ryzyk	Ubezpieczenia pól	Ubezpieczenia pól całkowych gospodarstw	Ubezpieczenia przychodów i dochodów	Ubezpieczenia indeksowe regionalne pól	Indeksy pogodowe	Państwowa reasekuracja
1.Podatność na straty dobrobytu z racji asymetrii informacji	2	2	3	2	3	4	1
2.Bodźce do błędnego zgłoszenia faktycznych strat	1	2	3	3	2	1	1
3.Zachęty do ponoszenia nadmiernych strat	3	2	4	3	3	4	2
4.Efektywność kosztowa (korzyści /wydatki rządowe)	4	3	3	4	2	2	2
5.Zgodność z innymi instrumentami WPR	3	2	2	2	1	2	2
6.Zgodność z innymi narzędziami sektora prywatnego	1	3	3	4	4	2	1
7.Podatność na pogoń za rentą	4	3	3	4	2	2	2
8.Znaczne koszty reasekuracji	1	2	3	3	4	2	3
9.Złożoność administracyjna	3	4		5	4	4	3

Źródło: opracowano na podstawie: Meuwissen M., Van Asseldonk M., Huirne R., Income Stabilisation in European Agriculture, Wageningen Academic Publishers, 2008.

W tych okolicznościach znacząco może być deformowana skłonność/gotowość rolników do płacenia za derywaty, a więc i popyt na te produkty, redukujące w pierwszym rzędzie ryzyko produkcyjne, nazywane w strefie niemieckojęzycznej często ryzykiem ilościowym. Programowanie matematyczne ryzyka i symulacja historyczna na poziomie całych gospodarstw ma w istotny sposób łagodzić

te dwie niedoskonałości tradycyjnej wyceny derywatów pogodowych. Co nie mniej ważne, podejście zaproponowane przez Musshoffa i Hirschauera pozwala także modelować zachowanie strony podażowej rynku tychże produktów, a więc dotarcie do punktu osiągania równowagi oraz szacowania łącznych korzyści rolnika i oferenta stosownych kontraktów. Konwencja całościowego patrzenia na gospodarstwa rolnicze ma jeszcze inną bardzo ważną zaletę, tj. umożliwia identyfikowanie relacji wzajemnych (głównie komplementarność vs. substytucyjność) między poszczególnymi instrumentami zarządzania ryzykiem oraz różnego typu między nimi wymienności.

Bardzo interesująco Musshoff i Hirschauer patrzą na skuteczność i efektywność narzędzi hedgingu. Pierwsza, to nic innego niż zdolność do zmniejszania zmienności określonej kategorii wynikowej, przy założeniu stałości wartości oczekiwanej. Najczęściej mierzy się ją za pomocą procentowej zmiany odchylenia standardowego lub wariancji tejże kategorii. W przypadku derywatów pogodowych skuteczność hedgingu najsilniej determinowana jest przez ścisłość korelacji między nimi a kategorią wynikową w konkretnych gospodarstwach. Im korelacja ta jest niższa, tym skuteczność jest niższa, bo zaczyna coraz silniej oddziaływać na nią rosnące ryzyko bazowe. Przy modelowaniu całych gospodarstw zazwyczaj trzeba liczyć się z niższą skutecznością. Teoretycznie można próbować przeciwstawiać się spadkowi skuteczności przez personalizację derywatów, ale to podnosi koszty ich oferowania, a te są głównym źródłem ich przewagi nad tradycyjnymi ubezpieczeniami plonów. Z kolei efektywność ekonomiczna derywatów pogodowych to relacja płatności/ rekompensat możliwych do uzyskania po ich nabyciu do poniesionych kosztów. W tej konwencji może się zdarzyć, że płatności wprawdzie są relatywnie niskie, ale z drugiej strony koszty zakupu mogą być bardzo umiarkowane. W konsekwencji, przy niskiej skuteczności hedgingu, można nawet uzyskać wysoką efektywność.

Akceptacja wszelkich ubezpieczeń przez rolników w ostateczności zależy od tego, jak dalece stabilizują one ich dochody, a to wynika z zawartego w nich potencjału redukcji ryzyka, nazywanego również efektywnością hedgingu. Nie inaczej jest również w przypadku indeksów pogodowych (Pelka, 2014). Podstawowym wyzwaniem jest tu identyfikacja determinant zadowalającego plonowania chronionych ziemioplodów. To prowadzi nas do złożonych kwestii związanych z projektowaniem indeksów, a więc, m.in., czy stosować produkty mieszane, które bazują na różnych parametrach pogodowych, czy proste, w których stosuje się tylko jeden z nich. Inny problem to standaryzacja produktów kontra ich indywidualizacja oraz zoptymalizowanie pod kątem warunków funkcjonowania konkretnych gospodarstw. Kolejne wyzwanie to możliwość dopasowania indeksów do profili ryzyka i jego percepcji przez drobne gospodarstwa, które bardzo

często już konfrontowane są z ograniczeniami płynnościowymi. Z dokonanego przez N. Pelkę przeglądu literatury światowej jasno wynika, że otrzymywane wyniki nie są jednoznaczne. Dobrym przykładem może być tu porównanie mieszanych i prostych indeksów, którego dokonali N. Pelka i O. Musshoff (Pelka, Musshoff, 2013).

Powyższa dwójka agroeconomistów niemieckich chciała sprawdzić, czy złożone indeksy na tyle istotnie zredukują ryzyko bazowe, że przełoży się to na wyższą efektywność hedgingu. Bazę analizy stanowiły szeregi czasowe danych odnoszących się do uprawy pszenicy w 32 gospodarstwach z terenu centralnych Niemiec. Redukcję ryzyka mierzono za pomocą zmian relatywnych odchylenia standardowego plonów. Okazało się, że efektywność ta w sumie nie była wyższa, niż uzyskiwana przez równoczesne stosowanie indeksów prostych. Te ostatnie dodatkowo prędkiej mogą też zainteresować partnerów rolników w łańcuchach żywnościowych, którzy mogą je nabywać, by chronić swą bazę surowcową.

W ujęciu bardziej uogólnionym możemy to podsumować następująco:

1. Mieszane indeksy pogodowe, które nawet są najlepiej dostosowane do potrzeb konkretnych gospodarstw, mogą tracić na atrakcyjności dla potencjalnych partnerów rynkowych spoza sektora rolnego.
2. Możliwości redukcji ryzyka przez równoczesne stosowanie prostych indeksów pogodowych są znacznie wyższe niż indeksów mieszanych, jeśli pomiar parametrów pogodowych odbywa się w tej samej stacji meteorologicznej. Z powyższego wynikają też dwie rekomendacje dla rolników, którzy mają możliwość najlepszego dopasowania indeksu pogodowego do potrzeb swoich gospodarstw:
3. Przeciętny potencjał redukcji ryzyka zawarty w indeksach pogodowych maleje wraz z postępującą ich standaryzacją. Co nie mniej ważne, spadek efektywności hedgingu w przypadku wszystkich indeksów jest bardzo wysoki.
4. Właśnie w przypadku indeksów mieszanych standaryzacja skutkuje szczególnie silnym spadkiem efektywności hedgingu.

Indeksy pogodowe mogą być też interesującym narzędziem zarządzania ryzykiem ilościowym, związanym z zaopatrzeniem surowcowym w przetwórstwie rolno-spożywczym, a szczególnie w przemysłach: ziemniaczanym, zbożowo-młynarskim i cukrowniczym oraz w sektorze biogazowym (Meuwissen i in., 2000). Mechanizm ich działania rozpatruje się tu również pod kątem możliwości redukcji ryzyka bazowego i przestrzennego, a podstawowym narzędziem badawczym jest agregacja danych z szeregów czasowych dotyczących plonów jako surowców rolnych (Breustedt i in., 2008; Finger, 2012; Norton i in., 2013). Na skutek agregacji maleje znaczenie plonów skrajnych, odstających, gdyż ich wahania in plus w istotnym stopniu łagodzone są przez odchylenia in minus.

W konsekwencji na wyodrębnionym poziomie agregacji przestrzennej maleje amplituda plonów, co dalej owocuje wzrostem korelacji między ich szeregami czasowymi a indeksami. Tym samym pojawia się szansa, że obniży się geograficzne ryzyko bazowe, którego źródłem jest oddalenie fizyczne konkretnego gospodarstwa rolnego od stacji meteorologicznej. W konsekwencji, przy innych warunkach stałych, powinna wzrosnąć efektywność hedgingu indeksów. N. Pelka i O. Musshoff, na przykładzie 40 gospodarstw wyspecjalizowanych w uprawie buraków cukrowych i 5000 obserwacji z szeregów czasowych, pokazują, iż taki mechanizm i ciąg zależności rzeczywiście może się pojawić (Pelka, Musshoff, 2014). Dalej z tego można wnioskować, że efektywność hedgingu indeksów może być zaniżana, jeśli ograniczymy się tylko do analizowania szeregów czasowych w samym rolnictwie.

Ryzyko pogodowe i wywołane przez nie wahania przychodów i dochodów rolniczych są poważnym problemem, szczególnie w krajach rozwijających się i próbujących wyjść z pułapki średniego rozwoju, w których rolnictwo zajmuje nadal ważne miejsce w tworzeniu produktu krajowego brutto i zatrudnieniu, a jednocześnie zdominowane jest przez drobne gospodarstwa rolne. Dla tej grupy państw dostęp producentów rolnych do kapitału obcego, a kredytu bankowego lub z instytucji mikrofinansowej w pierwszym rzędzie, ma fundamentalne znaczenie dla wyrwania się z zakłętego kręgu biedy i ubóstwa oraz stabilizowania konsumpcji. Niestety, równocześnie z reguły formalni kredytodawcy mają duże trudności z precyzyjnym oszacowaniem następstw materializacji się ryzyka pogodowego (Reyes, Lansink 2011). W konsekwencji wysokie ryzyko pogodowe i dochodowe może współwystępować z takim samym ryzykiem kredytowym.

W powyższym kontekście już na początku obecnego stulecia ekonomiści rozwoju i specjaliści od mikrofinansów i ubezpieczeń indeksowych zaczęli prowadzić intensywne badania, jak projektować i wdrażać te ostatnie, by minimalizować ryzyko kredytowe (Miranda, Gonzalez-Vega, 2011). Przykładowo, N. Pelka i O. Musshoff udowodnili m.in., posiłkując się analizą danych z Madagaskaru, konkretnie z Accés Bonque Madagascar z lat 2007-2012, że intensywne opady deszczu w okresie zbiorów ryżu szczególnie okazały się dotkliwe dla drobnych rolników (Pelka, Musshoff, 2014). Okazało się ponadto, że tamtejsze instytucje mikrofinansowe ryzyko pogodowe uważały za kluczową determinantę wyceny kontraktów kredytowych. Gdyby jednak instytucjom tym zaoferowano ubezpieczenia indeksowe, które następnie połączono by z kredytami dla rolników w jeden pakiet, to w razie aktywacji indeksu płatność z niego otrzymana posłużyłaby do obsługi kredytu. W tym kontekście kredytodawcy powinni rozważyć zabezpieczenie całości posiadanych kredytów rolnych za pomocą portfelowego

ubezpieczenia indeksowego. Interesującą kwestią, aczkolwiek jeszcze nierozpoznaną, jest możliwość wykorzystania indeksów pogodowych w reasekuracji.

Już w latach 80. minionego wieku wskazywano, iż problemy rynku ubezpieczeniowego często są podobne do występujących na rynku kredytu rolnego. W ślad za tym postulowano projektowanie i wdrażanie równoczesne mieszanych programów i produktów kredytowo-ubezpieczeniowych. Zachęty do tego płynęły również ze strony globalnych reasekuratorów, ze Swiss Re na czele. Później ideę tę rozwinęto w kierunku tzw. agregatorów, czyli kredytodawców i ubezpieczycieli rolników, dostawców środków do produkcji rolnej i oferentów kontraktów produkcyjnych, a nawet instytucji publicznych. Z uwagi jednak na to, że agregatorzy z reguły nie ubezpieczają przychodów, nie mówiąc już o dochodach całych gospodarstw, nie należy oczekiwać by ich działalność w istotny sposób poprawiała położenie ekonomiczno-finansowe rolników, szczególnie drobno towarowych, jeśli przypomnimy sobie mechanizm powstawania bazowego ryzyka ekonomicznego i jego następstwa.

W odpowiedzi na rosnącą zmienność pogody i klimatu zakłady ubezpieczeniowe starają się na bieżąco wzbogacać swoją ofertę produktów chroniących rolników przed wieloma ryzykami i doskonałą pogodowe ubezpieczenia indeksowe. Te ostatnie wprost nawiązują do transakcji terminowych, które od wielu lat stosowane są jako instrument zarządzania ryzykiem cenowym. W najprostszym przypadku, jeśli parametr pogody w ustalonym okresie spadnie poniżej wcześniej ustalonego jego poziomu (indeksu), stosuje się mechanizm opcji sprzedaży (*put-option*). W sytuacji przeciwnej odszkodowanie wypłacane jest na podstawie opcji kupna (*call-option*). Gdy indeksy konstruowane są na bazie danych państwowych sieci stacji meteorologicznych albo renomowanych i wiarygodnych służb prywatnych, rolnicy mogą osiągnąć trzy korzyści:

1. Nie jest konieczne odwoływanie się do szacowania szkód przez likwidatorów lub innych rzeczoznawców.
2. W zasadzie uwalniają się od ewentualnych sporów prawnych z ubezpieczycielami.
3. Istnieje możliwość zabezpieczania się przed szerokim spektrum zagrożeń pogodowych oraz ich kombinacji, także o charakterze katastroficznym typu susza (Brückner i in., 2018).

Ubezpieczyciele także zyskują. Po pierwsze, niemalże całkowicie zredukowany jest wpływ rolnika na wysokość odszkodowania (hazard moralny). Po drugie, w ich portfelu nie gromadzą się tzw. złe ryzyka (minimalizacja negatywnej selekcji). Niestety, nie są precyzyjnie rozpoznane warunki, w których asekuratorzy dzielą się tymi korzyściami z rolnikami. Teoretycznie powinno się to odzwierciedlać w niższych narzutach zakładów w naliczanych rolnikom składkach

ubezpieczeniowych. Dlatego też rolnicy powinni zdobyć minimum wiedzy na temat indeksów, by stosowne kontrakty dokładnie potrafić analizować i móc dyskutować z ich oferentami. W tym momencie otwiera się szerokie pole do aktywności doradców rolnych.

Kontrakty indeksowe bardzo przypominają też znaną rolnikom od stuleci technikę minimalizowania ryzyka, tj. dywersyfikację upraw i struktury produkcji gospodarstw. Kontrakty i dywersyfikacja odwołują się do korelacji między jakimś parametrem pogodowym a plonem. Im związek ten jest silniejszy, tym redukcja ryzyka jest większa. W praktyce jednak korelacja z reguły nie jest doskonała, gdyż istnieją również niepogodowe determinanty plonów, a między pogodą w stacji pomiarowej oraz w konkretnym gospodarstwie mogą występować znaczne różnice, tym większe, im większa jest między nimi odległość fizyczna. Stąd też nabywcy ubezpieczeń muszą cały czas liczyć się z tym, że sami będą musieli sobie radzić z częścią ryzyka, nazywanego resztowym lub bazowym. W konsekwencji całkiem realna może być sytuacja, że w gospodarstwie wystąpiły jakieś szkody z racji niekorzystnej pogody, a rolnik nie otrzyma w ogóle odszkodowania w ramach umowy indeksowej. W tych warunkach należy bardzo starannie przeanalizować celowość nabycia indeksu i porównać jego spodziewane efekty redukujące ryzyko pogodowe w porównaniu np. do utrzymywania rezerw finansowych i/lub pewnej nadwyżki potencjału technicznego.

Jak pokazują to m.in. doświadczenia niemieckie, kontrakty indeksowe można już z powodzeniem wdrożyć do praktyki rolniczej, a nie pozostać z nimi w fazie pilotaży, co bardzo często spotyka się w krajach rozwijających się. Rolnicy niemieccy już w połowie 2018 roku mogli skorzystać z oferty siedmiu asekuratorów. Same indeksy były konstruowane jako oparte o jeden parametr pogody (indeksy proste) albo ich kombinacje (indeksy złożone). Odwoływano się w nich zarówno do opcji *put*, jak i *call* oraz łączono je. Część oferentów dysponowała także produktami, w których indeksy integrowano z tradycyjnymi ubezpieczeniami, np. gradowymi. Takie kontrakty nazywano kombinowanymi. Wszystkie produkty powstały na podstawie danych Niemieckiej Służby Meteorologicznej (DWD).

W większości krajów świata wśród ubezpieczeń upraw dominują produkty zorientowane na ochronę przychodów z poszczególnych działalności. Formalnie bazują one w krajach rozwiniętych na prognozach oczekiwanych plonów oraz na cenach futures poszczególnych ziemiopłodów. Warunkami podstawowymi zadawalającej partycypacji rolników w tym segmencie rynku a w ślad za tym uzyskiwania wysokiej penetracji, mierzonej przede wszystkim chronionym areałem, są niskie koszty polis i znaczące stopy subsydiowania, gdy kontrakty mają charakter *all-risks*. W zamian można wprawdzie osiągnąć istotne ograniczenia negatywnej

selekcji i doraźnej pomocy kłęskowej kierowanej do rolnictwa, która podlega jednak wszystkim deformacjom powodowanym przez procesy i procedury polityczne, chociaż z drugiej strony koszty budżetowe takiej strategii tworzenia sieci bezpieczeństwa socjalnego i finansowego są wysokie. Nie zaskakuje zatem, że stale poszukuje się rozwiązań alternatywnych. Interesującą propozycją jest ta zaprezentowana przez E.J. Belasco, J. Coopera i V.H. Smitha, dalej BCV (Belasco i in., 2020).

BCV nawiązują i rozwijają koncepcję przedstawioną już w 2008 roku przez D.N. Paulsena i B.A. Babcocka. Przyjęto w niej, że rolnikom udostępni się swobodny dostęp do subsydiowanych przez rząd federalny ubezpieczeń grupowych ochrony dochodów (*the Group Risk Income Protection*, GRIP) opartych o plony z hrabstw. Jak wiadomo, w istocie jest to rodzaj kontraktu indeksowego. W koncepcji tej założono, że w ogóle wyeliminowane zostanie pośrednictwo zakładów ubezpieczeniowych, co będzie podstawowym źródłem oszczędności kosztów dla podatników. Oczywiście, pojawią się w zamian nowe koszty, np. marketingu, raportowania, wystawiania zleceń płatniczych dla rolników, monitoringu i edukacji. W dużym stopniu da się jednak procesy te zautomatyzować tak, że oszczędność kosztowa netto będzie bezdyskusyjna. BCV idą jednak dalej, proponując, by ich rozwiązanie miało charakter trwałego programu pomocy kłęskowej *ex ante*. W ten sposób rolnicy z góry by wiedzieli, na jaką pomoc mogą liczyć w przypadku materializacji się ryzyka katastroficznego, oraz jakie będą warunki jej otrzymania. Co nie mniej ważne, wsparcie to trafiałoby do nich automatycznie, gdy zadziałają mechanizmy aktywujące indeks (tzw. *triggery*), i niemalże w czasie rzeczywistym, a co najmniej tuż, przed nowymi cyklami upraw. Warto zauważyć, że system taki uwalniałby politykę rolną od rozbudowy ad hoc i ex post wsparcia, np. opartego o bardzo popularne w Polsce preferencyjne kredyty kłęskowe i na odtwarzanie produkcji.

Innym źródłem inspiracji dla BCV były wdrożone w USA w 2008 r. trzy programy pomocy kłęskowej w produkcji zwierzęcej, tj. LFP (*the Livestock Forage Program*), LIP (*the Livestock Indemnity Program*) i ELAP (*the Emergency Assistance for Livestock Honeybees and Farm-Raised/Fish*). Wszystkie one bazują na pomiarach parametrów pogodowych, ogólnie dostępnych w ramach *the Drought Monitor Index*. Obsługą programów zajmuje się federalna the Farm Service Agency (FSA) bez jakiegokolwiek udziału sfery pośrednictwa ubezpieczeniowego, co radykalnie redukuje koszty systemu oraz opóźnienia w płatnościach dla poszkodowanych rolników.

Już od pionierskiej pracy G.H. Halcrova z 1949 r. jest rzeczą wiadomą, że podstawową wadą wszelkich kontraktów indeksowych jest obecność ryzyka bazowego/resztowego, z którym muszą radzić sobie sami rolnicy. Ryzyko to najprościej

można definiować jako różnicę między ryzykiem systemowym a specyficznym. Punktem odniesienia każdorazowo jest standardowe ubezpieczenie upraw oparte o plony z poszczególnych gospodarstw, w którym nie ma zagrożenia, że szkody będą większe od sumy ubezpieczeniowej. W ujęciu bardziej zaawansowanym możemy powiedzieć, że w kontraktach tradycyjnych nie powinno się zdarzyć, iż *a downside risk* rolnika nie będzie większe niż wspomniana suma. Z kolei w umowach indeksowych trzeba się liczyć z błędami dwóch rodzajów: typu I – występuje prawdopodobieństwo braku odszkodowania mimo poniesienia straty; typu II – istnieje prawdopodobieństwo uzyskania rekompensaty, chociaż w ogóle w gospodarstwie nie pojawiły się szkody. Dla kompletności ujęcia trzeba dodać, że każdorazowo musimy brać pod uwagę także bazowe/resztowe ryzyko ekonomiczne. To sytuacja, w której na poziomie całego gospodarstwa pozostanie pewne ryzyko, które rolnik będzie musiał sam finansować, mimo posiadania nawet pakietu polis i wdrożenia wysublimowanego systemu zarządzania całością ekspozycji na różne ryzyka. Na gruncie techniczno-ubezpieczeniowym konsekwencją istnienia tradycyjnego ryzyka bazowego są niższe pokrycia ochroną, co równoznaczne jest z wyższymi udziałami własnymi rolników tudzież fransyzami.

Całość procedury badawczej zastosowanej przez BCV jest dosyć rozbudowana. W pierwszej fazie wykorzystuje się publicznie dostępne dane pogodowe do konstrukcji indeksów pogodowych. Następnie indeksy te posłużyły do konstruowania prognoz plonów kukurydzy na ziarno, soi, pszenicy ozimej i bawełny na poziomie hrabstw. W dalszej kolejności za pomocą regresji i symulacji określono wpływ pogody i plonów z hrabstw na plony farm. Poniżej w sposób syntetyczny omawia się istotę powyższych faz.

Zastosowany przez BCV indeks pogodowy należy do typu złożonego, gdyż skonstruowany został na podstawie tzw. stopodni oraz opadów atmosferycznych w okresie od pierwszego kwietnia do końca września dla hrabstw w stanach, które tworzą pięć głównych centrów produkcji ww. ziemiopłodów. Obliczywszy średnioroczne temperatury i opady dla lat 1950-2014, można było odchylenia od nich potraktować jako „typowe”. Z kolei plony dla hrabstw zestawiono jako wielkości oczyszczone z trendów za pomocą regresji liniowej, by wyeliminować ich wzrosty z tytułu dokonującego się postępu technologicznego. Z kilku powodów nie można używać jednak obydwu tych parametrów pogodowych jako liniowych predyktorów plonów, gdyż między nimi występują różne interakcje. Po drugie, dla wystąpienia suszy i jej dokuczliwości znaczenie ma rozkład opadów w czasie. Po trzecie, zależności między różnymi typami pogody a plonami mogą układać się rozmaicie. Jednak szczególnie złożone są one w przypadkach suszy i innych ekstremalnych zjawisk pogodowych. Z kolei dla ubezpieczeń ważne są w pierwszym rzędzie negatywne odchylenia plonów od wartości średnich (*a downside risk*).

Problem zależności między pogodą a plonami BCV rozwiązali, odwołując się do modelu zastosowanego przez T. Yu i B.A. Babcocka w ich artykule z 2010 roku, w którym operowali również indeksem pogodowym. Zgodnie z tym najpierw policzono standardowe odchylenie dla temperatury jako $STDGDD_{it} = \max(0, GDD_{it} / std(GDD_i))$. Następnie to samo zrobiono w przypadku opadów atmosferycznych $STDPRCP_{it} = \min(0, PRCP_{it} / std(PRCP_i))$, gdzie: STD - odchylenie standardowe plonów w hrabstwie i ; $STDGDD_{it}$ - standaryzowane stopniodni dla hrabstwa i oraz roku t ; $PRCP_{it}$ - suma opadów dla hrabstwa i oraz roku t . Stąd mamy następujący multiplikatywny indeks pogodowy:

$$IP_{it} = STDGDD_{it}^* (-STDPRCP_{it}).$$

Indeks ten przyjmuje wartości dodatnie, gdy temperatury są wyższe niż normalne ($GDD_{it} > 0$) i opady są mniejsze od normalnych ($PRCP_{it} < 0$). Oprócz indeksu multiplikatywnego można skonstruować jeszcze jego poniższą postać addytywną:

$$IS_{it} = STDGDD_{it} - STDPRCP_{it}.$$

Obydwa indeksy policzone zostały dla hrabstw, dystryktów rolniczych (DIP) oraz stanów (SIP).

Z uwagi na to, że pogoda w zróżnicowany sposób wpływa na plony w poszczególnych fazach rozwojowych roślin obliczono dodatkowo jeszcze obydwa indeksy z subskrypsem dolnym G = AM = kwiecień – maj; JJ – czerwiec – lipiec; AS – sierpień – wrzesień; GS – kwiecień – wrzesień. Teraz możemy zapisać model regresji, w którym zmienna zależna Y_{it} oznaczać będzie standardowe odchylenia plonów oczyszczonych z trendów w hrabstwie i w okresie t :

$$\begin{aligned} Y_{it} = & \beta_0 + \beta_1 IS_{G_{it}} + \beta_2 IS_{G_{it}}^2 \\ & + \beta_3 IP_{G_{it}} + \beta_4 IP_{G_{it}}^2 + \beta_7 DIP_{dt} \\ & + \beta_8 DIP_{dt}^2 + \beta_9 SIP_{st} + \beta_{10} SIP_{st}^2 + e_{it}. \end{aligned}$$

Dane empiryczne pochodziły z lat 1980-2015. Po wykonaniu całości obliczeń okazało się, że skorygowane współczynniki determinacji są ogólnie niskie. Z pewnością wynika to w dużym stopniu z faktu, że zależności między plonami a ich determinantami mają w przeważającej części charakter nieliniowy. Oszacowania parametrów regresji wykazały przy tym znaczne różnice na poziomie stanów. Analiza samych zaś indeksów pogodowych pokazała, że dla poziomu plonów rozstrzygające były opady i temperatury późną wiosną i wczesnym latem. Z kolei dla oceny ryzyka systemowego sprawą ważną jest operowanie większymi jednostkami terytorialnymi,

gdyż wtedy lokalne zróżnicowanie skutków jego urzeczywistnienia się może się kompensować tak, że efekt netto suszy może nieco maleć.

W celu określenia poziomu aktywatorów (tzw. triggerów) wypłaty odszkodowań BCV przeprowadzili symulację na poziomie reprezentatywnych farm, korzystając z propozycji J. Coopera i B. Delberga z 2014 roku. Metoda ma trzy zalety: 1) odzwierciedla zależności między plonami a cenami, co ma fundamentalne znaczenie dla ubezpieczania przychodów; 2) zachowuje korelacje przestrzenne między poziomami terytorialnymi zróżnicowań plonów; 3) pozwala określić korelacje między plonami z hrabstw i z poszczególnych farm. Odszkodowanie będzie przysługiwać wtedy, gdy oczekiwany plon na poziomie hrabstw spadnie poniżej plonu gwarantowanego na tym samym poziomie. Plon oczekiwany natomiast wynikać będzie z przedstawionych już wyżej równań regresji plonów na poziomie stanów, w której kluczowymi zmiennymi niezależnymi są różne postacie indeksów pogodowych. Wybrano przy tym dwa poziomy pokrycia ochroną w proponowanym programie, tj. 70 i 85%. Punktem odniesienia dla takich samych pokryć były już funkcjonujące w USA ubezpieczenia przychodów. Ogółem wykonano 10 tys. iteracji modelu symulacyjnego. Scenariuszem bazowym był brak jakiegokolwiek ubezpieczenia. Dodajmy, że proponowany przez BCV program ma charakter pomocy klęskowej *ex ante* i będzie on dostępny dla rolników za darmo.

W tabeli 11 zestawiono wyniki symulacji dla pokrycia 70% tylko dla kukurydzy na ziarno i pszenicy ozimej, gdyż te dwie uprawy mają odniesienie do polskich warunków. Z uwagi na to, że program *ex ante* zorientowany jest na ochronę ryzyka systemowego, a nie specyficznego dla konkretnych farm średnie subsydia i przychody na akr w tym pierwszym są niższe niż w ubezpieczeniach tradycyjnych, ale z kolei są wyższe niż w scenariuszu bazowym (brak jakiegokolwiek ubezpieczenia). Niestety, program indeksowy w konsekwencji przynosi mniejszą redukcję ryzyka mierzonego współczynnikiem zmienności. W przypadku zaś ryzyka bazowego zdecydowanie większym problemem jest błąd I niż drugi.

Symulacja dla pokrycia ochroną równego 85%, co nie powinno zaskakiwać, zaowocowała wzrostem kwot subsydiów i przychodów na akr dla wszystkich scenariuszy. Zmalały też współczynniki zmienności. Bardzo interesująco ukształtowały się natomiast obydwa błędy w ramach ryzyka bazowego. Pierwszy zmaleł, z wyjątkiem kukurydzy na ziarno, drugi z kolei radykalnie wzrósł w porównaniu do pokrycia 70% i w przypadku kukurydzy był nawet nieco wyższy niż błąd I.

Tabela 11. Wyniki symulacji tradycyjnego ubezpieczenia przychodów na tle programu pomocy kłęskowej *ex ante* i braku ubezpieczenia (scenariusz bazowy)

Uprawa	Subsydium na akr w USD	Średni przychód na akr w USD	Współczynnik zmienności przychodów na akr	Ryzyko bazowe	
				Strata, ale brak odszkodowania (typ I) w %	Brak straty, ale otrzymano odszkodowanie (typ II) w %
Kukurydza					
brak ubezpieczenia	–	720	0,30	–	–
ubezpieczenie tradycyjne	21,83	742	0,22	–	–
pomoc kłęskowa	10,14	730	0,28	10,41	5,58
Pszenica ozima					
brak ubezpieczenia	–	275	0,52		
ubezpieczenie tradycyjne	16,10	291	0,38		
pomoc kłęskowa	7,80	293	0,45	9,96	2,84

Źródło: opracowano na podstawie: Belasco J.E., Cooper J., Smith H.V., *The Development of a weather-based crop disaster program*, „*American Journal of Agricultural Economics*”, vol. 107, no. 1, 2020.

Bardzo ciekawa jest końcowa część symulacji BCV, w której skoncentrowano się przede wszystkim na kosztach budżetowych ubezpieczeń tradycyjnych przychodów i proponowanego programu indeksowego. Ponownie ograniczmy się tu tylko do porównania kukurydzy na ziarno z pszenicą ozimą. Jak widzimy, program indeksowy dla obydwu poziomów pokryć przynosi znaczne oszczędności budżetowe, jednak w sumie wyższe dla pokrycia niższego. Oszczędności powyższe wynikają z ubezpieczenia jedynie ryzyka systemowego przez program oraz ze spadku kosztów administracyjnych, które są pochodną prostego faktu, iż nie trzeba w nim angażować pośredników ubezpieczeniowych. Okupione jest to jednakże spadkiem ochrony odchyłek in minus plonów od wartości średnich (*a downside risk*). W ujęciu szerszym ryzyko bazowe i słabsze radzenie sobie programu indeksowego z *a downside risk* może spowodować to, że rolnicy w nim uczestniczący mogą uzyskiwać kredyty bankowe wyższym kosztem.

Tabela 12. Koszty budżetowe tradycyjnych ubezpieczeń przychodów na tle indeksowego programu pomocy kłękowej

Wyszczególnienie	Kukurydza na ziarno	Pszenica ozima
Średnie subsydium do składki na akr dla pokrycia 70%		
a ubezpieczenia tradycyjne	21,83	16,10
b darmowy program indeksowy	10,14	7,80
c reedukacja w $\%(a-b)/a$	53,55	51,55
koszt ubezpieczeń tradycyjnych	2,97	1,14
koszt programu indeksowego	1,06	0,42
oszczędność kosztów	1,92	0,72
zmiana w ochronie a <i>downside risk</i>	-43	-55
Średnie subsydium do składki na akr dla pokrycia 85%		
a ubezpieczenia tradycyjne	26,65	16,58
b darmowy program indeksowy	17,41	10,33
c reedukacja w $\%(a-b)/a$	34,67	37,70
koszt ubezpieczeń tradycyjnych	3,14	1,02
koszt programu indeksowego	1,82	0,56
oszczędność kosztów	1,33	0,46
zmiana w ochronie a <i>downside risk</i>	-46	-44

Źródło: opracowano na podstawie: Belasco J.E., Cooper J., Smith H.V., *The Development of a weather-based crop disaster program*, „American Journal of Agricultural Economics”, vol. 107, no. 1, 2020.

Produkcja zwierzęca stanowi wszędzie wyzwanie dla ubezpieczycieli, ale szczególne trudności stwarza zaprojektowanie i wdrożenie ochrony zasobów pasz przeznaczonych dla przeżuwaczy. Dzieje się tak z kilku przyczyn (De Leeuw i in., 2014; Dismukes i in., 1995; Roznik i n., 2019). Po pierwsze, ciągły wypas na naturalnych i sztucznych pastwiskach powoduje, iż oszacowanie strat nie jest czynnością trywialną. Po drugie, spadkowi plonu często towarzyszy pogorszenie się jego jakości. W konsekwencji także pasze muszą niekiedy być wzbogacane innymi ich rodzajami, by zaspokajać w pełni potrzeby pokarmowe zwierząt. Po trzecie, w przypadku pasz skarmianych w gospodarstwach zwykle brakuje wystarczających i wiarygodnych danych historycznych o poziomie i zmienności ryzyk/plonów. Po czwarte, również i tu trzeba się liczyć z hazardem moralnym i negatywną selekcją. W pierwszym przypadku może polegać to na przedłużaniu wypasu, co jednakże może prowadzić do większych strat z powodu gorszego

przezimowania traw. Z kolei negatywna selekcja może skutkować niewłaściwie skalkulowanymi składkami ubezpieczeniowymi, co oznacza subsydiowanie rolników wysoko ryzykownych przez nisko ryzykownych. Ci drudzy, jeśli rozpoznają ten mechanizm, mogą w ogóle zrezygnować z ubezpieczeń. Po piąte, w konsekwencji wystąpienia łącznego wszystkich ww. czynników koszty administracyjne ubezpieczeń mogą być wysokie. Nie może przeto zaskakiwać niska partycypacja rolników chcących ubezpieczyć swoje zasoby paszowe. Dla kontraktów indeksowych nie przekracza ona 20% w USA i Kanadzie, gdy tymczasem w ubezpieczeniach upraw towarowych wskaźnik ten sięga 70-80%.

Interesującą próbą pokonania ograniczeń informacyjnych związanych z produkcją pasz własnych i braku historii ich plonowania mogą być ubezpieczenia indeksowe. Mogą być to konstrukcje oparte o ważne średnie opady atmosferyczne w sezonie wegetacyjnym lub satelitarne indeksy wegetacyjne. Wspólną ich wadą jest jednak występowanie ryzyka bazowego, którego źródłem jest niedostateczne skorelowanie plonu indywidualnego z plonem ujętym w indeksie. W krajach wysoko rozwiniętych, poza wspomnianymi już Kanadą i USA, takie kontrakty indeksowe spotkać można również we Francji.

Modelowanie decyzji związanej z ewentualnym nabyciem ubezpieczenia indeksowego może odbywać się w sposób zaproponowany przez M. Roznika i in. Jest to ujęcie osadzone w teorii użyteczności oczekiwanej. Zgodnie z tym rolnik dąży do maksymalizacji swojego majątku netto, m.in. przez wybór poziomu ochrony ubezpieczeniowej. Zapiszemy teraz formalnie ten problem optymalizacyjny:

$$\begin{aligned} & \max \\ & A \in 0,1 \\ & 70 \leq \delta \leq 90 \\ & 60 \leq \varphi \leq 150 \end{aligned} EU(\pi) = \iint U(\pi) f(\Theta) dI dY$$

gdzie: EU – użyteczność oczekiwana; π – plon paszy; $U(\pi)$ – użyteczność zysku oraz oczekiwane korzyści z kontraktu indeksowego. Funkcja ta ma standardowe własności, tzn. pierwsza pochodna jest dodatnia, druga natomiast ujemna; $f(\Theta)$ – funkcja gęstości połączonego rozkładu indeksu oraz plonu.

Zysk z kolei wyniesie:

$$\pi = P(Y) + A\{k[\max(\delta - I, 0)] - c(\delta, \varphi) + s(\delta, \varphi) - r'z,$$

gdzie: P – cena jednostkowa paszy, Y – plon paszy; A – zmienna dyskretna równa 1 w przypadku zakupu indeksu oraz 0 w sytuacji przeciwnej; δ – poziom pokrycia ochroną w przedziale 70-90%; φ – czynnik dostosowujący produktywność

wynoszący od 60 do 150% wartości indeksu; k – odszkodowanie na akr; c – cena brutto zakupu polisy; s – wartość subsydium ubezpieczeniowego; r – wektor kosztów pozostałych nakładów; z – wektor ilości pozostałych nakładów.

Funkcja Θ zdefiniowana została następująco:

$$\Theta = (I, Y),$$

przy czym: I – indeks; Y – plon pasz.

Funkcja ta odzwierciedla ryzyko bazowe.

Pozostało nam jeszcze zdefiniować odszkodowanie:

$$k = B\delta\phi,$$

gdzie: k – stopa bazowa dla danego indeksu.

Dotychczasowe badania empiryczne zorientowane na determinanty nabycia kontraktu indeksowe pokazują, że jest to dość szeroki zbiór, który składa się m.in. z: postrzeganego prawdopodobieństwa poniesienia strat; wielkości ryzyka bazowego; stawek subsydiowania; majątku własnego rolnika; nastawienia do ryzyka i ubezpieczeń; kompetencji finansowo-ubezpieczeniowych; historii odszkodowawczej. Warto w tym kontekście bliżej przeanalizować wnioski uzyskane przez M. Roznika.

Dopiero co przywołana czwórka badaczy kanadyjskich skonstruowała i oszacowała dwumianowy model probitowy mający objaśnić czynniki wpływające na nabywanie indeksów paszowych przez 47 hodowców bydła z prowincji Saskatchewan i 40 z Alberta. Zmienna zależna, co oczywiste, miała charakter dyskretny, tzn. przyjmowała wartość 1, gdy farmer nabył kontrakt oraz 0 w sytuacji przeciwnej. Zbiór zmiennych niezależnych z kolei obejmował: nastawienie farmera do ubezpieczenia upraw i pasz oraz cen tych drugich; postrzeganie przez rolnika ryzyka pogodowego ogółem i ryzyka suszy; korzystanie z dwóch innych subsydiowanych programów ubezpieczeniowych (AgriStability i AgriInvest); redukcję ryzyka za pomocą utrzymania odpowiednich zasobów pasz oraz osiąganie dochodów pozarolniczych; cechy społeczno-demograficzne rolnika (wiek, edukacja).

Po wykonaniu całości obliczeń i testowań uzyskanych wyników Roznik i in. ustalili, że istotnie statystycznie rosło prawdopodobieństwo nabycia przez farmerów kontraktów indeksowych, gdy dysponowali na ich temat stosowną wiedzą i byli do nich pozytywnie nastawieni. W tym samym kierunku oddziaływało postrzeganie suszy oraz pozostałego ryzyka pogodowego jako poważnego zagrożenia. Podobnie jak w wielu innych badaniach na temat popytu ubezpieczeniowego, farmerzy młodzi chętniej nabywali indeksy. Gromadzenie większych zapasów pasz natomiast redukowało prawdopodobieństwo korzystania z tych kontraktów. Zapasy te zmniejszały też ekspozycję na wzrost ryzyka cenowego, które może pojawić się, gdy w następstwie np. suszy rośnie popyt lokalny na pasze dla przeżuwaczy. Co ciekawe, cena indeksów nie była statystycznie istotnie

skorelowana z prawdopodobieństwem ich zakupu. Fakt ten Roznik i in. tłumaczą tym, iż możliwość równoczesnego korzystania z subsydiowanych programów AgriStability i AgriInvest powoduje spadek znaczenia ceny jako determinanty popytu ubezpieczeniowego. Innym zagadnieniem jest to, czy programy subsydiowane nie wypierają rynkowych instrumentów ubezpieczeniowych i zabezpieczających. Niestety, do problemu tego Roznik i in. nie ustosunkowali się.

Podsumowanie

Nie ulega wątpliwości, że rolnictwo jest znaczącym emitentem gazów cieplarnianych, a to za sprawą głównie chowu i hodowli zwierząt, które prowadzą do wzrostu stężenia głównie metanu. Z kolei produkcja roślinna jest ważnym źródłem emisji podtlenku azotu. W tym sensie rolnictwo współprzyczynia się do postępującej zmiany klimatu, która zwrótnie na niego już oddziałuje, zwiększając zagrożenia ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi. W ten sposób pojawia się kumulacja ryzyk i ich wzmacnianie się. Z drugiej jednak strony rolnictwo jest unikatowym sektorem, który osłabia tempo zmieniania się klimatu. W pierwszym rzędzie chodzi tu o absorbowanie CO₂ z atmosfery w procesie fotosyntezy i możliwość magazynowania węgla w glebach. Producenci rolni mają także wiele możliwości agro- i zootechnicznych mitygowania zmiany klimatu i dostosowania się do niej, co mieści się przecież w szeroko rozumianym i holistycznym zarządzaniu ryzykiem klimatycznym. Na płaszczyźnie wąskiego zarządzania tym ryzykiem działania te mieszczą się w obszarze samoubezpieczenia i samoochrony. Być może z czasem też część gospodarstw rolniczych, która będzie miała sukcesy w redukowaniu emisji gazów cieplarnianych będzie włączona w system handlu prawami do tych emisji właśnie. Byłoby to wydarzenie o ogromnej doniosłości, pokazujące, że na skutecznych dostosowaniach i mitygacjach można także zarabiać. Oczywiście, cały czas musimy pamiętać, że i wtedy może następować transformacja jednych ryzyk w inne, ich kumulacja i kaskadowość. Rozszerza się przez to również katalog ryzyk katastroficznych i systemowych.

Każdy rodzaj ubezpieczeń powinien być oceniany przez pryzmat całościowego jego wpływu na sytuację dochodowo-finansową gospodarstw rolniczych, gdyż na skutek występowania bazowego (resztowego) ryzyka ekonomicznego w skrajnej sytuacji zakup ochrony może doprowadzić nawet do wzrostu zmienności (ryzyka) syntetycznych kategorii wynikowych typu zysk lub dochód. Co nie mniej ważne, może się to zdarzyć również w przypadku subsydiowania ubezpieczeń, które w połączeniu ze stopniem ich doskonałości aktuarialnej są głównymi determinantami opłacalności decyzji ubezpieczeniowej. W przypadku

ubezpieczeń tradycyjnych każdorazowo trzeba także uwzględniać nasilenie asymetrii informacyjnej i jej pochodnych w postaci negatywnej selekcji oraz hazardu moralnego. Zagrożenia te są szczególnie duże w ubezpieczeniach od wielu ryzyk (pakietowych). Ważną determinantą decyzji ubezpieczeniowych oraz oceny efektywności programów ubezpieczeniowych jest również poziom kosztów transakcyjnych. Uwzględniając łącznie negatywną selekcję, hazard moralny i koszty transakcyjne, kontrakty indeksowe mają zdecydowaną przewagę nad ubezpieczeniami tradycyjnymi. Z drugiej strony największym natomiast wyzwaniem w przypadku indeksów jest występowanie różnych rodzajów ryzyka bazowego i stosowanie rozmaitych poziomów ich aktywacji. Wdrożenie z kolei do szerokiej praktyki indeksów pogodowych wymaga też stworzenia odpowiedniej infrastruktury technicznej do mierzenia odpowiednich parametrów. Infrastruktura taka służyłaby jednakże do konstrukcji indeksów, które można by stosować w szerokim zakresie również poza rolnictwem. To w istocie warunek konieczny, by indeksy pogodowe w rolnictwie osiągnęły pożądaną efektywność. Tym samym taka polityka publiczna doskonale wpisывałaby się w działania określone jako „*non-regret*”, które bardzo mocno propaguje m.in. OECD w holistycznym podejściu do zarządzania ryzykiem. Teoretycznie rzecz biorąc, indeksy nie są w stanie jednak zapewnić pełniejszej ochrony niż ubezpieczenia tradycyjne, ale potencjalnie mogą w większym zakresie je zastępować, szczególnie jeśli są dobrze dopasowane do faz rozwojowych roślin. Bardzo interesująco wyglądają również projekty, w których kontrakty indeksowe pomyślane są jako *ex ante* pomoc klęskowa. Rekomendowane niekiedy personalizowanie/indywidualizowanie indeksów w celu ograniczenia ryzyka bazowego bezdyskusyjnie podraża koszty ich stosowania, co bardzo szybko redukuje ich przewagę w stosunku do polis tradycyjnych. Może rozwiązaniem lepszym będzie łączenie obydwu typów kontraktów oraz integrowanie indeksów z produktami kredytowymi. Interesującym obszarem zastosowania indeksów wydaje się też ich agregowanie przez dostawców środków produkcji dla rolnictwa, przetwórców surowców rolnych i handlowców, a następnie oferowanie stosownej ochrony rolnikom. Być może szersze upowszechnienie się indeksów w praktyce rolniczej doprowadzi również kiedyś do zmniejszenia subsydiowania sfery ubezpieczeń rolnych. Bardzo perspektywicznym obszarem zastosowania indeksów w rolnictwie będą indeksy satelitarne.

Literatura

1. Antle, J.M. (1983). Testing the Stochastic Structure of Production: A Flexible Moment-Based Approach. *Journal of Business and Economic Statistics*, 1(3), 192–201. <https://ageconsearch.umn.edu/record/225697/files/agecon-ucdavis-82-02-rev.pdf>
2. Belasco, E.J., Cooper, J. i Smith, V.H. (2021). The Development of a Weather-based Crop Disaster Program. *American Journal of Agricultural Economics*, 102(1), 240–258. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaz021>
3. Bendyk, E. (2021). Rachunek za ratunek. *Polityka*, nr 46, 66–67.
4. Berg, E., Schmitz, B., Starp, M. i Trenkel, H., (2005). Wetterderivate: Ein Instrument im Risikomanagement für die Landwirtschaft? *Agrarwirtschaft*, 54(3), 158–170. https://ageconsearch.umn.edu/record/97213/files/3_Berg.pdf
5. Binswanger-Mkhize, H.P. (2012). Is There Too Much Hype about Index-based Agricultural Insurance? *Journal of Development Studies*, 48(2), 187–200. <https://doi.org/10.1080/00220388.2011.625411>
6. Borch, K., (1962). Equilibrium in a Reinsurance Market. *Econometrica*, 30(3), 424–444. <https://doi.org/10.2307/1909887>
7. Borch, K. (1990). *Economics of Insurance*. North-Holland.
8. Burda, K., (2021). Bardzo chce się pić. *Newsweek*, numer, 96–98.
9. Burda, K., (2021). Zbyt gorąco, by żyć. *Newsweek*, 47, 89–90.
10. Burda, K., (2021). Węglowy ślad awokado. *Newsweek*, numer, 65–67.
11. Deressa, T.T., Hassan, R.M., Ringler, C., Alemu, T. i Yesuf, M., (2009). Determinants of farmers' choice of adaptation methods to climate change in the Nile Basin of Ethiopia. *Global Environmental Change*, 19(2), 248–255. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.01.002>
12. Di Falco, S. i Chaves J.-P. (2009). On Crop Biodiversity, Risk Exposure, and Food Security in the Highlands of Ethiopia. *American Journal of Agricultural Economics*, 91(3), 599–611. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2009.01265.x>
13. Di Falco, S. i Veronesi M. (2013). How Can African Agriculture Adapt to Climate Change? A Counterfactual Analysis from Ethiopia. *Land Economics*, 89(4), 743–766. http://www.bioecon-network.org/pages/14th_2012/Di-Falco.pdf
14. Dismukes, R. i Durst, R., (2006). *Whole-Farm Approaches to a Safety Net*. Economic Information Bulletin, 15. United States Department of Agriculture, Economic Research Service. https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/44048/29421_eib15_002.pdf?v=0
15. Duden, C., Urban, J., Offermann, F., Hirschauer, N. i Möller, M., (2019). Risikoreduzierung durch Ertrags- und Wetterindexversicherungen auf

- deutschen Ackerbaubetrieben unter besonderer Berücksichtigung von Extremereignissen. *Berichte über Landwirtschaft*, 97(3), 1–37. <https://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/257/457>
16. Finger, R. i El Benni, N. (2014). A Note on the Effects of the Income Stabilisation Tool on Income Inequality in Agriculture. *Journal of Agricultural Economics*, 65(3), 739–745. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12069>
 17. Frankenberg, P. (1984). *Ähnlichkeitsstrukturen von Ernteertrag und Witterung in der Bundesrepublik Deutschland*. Erdwissenschaftliche Forschung, 17. Steiner Verlag.
 18. Gurgul, A. (2021, 3 sierpnia). Polacy boją się skutków zmian klimatu. *Gazeta Wyborcza*, 153, 4.
 19. Heimfarth, L. i Mußhoff, O. (2010). Wetterderivate zur Stabilisierung des Einkommens von Maisproduzenten in der Nordchinesischen Tiefebene – Zur Hedgingeffektivität von Niederschlagsoptionen. *Yearbook of Socioeconomics in Agriculture*, 3(1), 133–156. http://archive.jsagr.org/v3/YSA2010_5_Heimfarth_Musshoff_133_156.pdf
 20. Hirschauer, N. i Mußhoff, O. (2009). Risikomanagementinstrumente im Vergleich: Sollte man landwirtschaftliche Ernteversicherungen subventionieren? – Gute alte Argumente in einem neuen Streit. W: E. Berg, M. Hartmann, T. Heckelei, K. Holm-Müller i G. Schiefer (Hrsg.), *Risiken in der Agrar- und Ernährungswirtschaft und ihre Bewältigung* (s. 113–126). Vortrag anlässlich der 48. Jahrestagung der GEWISOLA „Risiken in der Agrar- und Ernährungswirtschaft und ihre Bewältigung“, Bonn, 24–26 September 2008. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues (GeWiSoLa), 44. Landwirtschaftsverlag. <http://doi.org/10.22004/ag.econ.52657>
 21. Hołdys, A. (2018). Jak karać sprawców pogodowych kataklizmów. *Polityka*, 14, 60–61.
 22. Issahaku, G. i Abdulai, A. (2020). Adoption of Climate-Smart Practices and its Impact on Farm Performance and Risk Exposure Among Smallholder Farmers in Ghana. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 64(2), 396–420. <https://doi.org/10.1111/1467-8489.12357>
 23. Janicki, M. (2021). Sondaż Polityki: Z czym kojarzą się rządy PiS i czy przełom jest tuż-tuż. *Polityka*, 52, 21–23.
 24. Jensen, N.D., Barrett, C.B. i Mude, A.G. (2016). Index Insurance Quality and Basis Risk: Evidence from Northern Kenya. *American Journal of Agricultural Economics*, 98(5), 1450–1469. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaw046>
 25. Kassie, M., Teklewold, H., Marennya, P., Jaleta, M. i Erenstein, O. (2015). Production Risks and Food Security under Alternative Technology Choices in Malawi: Application of a Multinomial Endogenous Switching Regression.

- Journal of Agricultural Economics*, 66(3), 640–659.
<https://doi.org/10.1111/1477-9552.12099>
26. Kolanko, M. (2022, 14 stycznia). Co oznacza walka o lepszy klimat. *Rzeczpospolita*, 10, B4.
 27. Kowalczyk, P., Poprawska, E. i Ronka-Chmielowiec, W. (2006). *Metody aktuarialne: zastosowania matematyki w ubezpieczeniach*. FFF. Ubezpieczenia. Wydawnictwo Naukowe PWN.
 28. Kowalski, C. (2021, 16 sierpnia). Rolnictwo będzie droższe i skromniejsze. *Dziennik Gazeta Prawna*, 133, 11.
 29. Lawrence, J., Blackett, P. i Cradock-Henry, N.A. (2020). Cascading Climate Change Impacts and Implications. *Climate Risk Management*, 29, 100234. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2020.100234>
 30. Lawrence, J. i Haasnoot, M. (2017). What it Took to Catalyse Uptake of Dynamic Adaptive Pathways Planning to Address Climate Change Uncertainty. *Environmental Science & Policy*, 68, 47–57. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.12.003>
 31. Meuwissen, M.P.M., van Asseldonk, M.A.P.M. i Huirne, R.B.M. (2008). *Income stabilisation in European agriculture. Design and economic impact of risk management tools*. Wageningen Academic Publishers. <https://doi.org/10.3920/978-90-8686-650-2>
 32. Miranda, M.J. i Farrin, K. (2012). Index Insurance for Developing Countries. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 34(3), 391–427. <https://doi.org/10.1093/aep/pps031>
 33. Mußhoff, O. i Hirschauer N. (2011). *Modernes Agrarmanagement. Betriebswirtschaftliche Analyse- und Planungsverfahren* (2. überarbeitete und erweiterte Auflage). Vahlen.
 34. Neumann, H., Dierkin, U. i Taube, F. (2017). Erprobung und Evaluierung eines neuen Verfahrens für die Bewertung und finanzielle Honorierung der Biodiversitäts-, Klima- und Wasserschutzleistungen landwirtschaftlicher Betriebe („Gemeinwohlprämie“). *Berichte über Landwirtschaft*, 95(3), 1–37. <https://doi.org/10.12767/buel.v95i3.174>
 35. Norton, M.T., Turvey, C. i Osgood, D. (2013). Quantifying Spatial Basis Risk for Weather Index Insurance. *Journal of Risk Finance*, 14(1), 20–34. <https://doi.org/10.1108/15265941311288086>
 36. Nowicki, M. (2021). Wojna z Polską, wojna z Europą. (Wywiad z I. Krastorem). *Newsweek*, numer, 42–44.
 37. O’Brien, K., Hayward, B. i Berkes F. (2009). Rethinking Social Contracts: Building Resilience in a Changing Climate. *Ecology and Society*, 14(2), 12. <https://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art12/>
 38. Pelka, N. (2014). *Weterrisiken in der landwirtschaftlichen Produktion. Zur Theorie und Anwendung von Wetterindexversicherungen auf*

- landwirtschaftlichen Betrieben, im Agribusiness und in der Agrarmikrofinanzierung*. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades. Georg-August-Universität Göttingen. <http://doi.org/10.53846/goediss-4925>
39. Pelka, N. i Mußhoff, O. (2013). Hedging effectiveness of weather derivatives in arable farming – is there a need for mixed indices? *Agricultural Finance Review*, 73(2), 358–372. <https://doi.org/10.1108/AFR-10-2012-0055>
 40. Piasecki, M. (2021, 22 grudnia). Nowa normalność – Prognozy 2021. Nowa nienormalność i pandemia nierównowag. (Rozmowa z P. Płoszajskim). *Rzeczpospolita*, 297, 22–23. <https://www.rp.pl/assets/pdf/RP3801881222.PDF>
 41. Quandt, R.E. (1972). A New Approach to Estimating Switching Regressions. *Journal of the American Statistical Association*, 67(338), 306–310. <https://doi.org/10.1080/01621459.1972.10482378>
 42. Raspé, A. (2002). Legal and Regulatory Issues. W: E. Banks (Ed.), *Weather Risk Management: Markets, Products, and Applications* (s. 224–245). Finance and Capital Markets. Palgrave Macmillan.
 43. Reyes, A. i Lensink, R. (2011). The Credit Constraints of Market-Oriented Farmers in Chile. *The Journal of Development Studies*, 47(12), 1851–1868. <https://doi.org/10.1080/00220388.2011.579111>
 44. Schmitz, B. (2007). *Wetterderivate als Instrument im Risikomanagement landwirtschaftlicher Betriebe*. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades. Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn. <https://bonndoc.ulb.uni-bonn.de/xmlui/handle/20.500.11811/2712>
 45. Siders, A.R. (2019). Managed Retreat in the United States. *One Earth*, 1(2), 216–225. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.09.008>
 46. Simpson, N.P., Mach, K.J., Constable, A., Hess, J., Hogarth, R., Howden, M., Lawrence, J., Lempert, R.J., Muccione, V., Mackey, B., New, M.G., O’Neill, B., Otto, F., Pörtner, H.-O., Reisinger, A., Roberts, D., Schmidt, D.N., Senviratne, S., Strongin, S., ...Trisos, C.H. (2021). A Framework for Complex Climate Change Risk Assessment. *One Earth*, 4(4), 489–501. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.03.005>
 47. Skibińska, R. (2021a, 20 maja). Łatwiej kupić polisę i zlikwidujesz szkodę. *Rzeczpospolita*, 115, G3.
 48. Skibińska, R. (2021b, 1 lipca). Odszkodowania nawet w pięć dni po nawałnicy. *Rzeczpospolita*, 150, G3.
 49. Skwirkowski, P. (2022a, 13 stycznia). “Global Risks Report 2022”: długa lista poważnych zagrożeń dla świata. *Rzeczpospolita*, 9, B5.

50. Skwirkowski, P. (2022b, 24 lutego). Zmiany klimatyczne podbijają ceny polis. *Rzeczpospolita*, 45, B3.
51. Smith, V.H. i Watts, M. (2019). *Index Based Agricultural Insurance in Developing Countries: Feasibility, Scalability and Sustainability*. Report prepared for the Bill and Melinda Gates Foundation. <https://doi.org/10.21955/gatesopenres.1114971.1>
52. Smith, V.H. (2016). Producer Insurance and Risk Management Options for Smallholder Farmers. *The World Bank Research Observer*, 31(2), 271–289. <https://doi.org/10.1093/wbro/lkw002>
53. Storey, B. i Noy, I. (2017). Insuring Property under Climate Change. *Policy Quarterly*, 13(4), 68–74. <https://doi.org/10.26686/pq.v13i4.4603>
54. Tagliapietra, S. (2021, 16 listopada). Klucz do zeroemisyjności. *Rzeczpospolita*, 266, B6.
55. Tagliapietra, S. i Wolff, G.B. (2021, 30 września). Czy można przeciwdziałać zmianom klimatycznym bez ograniczania wzrostu? *Rzeczpospolita*, 228, B5.
56. The, T.-L. i Woolnough C. (2019). A Better Trigger: Indices for Insurance. *The Journal of Risk and Insurance*, 86(4), 861–885. <https://doi.org/10.1111/jori.12242>
57. The, T.-L. (2017). Insurance Design in the Presence of Safety Nets. *Journal of Public Economics*, 149, 47–58. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2017.03.001>
58. Trusiewicz, I. i Sawicki, B. (2022, 18 lutego). Polska nie jest gotowa na konkurencyjność klimatyczną. *Rzeczpospolita*, 40, B1.
59. Ulanowski, T. (2021a, 10 sierpnia). Coraz mniej czasu na ratunek. *Gazeta Wyborcza*, 161, 29.
60. Ulanowski, T. (2021b, 11 sierpnia). Piekło na Ziemi. (Wywiad z L. Mearns). *Gazeta Wyborcza*, 162, 27.
61. Ulanowski, T. (2022, 4 lutego). Dieta dla klimatu. *Gazeta Wyborcza*, 23, 19.
62. Wilkowicz, Ł. (2022, 24 lutego). Natura wystawia słony rachunek ubezpieczycielom. *Dziennik Gazeta Prawna*, 24, 15.

IV. Wybrane problemy zarządzania ryzykiem w sektorze rolnym z perspektywy polityki publicznej

Michał Soliwoda, Agnieszka Kurdyś-Kujawska

10. Odporność gospodarstw rolniczych

Wprowadzenie

Polskie rolnictwo jest strategicznym działem gospodarki narodowej, którego nadrzędnym celem jest zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego kraju oraz miejsca pracy wielu tysiącom ludzi. Zmiany klimatu w tym kontekście stanowią jedno z najbardziej wymagających wyzwań, z jakimi w ostatnich latach mierzą się gospodarki wielu krajów na świecie, w tym Polski. Zmiany klimatyczne wpływają na fundamentalne podstawy rolnictwa. Stały się one palącym problemem w rolnictwie, niszcząc rolnictwo i zagrażając bezpieczeństwu żywnościowemu. Pandemia COVID-19, a także skutki wojny na Ukrainie dodatkowo zakłóciły wiele działań w rolnictwie i łańcuchach dostaw, potęgując dodatkowo wyzwania związane z bezpieczeństwem żywności oraz utrzymaniem źródeł dochodów w sektorze rolnym. Sytuacja ta stanowi wielkie wyzwanie społeczne, które wymaga pilnej interwencji w celu zmniejszenia wrażliwości i budowania odpornego na wstrząsy sektora rolnego zarówno w krótkiej, jak i długiej perspektywie. Brak wzmacniania odporności sektora rolnego na przyszłe wstrząsy spowoduje pogłębienie społecznych, ekonomicznych i środowiskowych problemów w rolnictwie. Utrudni to znacząco dostarczanie przez rolnictwo pożądaných dóbr publicznych i prywatnych, ze szkodą dla całego społeczeństwa i gospodarki. Oczekuje się, że w dłuższej perspektywie głębokie recesje wywołane kryzysami pozostawią trwałe blizny poprzez zakłócenia w dystrybucji żywności, mniejsze inwestycje, erozję kapitału ludzkiego w wyniku utraty pracy, opuszczanie gospodarstw rolnych, brak sukcesorów, ubóstwo, fragmentację światowego handlu i powiązań z dostawami. Co więcej brak skutecznych działań przyczyni się do pogłębiania nierówności społecznych i gospodarczych na obszarach wiejskich. Przyszłe niekorzystne skutki kryzysów prawdopodobnie przyspieszą, a koszty

działań dostosowawczych będą rosły w czasie, co będzie wiązało się z koniecznością uruchomienia zwiększonych wydatków publicznych.

Zarządzanie ryzykiem jest naturalnym punktem wyjścia do włączania strategii odpornościowych do głównego nurtu (Brimoh i in., 2018). Strategie i techniki zarządzania ryzykiem są potężnymi narzędziami zwiększającymi odporność, a zasady odporności mogą również wzbogacić tradycyjne podejścia do zarządzania ryzykiem poprzez zintegrowanie ukierunkowania długoterminowego, nadanie priorytetu ulepszonym zdolnościom zarządzania ryzykiem i uznaniu kompromisów politycznych (OECD, 2020).

Celem niniejszego rozdziału jest - w ujęciu teoretycznym i w świetle badań empirycznych - określenie wyzwań, przed jakimi stoją gospodarstwa rolne oraz identyfikacja strategii radzenia sobie z tymi wyzwaniami dla budowania bardziej odpornego sektora rolnego.

Budowanie odporności gospodarstw rolnych

Odporność odnosi się do zdolności systemu do absorbowania zakłóceń i reorganizacji podczas przechodzenia zmian, tak aby nadal zachować zasadniczo tę samą funkcję, strukturę, tożsamość i sprzężenia zwrotne (Walker i in., 2004). Zakłócenia w funkcjonowaniu gospodarstw rolnych różnią się intensywnością, czasem trwania i częstotliwością uderzenia. Wstrząsy oznaczają nagłe perturbacje o krótkim okresie czasu, podczas gdy naprężenia oddziałują na system nieprzerwanie przez dłuższy czas (lata) i z pewnym poziomem przewidywalności (Darnhofer i in., 2010). Zakłócenia te wpływają negatywnie na produktywność i rentowność gospodarstw rolnych. Gitz i in. (2015) zakłócenia te sklasyfikowali jako:

- a) ekonomiczne (wzrost ceny nakładów, spadek ceny produkcji, dostępność środków produkcji, dostęp do rynków i niepewność co do własności gruntów);
- b) klimatyczne (wstrząsy pogodowe, takie jak ekstremalne temperatury i wskaźniki opadów);
- c) związane z zarządzaniem (szkodniki roślin, choroby zwierząt, nadmierne zbiory i nadmierny wypas).

Inną kategoryzację zagrożeń stosuje Freshwater (2015), rozróżniając ryzyka naturalne, polityczne, ekonomiczne i związane z brakiem bezpieczeństwa. Darnhofer (2010) z kolei odnosi się do konkretnych wstrząsów i stresów związanych z zagrożeniami żywnościami, rosnącymi regulacjami w zakresie ochrony środowiska i dobrostanu zwierząt, prywatnymi systemami

zapewniania jakości, ekstremalnymi zjawiskami klimatycznymi, nowymi szkodnikami i chwastami związanymi ze zmianą klimatu, starzeniem się populacji, zmianami preferencji konsumentów, popytem na rośliny energetyczne, zmiennością cen towarów oraz nowymi osiągnięciami technologicznymi. Meuwissen i in. (2019) wśród zagrożeń potencjalnie wpływających na systemy rolnicze wymieniają wyzwania środowiskowe, ekonomiczne, społeczne i instytucjonalne, z podziałem na wstrząsy odwracalne i nieodwracalne oraz na stropy długoterminowe. Wstrząsy odwracalne i nieodwracane, to wstrząsy:

- środowiskowe - ekstremalne zjawiska pogodowe (susze, nadmierne opady, gradobicia, mrozy, powodzie) oraz (epidemiczne) ogniska szkodników, chwastów lub chorób;

- gospodarcze - spadki i wahania cen, kryzys bezpieczeństwa żywności i pasz oraz zmiany stóp procentowych;

- społeczne - szczytowe doniesienia w mediach (społecznościowych) na temat bezpieczeństwa żywności lub problemów ze szkodnikami/chorobami (obawy żywnościowe), nagłe zmiany kapitału społecznego w gospodarstwie (choroba, śmierć, rozwód) oraz niewystarczająca dostępność pracowników sezonowych;

- instytucjonalne - nagłe zmiany w dostępie do rynków (np. Brexit, rosyjskie embargo), czy zakazy (np. stosowanie pestycydów).

Z kolei naprężenia długoterminowe, to naprężenia:

- środowiskowe - erozja gleby, zmiany klimatu, zanieczyszczenie metalami ciężkimi, zakłócenia hydrogeologiczne, spadek zapyłaczy, oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe, utrata siedlisk oraz stopniowe zasiedlanie gatunków inwazyjnych;

- gospodarcze - nowi konkurenci na umiędzynarodowionych i zliberalizowanych rynkach, wysokie koszty (start-up), niezmiennosc zasobów prowadząca do „sytuacji zamknięcia”, wzrost kosztów pracy najmniej, ograniczony dostęp do kredytów bankowych, zmiany jakości interakcji między rolnikami a innymi podmiotami oraz zmiany w sile rynkowej wyższego i niższego szczebla w łańcuchu wartości;

- społeczne - stres związany z własnością i sukcesją gospodarstwa, ograniczony dostęp do usług społecznych (edukacja, zdrowie), słabiej rozwinięta infrastruktura, ograniczony dostęp do usług doradczych i szkoleń umiejętności, nieufność społeczna wobec rolnictwa, starzenie się ludności

wiejskiej (brak odnowy pokoleniowej, emigracja ze wsi), zmiany w zaangażowaniu wobec spółdzielni oraz zmiany preferencji konsumentów.

- instytucjonalne - wojny, konflikty, niestabilność międzynarodowa, własność intelektualna („biopatenty”), zmiany we wsparciu rządowym dla rolnictwa (krajowym i unijnym), zmiany w przepisach (własność gruntu, środowisko), restrykcyjne normy środowiskowe, zmiany zasad kontroli produkcji, czy regulacje na rynkach docelowych.

Rolnik może zareagować na te zakłócenia poprzez reorganizację gospodarstwa, zmieniając na przykład obszar upraw, liczbę zwierząt, ilość nakładów, wybrane kanały rynkowe lub praktyki zarządzania, aby zrekompensować skutki zakłócenia. Dostępne opcje dostosowania gospodarstwa rolnego do istniejących komponentów i zasobów można określić mianem „pojemności buforowej”. Gdy rolnik decyduje się na wprowadzenie nowych upraw, zwierząt, nakładów lub praktyk, oczekuje się, że wymagane dostosowanie i reorganizacja będą znacznie większe i znajdują odzwierciedlenie w jego „zdolności adaptacyjnej” (Groot i in., 2016).

Odporność może się przejawiać w zdolności do reagowania na kryzysy, albo jako powrót do stanu pierwotnego (odporność bierna) lub jako zdolność do przewidywania i radzenia sobie ze zdarzeniami nieoczekiwanymi poprzez rozwój nowych zdolności i tworzenie nowych możliwości (odporność aktywna) (Soliwoda, 2020). Odporność systemu rolniczego definiowana jest jako *"jego zdolność do zapewnienia świadczenia funkcji systemu w obliczu coraz bardziej złożonych i kumulujących się wstrząsów i stresów gospodarczych, społecznych, środowiskowych i instytucjonalnych dzięki zdolności do odporności, adaptacyjności i transformowalności"*. Oznacza to *"utrzymywanie podstawowych funkcji systemu rolnego (farming system) - dostarczania żywności, pasz, biopaliw i pozostałych artykułów przemysłowych (3F - food, fuel, fiber) oraz dóbr publicznych, takich jak np. usługi ekosystemowe"* (Meuwissen i in., 2018).

Odporność rozumiana jako przyszła zdolność systemów rolniczych do wspierania dobrostanu ludzi jest silnie związana ze zrównoważonym rozwojem (Carpenter i in., 2012), który obejmuje dążenie do trwałego i sprawiedliwego dobrostanu w perspektywie długoterminowej, co podsumowuje zdolność odporności do utrzymywania się i zdolność do adaptacji (Rizzi i in., 2018). Zrównoważony rozwój ma na celu tworzenie i utrzymywanie systemów społecznych, gospodarczych i ekologicznych prosperujących z koewolucyjnego punktu widzenia. Zarówno zrównoważony rozwój, jak i odporność uznają

potrzebę środków zapobiegawczych dotyczących wykorzystania zasobów oraz w odniesieniu do pojawiających się zagrożeń, mających na celu promowanie integralności przyszłego dobrostanu (Rizzi i in., 2018).

Według Folke (2010) ogólna odporność (prężność) gospodarstw rolnych łączy się z trzema różnymi zdolnościami. Termin zdolność w tym znaczeniu używany jest do oznaczenia, że jest to nie tyle atut, co zdolność do identyfikowania możliwości, mobilizowania zasobów, wdrażania opcji, rozwijania procesów, uczenia się w ramach iteracyjnego, refleksyjnego procesu. Zdolność jest zatem warunkiem wstępnym, ukrytą cechą, która musi zostać aktywowana, aby wywołać zmianę, a nie automatyczną reakcją, którą można wywnioskować z charakterystyki gospodarstwa (Darnhofer, 2014). Zdolności składające się na ogólną odporność (prężność) gospodarstw rolnych to (Folke, 2010):

- zdolność buforowa, czyli zdolność do utrzymania pożądanego poziomu wyników pomimo występowania perturbacji bez zmian struktury lub funkcji (np. szoki, takie jak nagły wzrost cen, przerwa w dostawach paszy, awaria maszyn, czy niewielkie opady, nie spowodują istotnych zmian w gospodarstwie - po ich wystąpieniu działalność rolnicza wraca do normy, np. poprzez tymczasową relokację zasobów). Zdolność buforowa nie jest zatem powiązana ze sztywnością, ale zdolnością gospodarstwa do samoutrzymania się w wyniku niewielkich zakłóceń oraz w początkowych fazach radzenia sobie z dużymi wstrząsami;

- zdolność adaptacyjna, przejawiająca się zdolnością dostosowania reakcji do zmieniających się czynników zewnętrznych i wewnętrznych, a co za tym idzie utrzymania podstawowych funkcji systemu rolniczego. Wymaga ona zaradności, czyli umiejętności identyfikowania problemów, ustalania priorytetów, mobilizowania zasobów w obliczu zakłóceń, łączenia doświadczenia i wiedzy w celu dostosowania reakcji do zmieniającego się kontekstu lub preferencji wewnętrznych, planowania przyszłości. Wprowadzone zmiany nie wnoszą jednak czegoś radykalnie nowego. Jest czymś dodanym, opartym na ustalonych strukturach i funkcjach, naznaczonym zależnością od ścieżki. Wprowadzane zmiany mogą obejmować nowe technologie, zmianę cech produktów, identyfikację i tworzenie nowych kanałów sprzedaży, zwiększenie bazy magazynowej, nowe łączenie zasobów z innymi rolnikami lub uelastycznienie procesów produkcyjnych (Rose, 2009);

- zdolność transformacyjna - pojawianie się nowego systemu rolniczego. Jest to zdolność do tworzenia fundamentalnie nowego systemu, gdy istniejący

system jest nie do utrzymania. Transformacja oznacza przejście do nowego systemu, w którym inny zestaw czynników staje się ważny w projektowaniu i wdrażaniu strategii reagowania. Jest to zmiana jakościowa, w której gospodarstwo przyjmuje nowe podstawowe założenia operacyjne, nowe „reguły gry”, czyli inną logikę organizującą przepływy zasobów i powiązania działań w gospodarstwie i poza nim. Na przykład system hodowli zorganizowany wokół bydła na pastwiskach może zostać przekształcony w ekoturystykę (Cumming, 1999). Taka transformacja jest często powiązana ze zmianami w percepcji i znaczeniu, z nowymi wzorcami interakcji między różnymi podmiotami. Oznacza to zaangażowanie w innowacyjność i nowość (Schoon i in., 2011).

Gospodarstwa rolne były odporne, muszą równoważyć zdolność do bycia wydajnymi w bieżącym kontekście ze zdolnością do reorganizacji i adaptacji w odpowiedzi na nieprzewidziane i (nieprzewidywalne) zmiany (Darnhofer, 2021). W gospodarstwie adaptacja i zmiana odbywa się na poziomie przedsięwzięć realizowanych w gospodarstwie oraz szerszych działań w gospodarstwie i poza nim, w które zaangażowani są członkowie rodziny rolniczej. Dzięki właściwej selekcji zaangażowanych zasobów, rekonfiguracji działań w gospodarstwie, gospodarstwo może się dostosować i wykorzystać nowe możliwości (Darnhofer, 2010).

Na poziomie gospodarstwa rolnego odporność odnosi się do zdolności gospodarstw do adaptacji do szoków klimatycznych, społecznych i rynkowych (Meuwissen i in., 2019), a tę zdolność można poprawić poprzez interwencje wewnętrzne i zewnętrzne (Maleksaeidi i in., 2016) oraz wykorzystanie cech rolników, które ułatwiają samoorganizację i innowacyjne rozwiązywanie problemów (Carpenter i in., 2001). Gitz i Meybeck (2012) zidentyfikowali trzy strategie budowania odporności, które zmniejszają ekspozycję, zmniejszają wrażliwość i zwiększają zdolność adaptacyjną gospodarstw rolnych. Są to strategie:

a) Zmniejszenie narażenia, które oznacza zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia określonego ryzyka, a także dotkliwości. Strategia ta rozróżnia szoki klimatyczne i pozaklimatyczne. W przypadku niektórych szoków pozaklimatycznych możliwe jest zmniejszenie prawdopodobieństwa ich wystąpienia i nasilenia na poziomie gospodarstwa, podczas gdy w przypadku szoków klimatycznych jest to trudne.

b) Zmniejszenie wrażliwości gospodarstwa na wstrząsy - implikuje identyfikację prawdopodobnego ryzyka i opracowanie mechanizmów reagowania w celu zmniejszenia skutków. Na przykład wrażliwość na suszę

można zmniejszyć, rozwijając i stosując odmiany odporne na suszę. Strategia ta wymaga, aby prawdopodobne ryzyko było mierzalne i możliwe do zidentyfikowania z wyprzedzeniem. Jednak nie zawsze jest to możliwe na poziomie gospodarstwa.

c) Zwiększenie zdolności adaptacyjnych oznaczające zwiększenie zdolności rolników do szybkiego i skutecznego reagowania na skutki zmian klimatu, na przykład poprzez stosowanie nowatorskich praktyk zarządzania i innowacyjnych technologii (Fredua i in., 2019).

Folke i in. (2003) wymienia cztery grupy czynników, które oddziałują w różnych skalach czasowych i przestrzennych i które wydają się być ważne w budowaniu odporności gospodarstw rolnych. Są to:

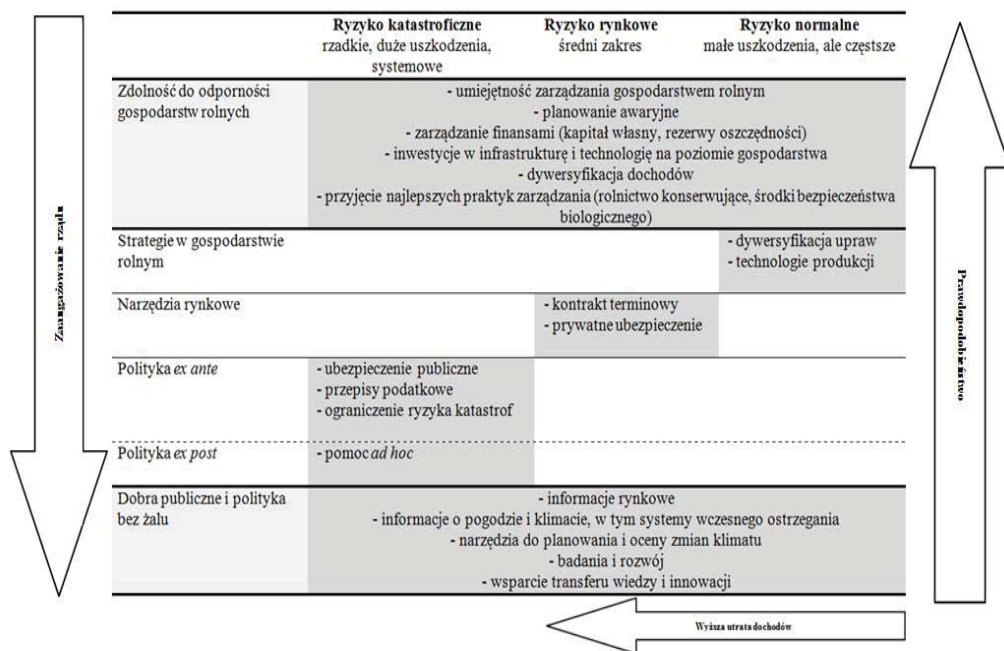
- a) uczenie się życia w warunkach zmiany i niepewności;
- b) pielęgnowanie różnorodności w jej różnych formach;
- c) łączenie różnych rodzajów wiedzy i uczenia się;

d) tworzenie możliwości samoorganizacji i powiązań międzyskalowych. Uczenie się żyć ze zmianą i niepewnością, skupia się na potrzebie wyciągania wniosków z kryzysów oraz uznania istnienia niepewności i zaskoczenia w rozwoju. Pielęgnowanie różnorodności w celu reorganizacji i odnowy, podkreśla potrzebę wykorzystania różnorodności ekologicznej i społecznej w radzeniu sobie ze zmianami. Rolnicy, którzy wykorzystują i zwiększają bioróżnorodność w swoich eksperymentach, pielęgnują różnorodność ekologiczną. W sferze społecznej różnorodność jest wzmacniana, gdy osoby, instytucje, organizacje i inni aktorzy pełnią różne i nakładające się role. Łączenie różnych rodzajów wiedzy i uczenia się o procesach i funkcjach ekosystemów stanowi najważniejszy rodzaj wiedzy przy budowaniu odporności. Natomiast tworzenie możliwości samoorganizacji i powiązań międzyskalowych odnosi się do zdolności rolników do utrzymania zdolności do samoorganizacji, zamiast polegania na interwencji zewnętrznej.

Strategie stosowane w gospodarstwach rolnych oraz ogólna zdolność poszczególnych rolników do zarządzania ryzykiem mogą odgrywać kluczową rolę w ograniczaniu narażenia na możliwe wstrząsy, zwłaszcza w perspektywie długoterminowej, co ma kluczowe znaczenie dla budowania odporności (rys. 1). Przy czym należy położyć większy nacisk na działania prewencyjne lub *ex ante* (takie jak działania łagodzące ryzyko, ocena ryzyka oraz określenie potencjalnych środków adaptacyjnych i transformacyjnych). Na poziomie gospodarstwa oznacza to zmniejszenie narażenia na powtarzające się zdarzenia, dywersyfikację strumieni dochodów, rozwój kapitału ludzkiego, aby móc

reagować na wszelkie ryzyko, planowanie wielu możliwych przyszłych zdarzeń losowych oraz kultywowanie talentu do przedsiębiorczości, aby wykorzystać szanse, które w przyszłości warunki te mogą przynieść. Rolnicy mogą podejmować proaktywne działania w celu uniknięcia lub złagodzenia zarówno ryzyka katastroficznego, jak i ryzyka rynkowego. Na najbardziej podstawowym poziomie wykazano, że istnieją pewne strategie, które zwiększają odporność na wszelkie zagrożenia, takie jak dywersyfikacja dochodów lub upraw, ulepszone planowanie awaryjne oraz zwiększone oszczędności lub siatki bezpieczeństwa finansowego. Na poziomie polityki oznacza to dokonywanie inwestycji już dziś, które wytrzymają przewidywane przyszłe warunki, przyjęcie proaktywnego podejścia do zarządzania ryzykiem poprzez zmniejszenie narażenia i podatności na zagrożenia oraz wprowadzenie polityk wspierających z myślą o przyszłości sektora rolnego. Ponadto rolnicy muszą mieć dostęp do informacji, interpretować je i wykorzystywać do podejmowania decyzji dotyczących zarządzania gospodarstwem w warunkach ryzyka i niepewności. Podobnie rolnicy potrzebują umiejętności technicznych, finansowych i zarządczych – aby identyfikować i integrować w swoich działaniach innowacje zwiększające odporność, zarządzać ryzykiem oraz budować swoje zdolności do reagowania na zdarzenia niepożądane i dostosowywania się do nich (OECD, 2020).

Rysunek 1. Zarządzanie ryzykiem na rzecz budowania odporności gospodarstw rolnych



Źródło: *Strengthening Agricultural Resilience in the Face of Multiple Risks*. OECD Publishing, Paris 2020.

Postawy i zachowania rolników wobec określonych strategii związanych z budowaniem odporności gospodarstw rolnych determinowane są przez szereg różnych czynników o charakterze ekonomicznym i pozaekonomicznym. Wśród nich wymienia się najczęściej postrzeganie ryzyka, nastawienie do ryzyka, dostęp do kredytu formalnego i nieformalnego, działanie w ramach organizacji zrzeszonych, dostęp do usług doradczych, koszty wdrożenia, wiek rolnika, wykształcenie, doświadczenie rolnicze, wielkość rodziny, poziom dochód, powierzchnię użytków rolnych, strukturę własności ziemi, siłę roboczą, typ produkcji, wielkość aktywów oraz cechy terytorialne, w tym wzorce regionalne i przestrzenne (Kurduś-Kujawska i Soliwoda, 2021). Zatem zdolność rolników do minimalizowania skutków ryzyka związanego z działalnością rolniczą i zwiększenia prężności gospodarstw rolnych jest funkcją zasobów gospodarczych, zasobów fizycznych, informacji, zasobów ludzkich i technologii (Pickson i He, 2021).

Studium przypadku: analiza odporności gospodarstw rolnych na wyzwania klimatyczne i pozaklimatyczne

Metodyka badania

Dane pierwotne zebrano od rolników przeprowadzając badania sondażowe, przy wykorzystaniu kwestionariusza ankiety jako narzędzia badawczego. Techniką wykorzystaną do przeprowadzenia badań sondażowych był wywiad wspomagany komputerowo (CAPI). Odpowiedzi respondentów były na bieżąco wprowadzane do systemu komputerowego, co ułatwiło gromadzenie danych i ich precyzyjną analizę. Do gromadzenia danych wykorzystano system Google Forms. Ankieta miała charakter anonimowy i była skierowana do rolników/właścicieli gospodarstw rolnych z województwa lubelskiego. Województwo lubelskie należy do regionów charakteryzujących się znaczącą rolą sektora rolniczego. O dogodnych warunkach do prowadzenia działalności rolniczej decydują przede wszystkim korzystne czynniki glebowo-klimatyczne oraz duży udział użytków rolnych. Lubelskie jest liderem wielu upraw rolniczych i sadowniczych. Powierzchnia użytków rolnych w dobrej kulturze w 2020 roku wyniosła 1 353,9 tys. ha i stanowiła 98,7% ogólnej powierzchni użytków rolnych. Gospodarstwa rolnicze w województwie lubelskim charakteryzują się znacznym rozdrobnieniem, o czym świadczy fakt, że ponad 25% gospodarstw rolnych stanowią podmioty o powierzchni od 5 do 10 ha UR, a gospodarstw największych obszarowo (ponad 50 ha UR) jest około 1% ogółu. W województwie lubelskim przeważają gospodarstwa małe (do 5 ha), stanowiące ponad 50% ogólnej liczby gospodarstw. Przeciętna powierzchnia indywidualnego gospodarstwa rolnego powyżej 1 ha użytków rolnych w 2020 roku wyniosła 8,5 ha. Potencjał przyrodniczy województwa lubelskiego jest znacznie korzystniejszy w porównaniu z innymi regionami w kraju. Największy wpływ na wysokość plonów roślin uprawnych uzyskiwanych przez rolników ma jakość i przydatność rolnicza gleb. Udział województwa lubelskiego w ogólnokrajowej globalnej produkcji rolniczej w 2020 roku wyniósł 8,6% i tym samym województwo zajęło pod tym względem 3. miejsce w kraju po województwie wielkopolskim (udział w globalnej produkcji krajowej (18,1%) i mazowieckim (17,4%) (Urząd..., 2021).

Badania sondażowe przeprowadzono w okresie luty-marzec 2022 roku. Kwestionariusz ankiety składał się z trzech części. W pierwszej części respondenci zostali zapytani o charakterystykę ich gospodarstwa rolnego, w tym

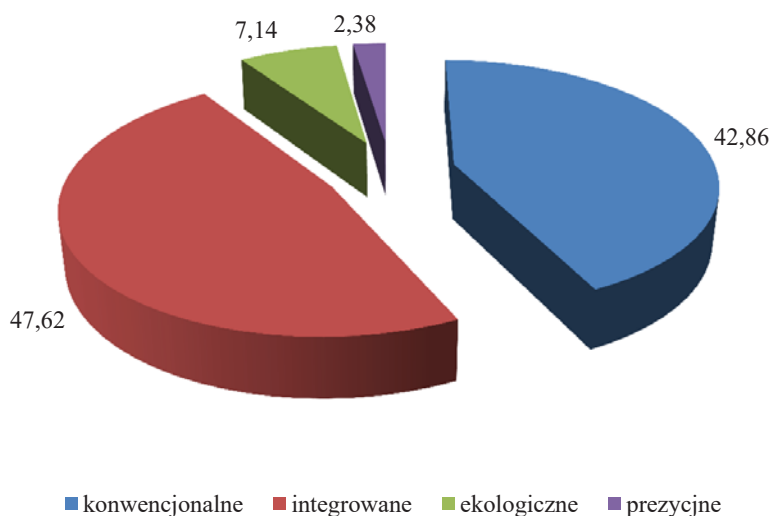
o system rolniczy, wielkość arealów, wielkość przychodów. Druga część dotyczyła preferencji dotyczących ryzyka. Część trzecia dotyczyła postrzegania teraźniejszych i przyszłych wyzwań ("odporność na co"). Część czwarta zawierała pytania dotyczące stosowanych strategii ograniczania ryzyka w ostatnich 5 latach oraz wskazania strategii radzenia sobie z ryzykiem w najbliższych 5 latach. W piątej części kwestionariusza zawarto pytania dotyczące procesu adaptacji gospodarstwa rolnego do zmieniających się warunków klimatycznych oraz jego ograniczeń. W ostatniej części kwestionariusza zawarto pytania odnoszące się do rolnika, w tym wiek, doświadczenie i wykształcenie. Pytania zawarte w kwestionariuszu miały charakter pytań otwartych, które pozwalały na swobodę wypowiedzi respondentowi pod względem treści i szczegółowości oraz pytania zamknięte, w których odpowiadając na pytania respondent dokonywał wyboru odpowiedzi, przewidzianych i podanych przez badacza. Odpowiedzi te zostały tak dobrane, aby wyczerpać wszystkie możliwe sytuacje, których pytanie dotyczyło. W przypadku wybranych pytań zastosowano 5 stopniową skalę Likerta.

Charakterystyka próby badawczej

W analizowanej grupie gospodarstw rolnych przeważały jednostki oparte na systemie rolnictwa integrowanego (harmonijnego, zrównoważonego, ekologiczno-ekonomicznego). Rolnicy z tych gospodarstw nie rezygnują z przemysłowych środków produkcji, ale stosują je w sposób umiarkowany, starając się połączyć efektywność z zasadami ekologii. System integrowanej produkcji rolniczej umożliwia realizowanie celów ekonomicznych i ekologicznych poprzez świadome wykorzystanie nowoczesnych technik wytwarzania, systematyczne usprawnianie zarządzania oraz wdrażanie różnych form postępu, głównie biologicznego (Majewski, 1995). Celem gospodarowania integrowanego jest uzyskanie stabilnej wydajności i odpowiedniego dochodu rolniczego, doraźnie, jak również w długim okresie, w sposób niezagrażający środowisku przyrodniczemu (Kuś, 1995). Wysoki odsetek stanowiły również gospodarstwa rolne oparte na systemie konwencjonalnym (intensywnym, uprzemysłowionym). Jest to system ukierunkowany na krótkoterminową maksymalizację zysku, który osiąga się dzięki dużej wydajności roślin i zwierząt, z intensywnym wykorzystaniem wszystkich dostępnych środków produkcji rolniczej (Michalik, 2013). System rolnictwa ekologicznego wskazało 7,14% respondentów (rys. 2). Jest to system o zrównoważonej produkcji

roślinnej i zwierzęcej w obrębie gospodarstwa, oparty na środkach pochodzenia biologicznego i mineralnego nieprzetworzonych technologicznie, czyli rolnictwo bez agrochemii (Sołtysiak, 1993). W systemie tym wyklucza się stosowanie syntetycznych nawozów mineralnych, pestycydów, regulatorów wzrostu i syntetycznych dodatków do pasz. Rolnicy z tych gospodarstw za podstawowy cel uznają uzyskanie wysokiej jakości ziemiopłodów i dbałość o środowisko przyrodnicze. Każde gospodarstwo ekologiczne podlega corocznej kontroli (certyfikacji) potwierdzającej realizację kryteriów ekologicznego gospodarowania (Kuś i Stalenga, 2006). Niewielki odsetek (2,38%) stanowiły gospodarstwa rolne oparte na innowacyjnym podejściu. Wdrażają one technologie w celu zmniejszenia kosztów i ryzyka, zwiększenia produktywności i opłacalności oraz utrzymania zrównoważenia (Beluhova-Uzunova i Dunchev, 2019). System rolnictwa precyzyjnego obejmuje zastosowanie technologii i zasad agronomicznych w celu zarządzania zmianami przestrzennymi i czasowymi związanymi ze wszystkimi aspektami produkcji rolnej na rzecz poprawy wydajności upraw, optymalizacji zwrotów z nakładów i jakości środowiska, zmniejszenia wpływu na środowisko (Rees, Griffiths i McVittie, 2018).

Rysunek 2. System rolnictwa stosowany w analizowanych gospodarstwach rolnych (%)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

Ze względu na typ produkcji przeważały gospodarstwa rolne roślinne (powyżej 2/3 przychodów z produkcji roślinnej) (90,48%), najmniej liczną grupą były gospodarstwa rolne zwierzęce (powyżej 2/3 przychodów z produkcji zwierzęcej) (2,38%). 7,14% stanowiły gospodarstwa rolne o typie produkcji mieszane. Biorąc pod uwagę przychody ze sprzedaży brutto (z podatkiem VAT) produktów i usług rolniczych w 2021 roku najbardziej liczną grupę stanowiły gospodarstwa rolne osiągające przychody ze sprzedaży poniżej 50 tys. zł (78,57%) oraz gospodarstwa generujące przychody ze sprzedaży na poziomie od 50 tys. zł do 100 tys. zł (16,67%). Najmniej liczną grupę stanowiły gospodarstwa rolne z przychodami ze sprzedaży na poziomie powyżej 100 tys. zł (4,76%). Średnia powierzchnia użytków rolnych stanowiła 8 ha.

Średni wiek rolnika/zarządzającego gospodarstwem rolnym stanowił 41 lat. Ankietowani rolnicy odznaczeni się średnio 9 letnim doświadczeniem w samodzielnym prowadzeniu gospodarstwa rolnego. Ponad połowa rolników legitymowała się wykształceniem wyższym (52,38%), co trzeci ankietowany rolnik skończył szkołę średnią/policealną. Wykształcenie zawodowe wskazało 14,29% rolników. Co trzeci rolnik ukończył szkołę o profilu rolniczym.

Identyfikacja kluczowych wyzwań gospodarstw rolnych

Największe wyzwania w ostatnich 5-ciu latach zdaniem ankietowanych rolników stanowiły zaburzenia o charakterze gospodarczym (rynkowym), w tym w szczególności utrzymujące się niskie ceny rynkowe produktów rolnych oraz utrzymujące się wysokie ceny nakładów produkcji. Taka sytuacja na rynku wpływa negatywnie na opłacalność produkcji rolnej. Rosnące koszty produkcji powodują ograniczone możliwości rozwoju gospodarstw rolnych. Wzrost cen środków produkcji przekłada się na spadek rentowności produkcji rolniczej. Spadek cen produktów rolnych może powodować poważne problemy w sprawnym funkcjonowaniu gospodarstw rolnych. Ceny decydują w znacznym stopniu o poziomie dochodowości produkcji rolnej, możliwościach akumulacji, standardzie życia producentów i konsumentów, a także o możliwościach i wielkości eksportu (Tomek i Robinson, 2001).

Kluczowym wyzwaniem dla ankietowanych rolników były także zaburzenia o charakterze środowiskowym, w tym trwałe ekstremalne zjawiska pogodowe – częste powodzie, burze, wyładowania atmosferyczne, susza, silne mrozy itp. Wpływały one na produkcję rolną, plony i rentowność. Ekstremalne zjawiska pogodowe są istotnymi predyktorami zarówno maksymalnej

potencjalnej produkcji (na granicy), jak i technicznej nieefektywności gospodarstw rolnych (Galushko i Gamtessa, 2022).

Rolnicy obserwują zmiany klimatyczne, które wymagają znacznych dostosowań w produkcji rolnej, np. w zakresie rodzaju wysiewu roślin, długości okresu wegetacji, terminów siewu i zbioru, zapewnienia paszy dla określonych grup zwierząt (Czekaj i in., 2020). Jednak jak wskazują wyniki badań ograniczona wiedza na temat zmian klimatu stanowi dla znacznej części ankietowanych rolników duże wyzwanie. Brak dostępu do informacji na temat zmian klimatu zmniejsza zdolność rolników do skutecznego zarządzania ryzykiem klimatycznym, ponieważ informacje o przyszłej zmienności klimatu są potrzebne do podejmowania decyzji dotyczących praktyk zarządzania gospodarstwem. Informacje o klimacie dotyczą zarówno krótkoterminowych prognoz pogody, prognoz sezonowych, jak i długoterminowych informacji o zmianach klimatu w dziesięcioletnich skalach czasowych (Nkiaka i in., 2019). Szerszy dostęp do informacji o klimacie stwarza większe i lepsze perspektywy utrzymania produktywności i budowania odpornych systemów rolniczych w obliczu zmieniających się wzorców pogodowych (Hansen i in., 2019).

Dla większości ankietowanych rolników wahania cen były także znaczącym wyzwaniem dla funkcjonowania gospodarstwa rolnego. Wahania cen – ich zmienność i nieprzewidywalność – są istotą wolnego rynku, w tym również swobodnie funkcjonujących rynków produktów rolnych i żywnościowych. Gdy stają się jednak nadmiernie duże i niespodziewane, mogą mieć negatywny wpływ na gospodarstwa rolne. Wpływają one bowiem na zmianę decyzji (popytowych, produkcyjnych, podażowych i inwestycyjnych), powodują nieefektywną alokację zasobów (np. poprzez wybór mniej ryzykownej produkcji, czy suboptymalne inwestycje produkcyjne), wpływają na wiarygodność kredytową podmiotu, skłaniają narażonych na nie rolników do zarządzania ryzykiem, z którym związane są koszty transakcyjne itp. (Zawojńska i Horbowiec, 2016).

Rolnicy dostrzegają także wyraźne trendy w kształtowaniu polityki w kierunku bardziej zrównoważonych praktyk, co wiąże się np. z ograniczonym wykorzystaniem nawozów i pestycydów. Takie ograniczenia powodują, że rolnicy muszą produkować więcej, przy mniejszych środkach.

W ostatnich 5-ciu latach dla rolników dużym wyzwaniem nie okazał się: ograniczony dostęp do kredytów bankowych, opóźnione płatności od odbiorców oraz ograniczona dostępność wykwalifikowanych pracowników rolnych (tab. 1).

Tabela 1. Wyzwania na jakie narażone były gospodarstwa rolne w ostatnich 5 latach (%)

Zagrożenia	Stopień		
	małe	średnie	duże
Utrzymujące się wysokie ceny nakładów (np. nawozy, pasze, nasiona)	2,38	42,86	54,76
Wahania cen (np. nawozy, pasze, nasiona)	4,76	52,38	42,86
Utrzymujące się niskie ceny rynkowe produktów rolnych	4,76	33,33	61,90
Ograniczony dostęp do kredytów bankowych	54,76	38,10	7,14
Opóźnione płatności od odbiorców	42,86	45,24	11,90
Nieatrakcyjne oferty umów ubezpieczenia upraw i/lub zwierząt	38,10	33,33	28,57
Trwałe ekstremalne zjawiska pogodowe (np. powódzie, susze, mróz)	11,90	42,86	45,24
Ograniczona wiedza na temat zmian klimatu	28,57	33,33	38,10
Ograniczona dostępność wykwalifikowanych pracowników rolnych	45,24	47,62	7,14
Surowe przepisy (np. dotyczące ochrony środowiska, dobrostanu zwierząt lub konkurencji)	28,57	42,86	28,57
Redukcja dopłat bezpośrednich Wspólnej Polityki Rolnej	14,29	52,38	33,33

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

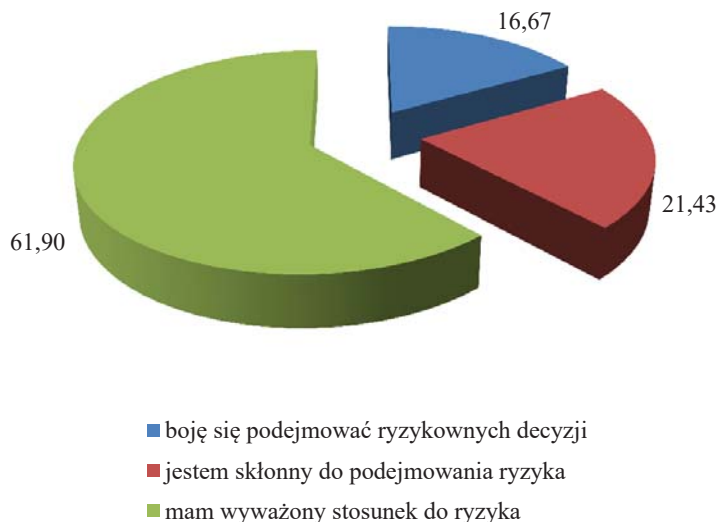
Preferencje i stosunek rolników do ryzyka

Ryzyko nieodłącznie wiąże się z niekorzystnymi skutkami, w tym niższymi zyskami i dochodami, a także może wiązać się z katastrofalnymi zdarzeniami, takimi jak bankructwo finansowe, brak bezpieczeństwa żywnościowego i problemy zdrowotne, chociaż wyższe oczekiwane zyski są zazwyczaj jedną z pozytywnych korzyści za podejmowanie ryzyka. W związku z tym rolnicy radzą sobie jednocześnie z wieloma rodzajami ryzyka, które mogą mieć złożone skutki (Wauters i in., 2014). Nastawienie rolników na ryzyko i ich gotowość do podjęcia ryzyka są kluczowymi czynnikami, które wpływają na produkcję, decyzje inwestycyjne i zarządcze, a tym samym na ich zdolność do budowania prężnych i odpornych gospodarstw rolnych. Preferencje ryzyka są ważne dla podejmowania decyzji przez rolników. Rolnicy z awersją do ryzyka mogą uniknąć decyzji alternatywy, która zmaksymalizuje ich wypłatę ekonomiczną w dłuższej perspektywie, jeśli wierzą, że wybór naraża ich na niedopuszczalne ryzyko straty (Enström i Eriksson, 2018).

Większość ankietowanych rolników deklarowała, że ma wyważony stosunek do ryzyka. Oznaczać to może, że rolnicy w większości wykazują

rutynowe i nawykowe sposoby postępowania w sytuacjach ryzykownych (Sitkin i Pablo, 1992). Jest to związane z preferencjami ryzyka, które mają tendencję do utrzymują się w czasie i zakłada się, że decyzje są wykonywane w przewidywalny sposób (Enström i Eriksson, 2018). 21,43% rolników jest skłonnych do ryzyka, a 16,67% wykazywało awersję do ryzyka (rys. 3). Rolnicy, którzy unikają ryzyka, są mniej skłonni do dużych i ryzykownych działań, a bardziej skłonni są do utrzymania status quo (Ansah i in., 2019), podczas gdy rolnicy o większej preferencji ryzyka będą szybciej i łatwiej wprowadzać radykalne zmiany, poprawiając tym samym swoje zdolności adaptacyjne i transformacyjne. Realizowane działania zwiększające odporność gospodarstw rolnych są zróżnicowane, ze względu na ich trwałość, nieodwracalność, poziom wiedzy i wysokość ponoszonych nakładów inwestycyjnych (Kurdyś-Kujawska i Szafraniec-Siluta, 2021). Działania polegające na zmianie upraw lub przeniesieniu urządzeń nawadniających na inne pola uprawne są działaniami taktycznymi, które nie wymagają wysokich nakładów finansowych i można je odwracać z jednego sezonu uprawy na inny. Mogą być rutynowo wdrażane przez rolników, przewidując zmiany plonów i cen w krótkich okresach (Leclère i in., 2013). Z kolei działania związane z wdrożeniem systemu nawadniania lub zmian nawożenia mają charakter systemowy ze względu na szacowany okres użytkowania wynoszący 20–30 lat i znaczne wymogi kapitałowe. Podobnie działania związane z porzuceniem lub przekształceniem pól uprawnych w istniejących strefach rolniczych poprzez np. przejście na plantacje leśne, opuszczenie gospodarstwa rolnego i porzucenie ziemi to zmiana o charakterze transformacyjnym, wieloletnia (30 lat), wymagająca dużych nakładów kapitałowych o wysokim poziomie nieodwracalności (Leclère i in., 2014), i tym samym obarczone są wyższym poziomem ryzyka. Zdaniem Slijper i in., (2020) chociaż niektóre przekształcenia mogą skutkować mniej ryzykownymi zmianami w produkcji, radykalna zmiana w kierunku nowego systemu produkcji jest ryzykowny i wymaga gotowości do podejmowania ryzyka.

Rysunek 3. Nastawienie rolników do podejmowania ryzyka w ramach prowadzonej działalności rolniczej (%)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

Ponad połowa ankietowanych rolników (57,14%) deklarowała, że jest osobą w pełni przygotowaną do podejmowania ryzyka, przeciwnego zdania było 9,52% rolników, a 33,33% nie była w stanie określić, czy jest w pełni przygotowana do podejmowania ryzyka, czy też nie. Decyzje obarczone większym ryzykiem podejmowane w gospodarstwie rolnym mogą dotyczyć różnych obszarów działalności. Ankietowani rolnicy byli przede wszystkim gotowi podjąć większe ryzyko (niż inni rolnicy) w obszarze innowacji. Innowacje w działalności rolniczej mogą przyczynić się do większej prężności gospodarstw rolnych poprzez wzrost produkcji i dochodów (Tambo i Wunscher, 2017). Przy szybko zmieniającym się otoczeniu gospodarczym rolnicy nie tylko adaptują, ale także generują innowacje (Sanginga i in., 2009). Angażując się w nieformalne eksperymenty rolnicy rozwijają nowe technologie i modyfikują lub dostosowują zewnętrzne innowacje do swoich lokalnych środowisk (Reij i Waters-Bayer, 2001). Uważa się, że takie praktyki odgrywają ważną rolę w budowaniu odporności gospodarstw rolnych na zmieniające się środowisko (Kummer i in., 2012). Ponad połowa ankietowanych rolników deklarowała gotowość do podjęcia większego ryzyka w ramach prowadzonej produkcji. Jest to zapewne spowodowane postępującymi z coraz większą częstotliwością i intensywnością zmianami klimatu. Nelson i in. (2010) wskazują, że zmiany

klimatyczne wpływają znacząco na wzorce produkcji rolnej. W mniejszym stopniu rolnicy gotowi byli do podejmowania większego ryzyka w obszarze marketingu, czy też zwiększenia zobowiązań gospodarstwa rolnego (tab. 2).

Tabela 2. Gotowość rolników do podjęcia większego ryzyka w ramach prowadzonej działalności rolniczej (%)

Obszary działalności	Zdecydowanie nie	Raczej nie	Nie mam zdania	Raczej tak	Zdecydowanie tak
Produkcja	2,38	16,67	21,43	35,71	23,81
Marketing i ceny	4,76	19,05	26,19	38,10	11,90
Zwiększenie zobowiązań	26,19	30,95	11,90	23,81	7,14
Wdrożenie innowacji	2,38	7,14	11,90	50,00	28,57
Działalność rolnicza w ogóle	2,38	7,14	14,29	50,00	26,19

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

Postrzeganie obecnej, przeszłej i przyszłej ogólnej odporności gospodarstw rolnych przez rolników

Rolnicy w większości nie byli w stanie ocenić obecnej ogólnej odporności swoich gospodarstw rolnych. Co piąty ankietowany rolnik zgodził się ze stwierdzeniem, że gdy wydarzy się coś trudnego jest w stanie z łatwością przywrócić gospodarstwo rolne do obecnej rentowności. Jednocześnie prawie co czwarty rolnik był zdania, że po wystąpieniu zagrożeń zarówno rynkowych jak i środowiskowych nie jest w stanie z łatwością przywrócić gospodarstw rolnego do jego stanu przed wystąpieniem zagrożenia. Podobnie odsetek odpowiedzi rolników, kształtował się w przypadku oceny rolnika dotyczącej przeszłej ogólnej odporności. Większość z nich nie miała zdania w kwestii negatywnych konsekwencji, jakich w ostatnich 5 latach doświadczyli prowadząc działalność rolniczą (tab. 3). W perspektywie najbliższych 5 lat ponad połowa ankietowanych rolników zakłada, że zarządzane przez nich gospodarstwo rolne będzie odporne na różne wyzwania zarówno rynkowe, jak i środowiskowe. Z kolei w perspektywie najbliższych 20 lat odsetek rolników, którzy oczekują, że ich gospodarstwo rolne będzie odporne na wyzwania rolnicze stanowił nieco ponad 42%. Rolnicy w dłuższej perspektywie czasu byli raczej niepewni osiągnięcia ogólnej odporności swoich gospodarstw rolnych. Rolnicy w większym stopniu odznaczali się zdolnością adaptacyjną niż zdolnością

transformacyjną. Może to wynikać z zakresu działań, jakie należałoby podjąć w gospodarstwie rolnym. Adaptacja wiąże się bowiem z dostosowaniem procesów produkcyjnych do zmieniających się warunków, odnosi się do możliwości dokonywania zmian w bieżącej działalności, aby zapewnić jej rentowność w dłuższej perspektywie. Związana jest ona z bardziej umiarkowanymi zmianami, które nie stanowią wyzwania dla samego systemu rolniczego. Nie odnosi się ona również do wielu zagrożeń na które podatne są gospodarstwa rolne (Dowd i in., 2014). Transformacja natomiast jest powiązana z radykalną zmianą ukierunkowania działalności. Transformacja pociąga za sobą głębokie zmiany w systemie rolniczym, kwestionując jego status quo (Armitage i in., 2017). Transformacja w kontekście budowania odporności jest przejściem w kierunku systemowego, długoterminowego i rozwojowego skoncentrowanego działania, które podąża za logiką wielu dywidend, a tym samym z dala od środków skoncentrowanych na jednej kwestii i interwencji, często skoncentrowanych wokół krótkoterminowych działań *ex post* po wystąpieniu niekorzystnego zdarzenia (Deubelli i Mechler, 2021). Z natury rzeczy budowanie odporności poprzez transformację pociąga za sobą jakościowe zmiany w kierunku bardziej odpornego stanu - stanu, w którym zagrożenia związane z klęskami żywiołowymi i klimatem nie będą miały istotnego wpływu na rolników oraz zdolność gospodarstwa rolnego do rozwoju (ZFRA, 2021). Zaangażowanie się w transformacyjne zmiany na rzecz budowania odporności niesie ze sobą ryzyko zmiany kierunku działalności, wywołując potencjalnie niepożądane rezultaty, a nawet nieprzystosowanie (Blythe i in., 2018). Zdolnością adaptacyjną wykazało się ponad 38% ankietowanych rolników, podczas gdy transformalnością 23,81%. Zdecydowana większość ankietowanych rolników przecząco odniosła się do stwierdzenia, że w porównaniu z innymi rolnikami z regionu są jednym z pierwszych, którzy wypróbowali nową praktykę w swoim gospodarstwie rolnym. Może to sugerować, że w grupie ankietowanych rolników większość opiera się na doświadczeniach innych rolników z regionu. Rolnicy są bardziej skłonni do wdrażania zmian w swoich gospodarstwach rolnych, jeśli zostały one wcześniej przez innych rolników wdrożone i przynoszą oczekiwane rezultaty. Obserwacja kilku gospodarstw i praktyk rolniczych daje rolnikom możliwość zauważenia różnic między własnym gospodarstwem a gospodarstwami innych. Poprzez zbieranie, wymianę i analizę informacji z innych gospodarstw, które wprowadziły zmiany, i które to zmiany wykazują wysoką skuteczność

w budowania odporności gospodarstw rolnych rolnicy są bardziej przekonani do wdrożenia zmian w istniejących procesach w ich gospodarstwach.

Tabela 3. Odporność obecna, przeszła i przyszła w opinii rolników (%)

		Wyszczególnienie	nie zgadzam się	nie mam zdania	zgadzam się
obecna ogólna odporność	}	Gdy wydarzy się coś trudnego, moje gospodarstwo może z łatwością powrócić do obecnej rentowności.	35,71	40,48	23,81
		przeszła ogólna odporność	}	Biorąc pod uwagę ostatnie 5 lat, moje gospodarstwo często doświadczało negatywnych konsekwencji wyzwań rolniczych.	26,19
zdolność adaptacyjna	}	Mogę przyjąć nowe czynności, odmiany lub technologie w odpowiedzi na trudne sytuacje.		26,19	35,71
transformowalność		}	W porównaniu z innymi rolnikami z mojego regionu jestem jednym z pierwszych, którzy wypróbowali nową praktykę w moim gospodarstwie.	40,48	35,71
	przyszła ogólna odporność		}	Oczekuję, że przez następne 5 lat moje gospodarstwo będzie odporne na wyzwania rolnicze.	11,90
Oczekuję, że przez następne 20 lat moje gospodarstwo będzie odporne na wyzwania rolnicze.		11,90		45,24	42,86

Zródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

Budowanie ogólnej odporności gospodarstw rolnych wymaga sprzężenia działań podejmowanych przez rolnika oraz odpowiedniego wsparcia instytucjonalnego, zarówno od strony instytucji zasilających finansowo rolników, jak również tych instytucji, które są odpowiedzialne za przekazywanie informacji na temat zagrożeń klimatycznych, a także skutecznych mechanizmów budowania odporności gospodarstw rolnych. Według 61,90% rolników budowanie odporności gospodarstw rolnych nie będzie możliwe bez zwiększenia środków publicznych na ten cel. Na poziomie gospodarstwa zdolność rolnika do dywersyfikacji gospodarstwa, przyjmowania odmian upraw odpornych na suszę oraz wdrażania nawadniania może zwiększyć odporność gospodarstwa. Jednak ta zdolność rolników jest częściowo uzależniona od

sprzyjającego otoczenia instytucjonalnego, na przykład z usługami doradczymi i dostępem do finansowania (Douglass-Gallagher i Stuart, 2019). W obliczu słabego wsparcia gospodarstw rolnych rolnicy będą w dużej mierze zależeć od swojej indywidualnej zdolności do testowania i eksperymentowania, rozpoznawania szans i reagowania na nie oraz zarządzania ryzykiem (Milestad i in., 2010). 54,76% ankietowanych rolników było zdania, że zwiększenie odporności gospodarstw rolnych zależy w dużej mierze od indywidualnych decyzji rolnika i podejmowanych przez niego działań w ramach prowadzonej działalności rolniczej.

Strategie wzmacniające odporność wdrażane w gospodarstwach rolnych

Wśród strategii realizowanych przez rolników w odpowiedzi na różne zaburzenia wymienia się między innymi gromadzenie oszczędności oraz integrację pionową i poziomą (Doeksen i Symes, 2015), wielofunkcyjność (de Rooij i in., 2014), angażowanie rodzinnej siły roboczej i kapitału, angażowanie się w przetwórstwo w gospodarstwie i zatrudnienie poza gospodarstwem (van Vliet i in., 2015), wynajmowanie lub sprzedaż części ziemi i zmiana harmonogramu zadań w gospodarstwie (Daugstad, 2019), zbycie (Wojewodziec i Mikołajczyk, 2011), ostrożne i konserwatywne decyzje inwestycyjne, wprowadzanie upraw niszowych i dywersyfikacja kanałów marketingowych oraz współpraca i zaangażowanie w instytucje społeczne (Darnhofer, 2010). Poszczególne strategie różnią się stopniem i trwałością ich stosowania. Najogólniej podzielić je można na strategie podziału ryzyka (współpraca z innymi rolnikami, członkostwo w organizacji producentów, zawarcie umowy ubezpieczenia upraw i/lub zwierząt, członkostwo w organizacji (między) branżowej oraz kontrakty terminowe) oraz strategie zarządzania ryzykiem (utrzymywanie oszczędności, wykorzystywanie informacji rynkowych, niskie lub brak zobowiązań, różnicowanie produkcji, inwestycje w technologie, zróżnicowanie innych działań w gospodarstwie rolnym, zwiększenie elastyczności produkcji, zwiększenie zużycia nawozów i środków ochrony roślin, praca poza gospodarstwem rolnym, zwiększenie płodozmianu, wprowadzenie nowych upraw oraz wyeliminowanie części gruntów ornych).

Strategie wzmacniające odporność gospodarstw rolnych najczęściej stosowane w grupie ankietowanych rolników to: praca poza gospodarstwem (rolnika lub członka rodziny), utrzymywanie oszczędności oraz różnicowanie produkcji.

Praca poza gospodarstwem rolno rolnika lub członka jego rodziny jest sposobem na wykorzystanie niewykorzystanego czasu i zasobów pracy w sposób, który zwiększa ich poziom dochodów z gospodarstwa rolnego i/lub gospodarstwa domowego (Olofsson i Rantamäki-Lahtinen, 2013). Dodatkowo praca poza gospodarstwem rolnym zmniejsza ryzyko dochodów i niepewności (Northcote i Alonso, 2011). Praca poza gospodarstwem rolnym daje szansę rolnikowi lub członkom jego rodziny generowania dodatkowego dochodu, w szczególności poza sezonem. Dochód ten zapewnia stabilność dochodów gospodarstwa rolnego oraz stwarza możliwości do inwestowania w jego rozwój technologiczny (Bojniec i Ferto, 2013).

Ponad 90% rolników wskazało na utrzymywanie oszczędności. Oszczędności są ważnym aspektem funkcjonowania gospodarstw rolnych, ponieważ pozwalają rolnikom bezpośrednio wpływać na rozwój i zmiany w ich działalności gospodarczej, a także są istotnym elementem zabezpieczenia finansowego na wypadek nieprzewidzianych zdarzeń. Rolnicy ze zdolnością do akumulacji dochodów chętniej wdrażają i wykorzystują najnowsze technologie w produkcji i stosują rozwiązania cyfrowe, ułatwiają warunki do tworzenia produktów wysokiej jakości, a także wzmacniają zdolność adaptacji do zmian klimatu (Wieliczko i in., 2020).

Dywersyfikacja produkcji jest logiczną odpowiedzią na ryzyko związane ze złą pogodą i zmiennością cen (Kurdyś-Kujawska i in., 2021). Polega ona na urozmaiceniu i ekspansji na różne sektory produkcyjne, a także wprowadzaniu nowych produktów, dotychczas nieoferowanych, wytwarzanych przy użyciu obecnych lub innych technologii (Tyran, 2010). Według Pope i Prescott (1980) dywersyfikacja produkcji wiąże się z odejściem od tradycyjnej, mniej dochodowej produkcji i wprowadzaniu nowych, bardziej dochodowych upraw i lub hodowli, co ma zasadniczy wpływ na poziom dochodów gospodarstw rolnych. Dywersyfikacja produkcji sprawia, że gospodarstwa rolne są mniej narażone na straty w produkcji i są bardziej odporne na zmiany środowiskowe (Kurdyś-Kujawska i in., 2019).

Ponad 85% ankietowanych rolników wzmacnia swoją odporność ograniczając korzystanie z zewnętrznych źródeł finansowania lub utrzymuje zobowiązania na niskim poziomie. Brak zainteresowania rolników źródłami zewnętrznymi kapitału może wynikać ze złych doświadczeń. Widmo bankructwa gospodarstwa, utrata zdolności do spłaty zniechęcają rolników do ich zaciągania. Właściciele gospodarstw rolnych korzystają z kredytów tylko wtedy, kiedy są do tego zmuszeni przez złą sytuacją finansową lub gdy własne

zasoby gotówkowe są za małe na przeprowadzenie zaplanowanych działań (Borowski, 2008).

Z umów ubezpieczenia upraw i/lub zwierząt korzystało 40,48% ankietowanych rolników. Ubezpieczenie odgrywa ważną rolę w zakresie budowania odporności, zdolności adaptacyjnych i zdolności do przekształcania systemów rolniczych, gdyż umożliwia rolnikom przenieść czas i pieniądze z kontroli ryzyka na inne działania. Ubezpieczenia zwiększają zdolność systemu rolniczego do wytrzymania naprężeń i (nie)oczekiwanych wstrząsów (Meuwissen i in., 2019). Posiadanie ochrony ubezpieczeniowej może przyczynić się do zmiany nakładów, produkcji, marketingu i zarządzania ryzykiem w odpowiedzi na wstrząsy i stesy, bez konieczności zmiany struktur i mechanizmów sprzężenia zwrotnego systemu rolniczego. Poza tym ubezpieczenie może przyczynić się do transformowalności, czyli znaczącej zmiany wewnętrznej struktury i mechanizmów sprzężenia zwrotnego systemu rolniczego w odpowiedzi na poważne wstrząsy lub długotrwały stres, który uniemożliwia prowadzenie działalności (Meuwissen i in., 2019).

Co czwarty rolnik wśród strategii wzmacniających odporność gospodarstwa rolnego wskazywał eliminowanie części gruntów ornych z produkcji. 30,95% rolników wskazało na uczestnictwo w organizacjach branżowych, jako formę organizacji, która może zapewnić zasoby i usługi, które pomogą im stać się bardziej prężnymi. W niewielkim stopniu rolnicy wzmacniali odporność swojego gospodarstwa rolnego poprzez członkostwo w organizacji producentów, spółdzielni lub spółdzielczej kasy oszczędnościowo-kredytowej (14,29%) (rys. 4).

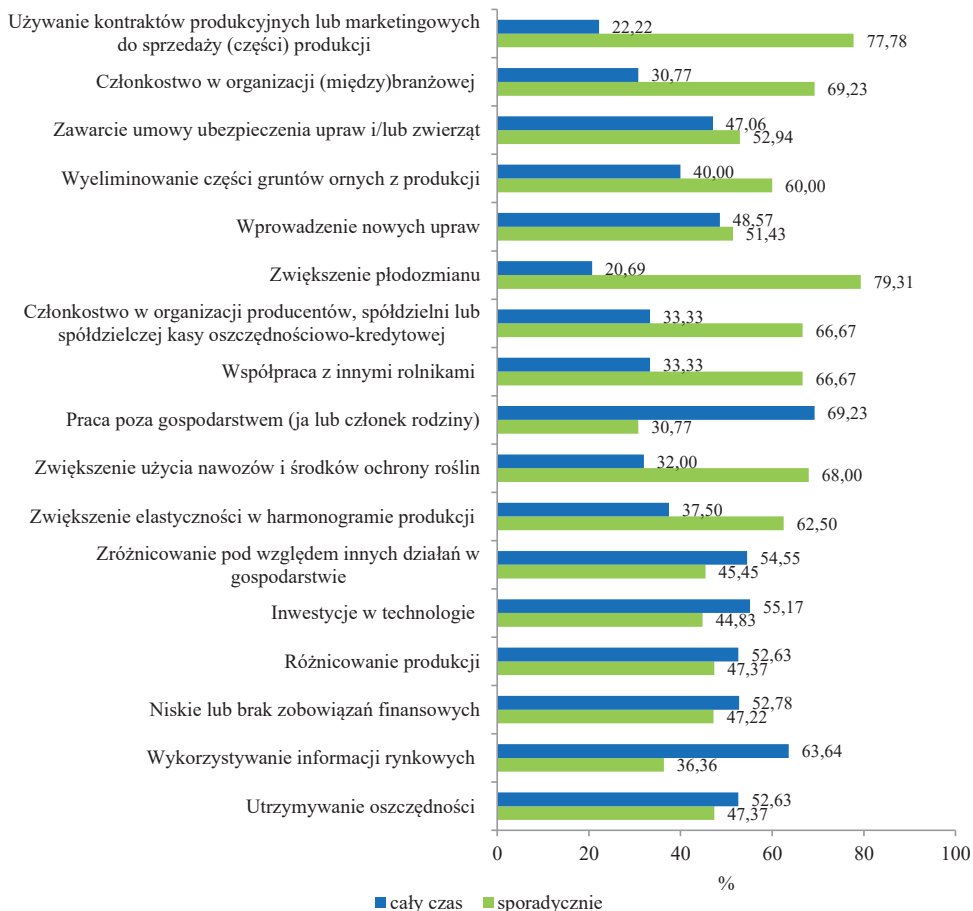
Rysunek 4. Strategie wzmacniające odporność stosowane w gospodarstwach rolnych (%)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

W odniesieniu do częstotliwości stosowania poszczególnych strategii wzmacniania odporności gospodarstw rolnych rolnicy większość strategii wdrażali nieprzerwalnie w ciągu ostatnich 5 lat, w tym w największym stopniu były to strategie związane z pracą poza gospodarstwem rolnym (69,23%) oraz wykorzystywaniem informacji rynkowych do zaplanowania działalności gospodarstwa na następny sezon (63,64%). Ponad połowa rolników w okresie 5-letnim nieprzerwalnie utrzymywała oszczędności, nie posiadała zobowiązań lub utrzymywane one były na niskim poziomie, różnicowała produkcję (np. mieszana hodowla zwierząt i uprawa lub kombinacja kilku upraw lub zwierząt), wdrażał inwestycje w technologie oraz zróżnicowała działania w gospodarstwie (np. agroturystyka, sprzedaż w gospodarstwie lub energia odnawialna) (rys. 5).

Rysunek 5. Strategie wzmacniające odporność stosowane w gospodarstwach rolnych ze względu na częstotliwość ich stosowania (%)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

Zwiększenie płodozmianu, używanie kontraktów produkcyjnych lub marketingowych do sprzedaży (części) produkcji oraz członkostwo w organizacji (między) branżowej były strategiami, które większość rolników stosowała sporadycznie. Odpowiedzi takich udzieliło odpowiednio 79,31%, 77,78% i 69,23% ankietowanych rolników. Wysoki odsetek rolników sporadycznie zwiększał zużycie nawozów i środków ochrony roślin (68,00%). Ponad połowa rolników sporadycznie zawierała także umowy ubezpieczenia upraw i/lub zwierząt oraz wprowadzała nowe odmiany upraw.

Dla poprawa ogólnej odporności gospodarstw rolnych w najbliższych latach zdaniem rolników ważna będzie przede wszystkim cyfryzacja i wdrażanie

teledetekcji/telemetrii (np. rolnictwo precyzyjne), mniejsze znaczenie rolnicy przypisują globalizacji.

Podsumowanie

Nasza analiza dostarcza wglądu w zdolności odpornościowe i ich komponenty, postrzegane przez rolników w województwie lubelskim. Dowodzimy, że głównymi wyzwaniami, przed jakimi stoją ankietowani rolnicy jest ryzyko rynkowe oraz ryzyko związane ze zmianami klimatu. To powoduje, że konieczne jest holistyczne podejście do zarządzania ryzykiem w rolnictwie, które obejmuje szereg różnych wyzwań, które mogą występować jednocześnie oraz szereg różnych działań wzajemnie się uzupełniających.

Większość gospodarstw rolnych nie wykazuje obecnie ogólnej odporności. W zdecydowanej większości rolnicy wskazali, że gdy wydarzy się coś trudnego, nie mają oni możliwości przywrócić gospodarstwa do poprzedniej rentowności. Jednak w perspektywie najbliższych 5 lat ponad połowa ankietowanych rolników oczekuje, że ich gospodarstwo rolne będzie odporne na wyzwania gospodarcze (rynkowe) i środowiskowe. Może się to wiązać z działaniami i strategiami adaptacyjnymi i transformacyjnymi wdrażanymi obecnie w analizowanych gospodarstwach rolnych. Przy czym należy zauważyć, że nieco mniej rolników odznacza się zdolnością transformacyjną, głównie dlatego, że wiąże się ona z większymi i bardziej radykalnymi zmianami w obrębie gospodarstwa rolnego. Należy sądzić, że podejmowane przez rolników zmiany o charakterze adaptacyjnym i transformacyjnym w odpowiedzi na wyzwania gospodarcze i środowiskowe są od siebie zależne i wzajemnie się wzmacniają. Poprawa jednej zdolności w zakresie odporności może wymagać ulepszenia dwóch pozostałych, a zatem dostarcza cennych informacji na temat polityk zwiększania odporności. Na przykład zdolność adaptacji lub zdolność do przekształcania w dłuższej perspektywie może wymagać odporności w perspektywie krótkoterminowej (Spiegel i in., 2021).

Czynnikiem, który można w znacznym stopniu ograniczać wdrażanie działań wzmacniających ogólną odporność gospodarstw rolnych jest nastawienie rolnika do ryzyka. W analizowanej grupie gospodarstw większość rolników ma wyważony stosunek do ryzyka, co może wpływać na zakres wprowadzanych zmian. Nieliczni rolnicy są skłonni do podejmowania ryzyka i należy się spodziewać, że to właśnie ta grupa rolników w największym stopniu będzie wzmacniać ogólną odporność wprowadzając znaczące zmiany

w obszarze prowadzonej działalności. Rolnicy w większości są gotowi do podjęcia większego ryzyka w obszarze wdrażania innowacyjnych rozwiązań w działalności rolniczej oraz działalności rolniczej w ogóle. Większość rolników wskazała, że to właśnie innowacyjne rozwiązania oparte na cyfryzacji i teledetekcji/telemetrii są najważniejszymi procesami poprawy ogólnej odporności gospodarstw rolnych. Natomiast rolnicy nie są gotowi podjąć większego ryzyka związanego ze zwiększeniem poziomu zadłużenia gospodarstwa rolnego.

W odpowiedzi na wyzwania, na jakie zagrożone są gospodarstwa rolne rolnicy wdrażali różne strategie mające na celu budowanie ich ogólnej odporności. Przy czym rolnicy stosowali dobrze im znane strategie, w tym różnicowanie źródeł dochodów, różnicowanie produkcji i gromadzenia oszczędności na trudne czasy. Były one stosowane w gospodarstwach rolnych nieprzerwalnie w ciągu ostatnich 5-ciu lat. Są to strategie, które umożliwiają rolnikom ograniczenie ryzyka naturalnego, rynkowego i katastroficznego, a tym samym budowanie ogólnej odporności gospodarstw rolnych. Strategie podziału ryzyka były wdrażane znacznie rzadziej, a częstotliwość ich stosowania była sporadyczna. Taki dobór strategii budowania odporności ogólnej gospodarstw rolnych może wynikać z ich specyfiki. Należy podkreślić, że gospodarstwa rolne objęte badaniem to gospodarstwa małe o średniej powierzchni 8 ha, które osiągają przychody ze sprzedaży brutto produktów i usług rolniczych poniżej 50 tys. zł.

Rolnicy w większości byli zdania, że odpowiedzialność za budowanie ogólnej odporności gospodarstw rolnych spoczywa na nich samych, jednak aby budować odporność ogólną gospodarstw rolnych potrzebne będzie większe wsparcie ze środków publicznych (krajowych i unijnych). Wsparcie to powinno odnosić się do zwiększenia dostępu rolników do zewnętrznych źródeł finansowania zmian w gospodarstwach rolnych, szczególnie tych o charakterze innowacyjnym i transformacyjnym, stworzenia nowych programów ubezpieczenia, wdrożenia instrumentów stabilizacji dochodów, jak również zwiększenia wsparcia w zakresie pozyskiwania wiedzy na temat zmian klimatu, zagrożeń klimatycznych i ich skutków oraz kompleksowego wprowadzania zmian w celu osiągnięcia bardziej odpornych na wstrząsy gospodarstw rolnych.

Literatura

1. Ansah, I. G. K., Gardebroek C., Ihle R. (2019). Resilience and household food security: a review of concepts, methodological approaches and empirical evidence. *Food Security*, 11(6), s. 1187-1203. <http://dx.doi.org/10.1007/s12571-019-00968-1>.
2. Armitage, D., Charles, A., Berkes, F. (2017). Governing the Coastal Commons. In: *Governing the Coastal Commons*. <https://doi.org/10.4324/9781315688480>.
3. Beluhova-Uzunova, R. P., Dunchev, D. M. (2019). Rolnictwo precyzyjne-koncepcje i perspektywy. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, 360(3), s. 142-155. <https://doi.org/10.30858/zer/112132>.
4. Bojnec, Š., Fertó, I. (2013). Farm income sources, farm size and farm technical efficiency in Slovenia. *Post-Communist Economies*, 25, s. 343-356.
5. Borowski, P. (2008). Analiza wskaźników płynności i zadłużenia indywidualnych gospodarstw rolnych. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 4 (19), s. 75-82.
6. Blythe, J., Silver, J., Evans, L., Armitage, D., Bennett, N. J., Moore, M. L., Morrison, T. H., & Brown, K. (2018). The Dark Side of Transformation: Latent Risks in Contemporary Sustainability Discourse. *Antipode*, 50(5), s. 1206-1223. <https://doi.org/10.1111/anti.12405>.
7. Braimoh, A. et al. (2018). Increasing Agricultural Resilience through Better Risk Management in Zambia. World Bank, Washington, DC. Pobrano z: <http://documents.worldbank.org/curated/en/330211524725320524/pdf/125784-WP-25-4-2018-9-34-36-ZambiaAgResilienceRiskMgtweb.pdf> (data dostępu 15.04.2022)
8. Carpenter, S., Arrow, K.J., Barrett, S., Biggs, R., Brock, W.A., Crepin, A.S., Engstrom, G., Folke, C., Hughes, T.P., Kautsky, N., et al. (2012). General Resilience to Cope with Extreme Events. *Sustainability*, 4, 3248-3259.
9. Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J. M., Abel, N. (2001). From metaphor to measurement: Resilience of what to what?. *Ecosystems*, 4, 765-781.
10. Cumming, D. (1999). Living off "biodiversity": whose land, whose resources and where?. *Environment and Development Economics*, 4, 220-226.
11. Czekaj, M., Adamsone-Fiskovica, A., Tyran, E., Kilis, E. (2020). Small farms' resilience strategies to face economic, social, and environmental disturbances in selected regions in Poland and Latvia. *Glob. Food Secur.*, 26, 100416.
12. Darnhofer, I. (2010). Strategies of family farms to strengthen their resilience. *Env. Pol. Gov.*, 20, 212-222. <https://doi.org/10.1002/eet.547>.
13. Darnhofer, I. (2014). Resilience and why it matters for farm management. *European Review of Agricultural Economics*, 41(3), s. 461-484. <https://doi.org/10.1093/erae/jbu012>.
14. Darnhofer, I. (2021). Resilience or how do we enable agricultural systems to ride the waves of unexpected change?. *Agricultural Systems*, 187, 102997.
15. Darnhofer, I., Fairweather, J., Moller, H. (2010). Assessing a farm's sustainability: Insights from resilience thinking. *Int. J. Agric. Sustain.*, 8, s. 186-198.
16. Daugstad K. (2019). Resilience in mountain farming in Norway. *Sustainability*, 11 (12), 3476.

17. de Rooij S., Ventura F., Milone P., van der Ploeg J.D. (2014), Sustaining food production through multifunctionality: the dynamics of large farms in Italy. *Sociol. Rural.*, 54 (3), s. 303-320.
18. Deubelli, T. M., Mechler, R. (2021). Perspectives on transformational change in climate risk management and adaptation. *Environmental Research Letters*, 16(5). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abd42d>.
19. Doeksen A., Symes D. (2015). Business strategies for resilience: the case of zeeland's oyster industry. *Sociol. Rural.*, 55(3), s. 325-342.
20. Douglass-Gallagher, E. (2019). Stuart, D. Crop Growers' Adaptive Capacity to Climate Change: A Situated Study of Agriculture in Arizona's Verde Valley. *Environ. Manag.*, 63, s. 94-109.
21. Dowd, A. M., Marshall, N., Fleming, A., Jakku, E., Gaillard, E., Howden, M. (2014). The role of networks in transforming Australian agriculture. *Nature Climate Change*, 4(7), s. 558-563. <https://doi.org/10.1038/nclimate2275>.
22. Enström, M., Eriksson, J. (2018). Farmers' behaviour in risky decision-making: a multiple case study of farmers' adoption of crop insurance as a risk management tool. Second cycle, A2E. Uppsala: SLU, Dept. of Economics.
23. Folke, C., Carpenter, S.R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., and Rockström, J. (2010). Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society*. 15. Pobrane z: <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art20/> (data dostępu 05.04.2022)
24. Folke, C., Colding, J., Berkes, F. (2002). Synthesis: Building resilience and adaptive capacity in social-ecological systems. In: F. Berkes, J. Colding C. Folke (eds.), *Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*. Cambridge: Cambridge University Press, s. 352-387.
25. Freduah, G., Fidelman, P., Smith, T.F. (2019). A framework for assessing adaptive capacity to multiple climatic and non-climatic stressors in small-scale fisheries. *Environ. Sci. Policy*, 101, s. 87-93.
26. Freshwater, D. (2015). Vulnerability and resilience: two dimensions of rurality. *Sociol. Rural.*, 55 (4), s. 497-515, 10.1111/soru.12090
27. Galushko, V. Gamtessa, S. (2022). Impact of Climate Change on Productivity and Technical Efficiency in Canadian Crop Production. *Sustainability*, 14, 4241.
28. Gitz, V., Meybeck, A. (2012). Risks, vulnerabilities and resilience in a context of climate change. In *Building Resilience for Adaptation to Climate Change in the Agriculture Sector*; FAO: Rome, Italy, vol. 23, s. 19.
29. Gitz, V., Meybeck, A. (2015). Risks, Vulnerabilities and Resilience in a Context of Climate Change. Pobrane z: <http://www.fao.org/docrep/017/i3084e/i3084e03.pdf> (data dostępu 25.04.2022)
30. Groot, J.C.J., Cortez-Arriola, J., Rossing, W.A.H., Améndola Massiotti, R.D., Tiftonell, P. (2016). Capturing Agroecosystem Vulnerability and Resilience, *Sustainability*, 8, 11, 1206. <https://doi.org/10.3390/su8111206>.
31. Hansen, J.W., Vaughan, C., Kagabo, D., Dinku, T., Carr, E.R., Körne, J., Zougmore, R.B. (2019). Climate services can support African Farmers' context-specific adaptation needs at scale. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3, s. 1-16, 10.3389/fsufs.2019.00021.

32. Kummer, S., Milestad, R., Leitgeb, F., Vogl, C.R. (2012). Building resilience through farmers' experiments in organic agriculture: Examples from Eastern Austria. *Sustain Agric Res.*, 1, s. 308-321. doi:10.5539/sar.v1n2p308.
33. Kurdyś-Kujawska A., Soliwoda M., (2021). Strategie zarządzania ryzykiem w gospodarstwach rolnych oraz ich determinanty. W: Soliwoda M. (red.), *Analizy popytu i podaży na rynku ubezpieczeń rolnych*. Warszawa: Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej - PIB, s. 322-374.
34. Kurdyś-Kujawska, A., Strzelecka, A., Zawadzka, D. (2021). The impact of crop diversification on the economic efficiency of Poland small farms, *Agriculture*, 11, 250.
35. Kurdyś-Kujawska A., Szafraniec-Siluta E. (2021). Financing investments in the field of adaptation and mitigation of climate change in rural areas in Poland, Proceedings of the 37th International Business Information Management Association (IBIMA), 30-31 May 2021, Cordoba, Spain, ISBN: 978-0-9998551-6-4, ISSN: 2767-9640, s. 11798-11807.
36. Kurdyś-Kujawska, A., Strzelecka, A., Szczepańska-Przekota, A., Zawadzka, D. (2019). *Dochody rolnicze. Determinanty - Zróżnicowanie – Stabilizacja*. Monografia nr 370 Wydziału Nauk Ekonomicznych. Koszalin: Politechnika Koszalińska.
37. Kuś, J. (1995). Systemy gospodarowania w rolnictwie. Rolnictwo integrowane. *Mat. szkol.*, 42/95, IUNG Puławy.
38. Kuś, J., Stalenga, J. (2006). Perspektywy rozwoju różnych systemów produkcji rolniczej w Polsce, Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji roślin nr 242.
39. Leclère D., Havlík P., Fuss S., Schmid E., Mosnier A., Walsh B., Valin H., Herrero M., Khabarov N., Obersteiner M. (2014), Climate change induced transformations of agricultural systems: insights from a global model. *Environmental Research Letters*, 9, 124018.
40. Leclère D., Jayet P-A. and De Noblet-Ducoudré N. (2013). Farm-level autonomous adaptation of european agricultural supply to climate change. *Ecol. Econ.*, 87, s. 1-14.
41. Majewski, E. (red.) (1995). Wytyczne do integrowanej produkcji rolnej. Warszawa: Wyd. Fundacja na rzecz rozwoju polskiego rolnictwa (FDPA).
42. Maleksaeidi, H., Karami, E., Zamani, G.H., Rezaei-Moghaddam, K., Hayati, D., Masoudi, M. (2016). Discovering and characterizing farm households' resilience under water scarcity. *Environ. Dev. Sustain.*, 18, s. 499-525.
43. Meuwissen, M.P.M., Feindt, P.H., Spiegel, A., Termeer, C.J., Mathijs, E., de Mey, Y., Finger, R., Balmann, A., Wauters, E., Urquhart, J., et al. (2019). A framework to assess the resilience of farming systems. *Agricultural Systems*, 176.
44. Meuwissen, M., Paas, W., Slijper, T., Coopmans, I., Ciechomska, A., Lievens, E., Deckers, J., Vroeghe, W., Mathijs, E., Kopainsky, B., Herrera, H., Nitzko, S., Finger, R., Mey, De Y., Poortvliet, P.M., Nicholas-Davies, P., Midmore, P., Vigani, M., Maye, D., Urquhart, J., Balmann, A., Appel, F., Termeer, K., Feindt, P., Candel, J., Tichit, M., Accatino, F., Severini, S., Senni, S., Wauters, E., Bardají, I., Soriano, B., Zawalińska, K., Lagerkvist, C.-J., Manevska-Tasevska, G., Hansson, H., Peneva, M., Gavrilescu, C., Reidsma, P. (2018). Report On Resilience Framework For EU Agriculture Work Performed By P1 (WU) In Cooperation With All Partners. Sure Farm.

45. Michalik P. (2013). Produkcja integrowana w Subregionie Płockim. *Zeszyty Naukowe PWSZ w Płocku, Nauki Ekonomiczne*, tom XVIII, s. 143-160.
46. Milestad, R., Westberg, L., Geber, U. (2010). Bjorklund, J. Enhancing Adaptive Capacity in Food Systems: Learning at Farmers' Markets in Sweden. *Ecol. Soc.*, 15, 29.
47. Nelson G et al. (2010). Food security, farming, and climate change to 2050: scenarios, results, policy options. Pobrane z: https://books.google.com.au/books?hl=en&lr=&id=baD65CCi_sC&oi=fnd&pg=PR11&dq=Food+security,+farming,+and+climate+change+to+2050:+Scenarios,+results,+policy+options&ots=NHHOhsAkmy&sig=MH8tfPZTh30PSt0tjLYSBTCc_kY (data dostępu 15.04.2022)
48. Nkiaka, E., Taylor, A., Dougill, A.J., Antwi-Agyei, P., Fournier, N., Warnaars, T. (2019). Identifying user needs for weather and climate services to enhance resilience to climate shocks in sub-Saharan Africa. *Environ. Res. Lett.*, 14 (12), 123003, 10.1088/1748-9326/ab4dfc
49. Northcote, J., Alonso, A. D. (2011). Factors underlying farm diversification: the case of Western Australia's olive farmers. *Agriculture and Human Values*, 28(2), s. 237-246.
50. OECD (2020). Strengthening Agricultural Resilience in the Face of Multiple Risks. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/2250453e-en>.
51. Olfert, M. R. (1992). Nonfarm, employment as a response to underemployment in agriculture. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie*, 40(3), s. 443-458.
52. Pickson, R.B., He, G. (2021). Smallholder Farmers' Perceptions, Adaptation Constraints, and Determinants of Adaptive Capacity to Climate Change in Chengdu. *SAGE Open*. doi:10.1177/21582440211032638
53. Pope, R. D., Prescott, R. (1980). Diversification in Relation to Farm Size and other Socio-Economic Characteristics. *Am. J. Agric. Econ.*, 62(3), s. 554-559.
54. Rees, R.M., Griffiths, B.S., McVittie, A. (2018). Sustainable Intensification of Agriculture: Impacts on Sustainable Soil Management. In: Ginzky, H., Dooley, E., Heuser, I., Kasimbazi, E., Markus, T., Qin, T. (eds.). *International Yearbook of Soil Law and Policy*, vol. 2017. Cham: Springer.
55. Reij, C., Waters-Bayer, A. (eds.) (2001). Farmer innovation in Africa: a source of inspiration for agricultural development. London: Earthscan.
56. Rizzi, P., Graziano, P., Dallara, A. (2018). A capacity approach to territorial resilience: The case of European regions. *The Annals of Regional Science*, 60(2), s. 285-328.
57. Rose, A. (2009). Economic resilience to disasters. Community And Regional Resilience Institute (CARRI) Research Report 8. Pobrane z: http://research.create.usc.edu/published_papers/75 (data dostępu 05.05.2022)
58. Sanginga, P., Waters Bayer, A., Kaaria, S., Njuki, J., Wettasinha, C. (eds.) (2009). Innovation Africa: enriching farmers' livelihoods. London: Earthscan.
59. Spiegel, A., et al. (2021). Resilience capacities as perceived by European farmers. *Agricultural Systems*, 193, 103224

60. Schoon, M., Fabricius, C., Anderies, J. and Nelson, M. (2011). Synthesis: vulnerability, traps, and transformations – long-term perspectives from archaeology. *Ecology and Society* 16(2), 24. Pobrane z: <http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss2/art24/> (data dostępu 05.05.2022)
61. Sitkin, S.B., Pablo, A.L. (1992). Reconceptualizing the determinants of risk behavior. *Academy of management review*, 17(1), s. 9-38.
62. Slijper T., de Mey Y., Poortvliet P. M., Meuwissen M. P. M. (2020). From risk behavior to perceived farm resilience: a Dutch case study. *Ecology and Society*, 25(4). doi: 10.5751/ES-11893-250410
63. Soliwoda, M. (2020). Odporność z perspektywy ekonomii i finansów - wybrane problemy. Warszawa: Wyd. Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej - PIB.
64. Sołtysiak, U. (1993). Rolnictwo ekologiczne – metoda historyczna przeglądowa. W: Sołtysiak U. (red.), *Rolnictwo ekologiczne. Od teorii do praktyki*. Stowarzyszenie EKOLAND w Stiftung Leben & Umwelt, Warszawa.
65. Tambo, J.A., Wünscher, T. (2017). Enhancing resilience to climate shocks through farmer innovation: evidence from northern Ghana. *Reg Environ Change*, 17, 1505-1514. <https://doi.org/10.1007/s10113-017-1113-9>
66. Tomek, W.G., Robinson, K.L. (2001). Kreowanie cen artykułów rolnych. Warszawa: PWN.
67. Tyran, E. (2010). Dywersyfikacja jako proces dostosowawczy gospodarstw województwa małopolskiego. *Rocz. Nauk Roln.*, Ser. G, 97, 4, s. 200-209.
68. Urząd Statystyczny w Lublinie, Rolnictwo w województwie lubelskim w 2020 r., Lublin 2021.
69. van Vliet, J.A., Schut, A.G.T., Reidsma, P., Descheemaeker, K., Slingerland, M., van de Ven, G.W.J., Giller, K.E. (2015). De-mystifying family farming: features, diversity and trends across the globe. *Global Food Secur.*, 5, s. 11-18.
70. Walker, B., Hollin, C.S., Carpenter, S.R., Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecol. Soc.*, 9, 5.
71. Wauters, E., Van Winsen, F., De Mey, Y., Lauwers, L. (2014). Risk perception, attitudes towards risk and risk management: evidence and implications. *Agric. Econ. Czech*, 60, s. 389-405.
72. Wieliczko, B., Kurdyś-Kujawska, A., Sompolska-Rzechuła, A. (2020). Savings of Small Farms: Their Magnitude, Determinants and Role in Sustainable Development. Example of Poland, *Agriculture*, 10, 525.
73. Wojewodzic, T., Mikołajczyk, J. (2011). Production divestments in commercial farms – an attempt at identifying the scale of the phenomenon. *Probl. Agric. Econ.*, 329 (4), s. 76-87.
74. Zawajska, A., Horbowiec, B. (2016). Ryzyko cenowe na rynku produktów rolno-żywnościowych: źródła, skutki i sposoby zarządzania. *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, 115, s. 37-57.
75. ZFRA. (2021). Zurich Flood Resilience Alliance – Flood Resilience Portal. Pobrane z: <https://floodresilience.net/zurich-flood-resilience-alliance/> (data dostępu 05.05.2022).

Szanowni Państwo,

w związku z realizacją badań w ramach projektu pt.: "**Ubezpieczenia gospodarcze w holistycznym zarządzaniu ryzykiem w rolnictwie zorientowanym na zrównoważenie, wdrażanie innowacji i technologii oraz przeciwdziałanie zmianie klimatu**" (akronim: UBROL), który uzyskał dofinansowanie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju z programu GOSPOSTRATEG (umowa nr Gospostrateg1/390422/25/NCBR/2019), zwracam się z prośbą o wypełnienie poniższego kwestionariusza ankiety.

Ankieta jest anonimowa. Informacje zawarte w kwestionariuszu objęte są tajemnicą statystyczną i służyć będą wyłącznie celom naukowym.

1. Pana/i gospodarstwo rolne określić można jako:

- a) roślinne (powyżej 2/3 przychodów pochodzi z produkcji roślinnej)
- b) zwierzęce (powyżej 2/3 przychodów pochodzi z produkcji zwierzęcej)
- c) mieszane

2. Powierzchnia użytków rolnych

3. Pana/i gospodarstwo rolne określić można jako:

- a) konwencjonalne (stawiam na dużą wydajność)
- b) ekologiczne
- c) integrowane (nie rezygnuje z przemysłowych środków produkcji, ale stosuje je w sposób umiarkowany, starając się połączyć efektywność z zasadami ekologii)
- d) precyzyjne (wykorzystuje wysoko rozwinięte technologie nawigacyjne i informatyczne)

4. Jakie są szacunkowe przychody ze sprzedaży brutto (z podatkiem VAT) produktów i usług rolniczych w 2021 roku?

- a) poniżej 50 tys. zł
- b) 50-100 tys. zł
- c) powyżej 100 tys. zł

5. Od ilu lat zarządza Pan/i swoim gospodarstwem rolnym?

6. Czy w Pana/i gospodarstwie rolnym jest następca, który mógłby przejąć gospodarstwo rolne w przyszłości?

- a) tak
- b) nie
- c) nie wie

7. Czy jest Pan/i osobą w pełni przygotowaną do podejmowania ryzyka?

- a) tak
- b) nie
- c) nie mam zdania

8. Jak określa Pan/i swój stosunek do ryzyka?

- a) boję się podejmować ryzykownych decyzji
- b) mam wyważony stosunek do ryzyka
- c) jestem skłonny do podejmowania ryzyka

9. W jakim stopniu zgadza się Pan/i z następującymi stwierdzeniami?

Jestem gotów podjąć większe ryzyko niż inni rolnicy pod względem...	zdecydowanie nie	raczej nie	nie mam zdania	raczej tak	zdecydowanie tak
Produkcji					
Marketingu i ceny					
Ryzyka finansowego (np. zaciągnięcie kredytu)					
Innowacji					
Działalności rolniczej w ogóle					

10. W jakim stopniu, Pana/i zdaniem, poniższe wydarzenia stanowiły wyzwanie dla gospodarstwa rolnego w ostatnich 5 latach?

	małe	średnie	duże
Utrzymujące się wysokie ceny nakładów (np. nawozy, pasze, nasiona)			
Wahania cen (np. nawozy, pasze, nasiona)			
Utrzymujące się niskie ceny rynkowe			
Ograniczony dostęp do kredytów bankowych			
Opóźnione płatności od odbiorców			
Nieatrakcyjne oferty umów ubezpieczenia upraw i/lub zwierząt			
Trwałe ekstremalne zjawiska pogodowe (np. powódzie, susze, mróz)			
Ograniczona wiedza na temat zmian klimatu			
Ograniczona dostępność wykwalifikowanych pracowników rolnych			
Surowe przepisy (np. dotyczące ochrony środowiska, dobrostanu zwierząt lub konkurencji)			
Redukcja dopłat bezpośrednich Wspólnej Polityki Rolnej			

11. W jakim stopniu zgadza się Pan/i z następującymi stwierdzeniami?

	nie zgadzam się	nie mam zdania	zgadzam się
Gdy wydarzy się coś trudnego, moje gospodarstwo może z łatwością powrócić do obecnej rentowności			
Mogę przyjąć nowe czynności, odmiany lub technologie w odpowiedzi na trudne sytuacje			
W porównaniu z innymi rolnikami z mojego regionu jestem jednym z pierwszych, którzy wypróbowali nową praktykę w moim gospodarstwie			
To głównie od rolnika zależy, czy poradzi sobie z wyzwaniami w gospodarstwie			
Budowanie odporności gospodarstw rolnych jest możliwe przy większym wsparciu środków publicznych			
Biorąc pod uwagę ostatnie 5 lat, moje gospodarstwo często doświadczało negatywnych konsekwencji wyzwań rolniczych			
Oczekuję, że przez następne 5 lat moje gospodarstwo będzie odporne na wyzwania rolnicze			
Oczekuję, że przez następne 20 lat moje gospodarstwo będzie odporne na wyzwania rolnicze			

12. Które z poniższych rozwiązań wdrażał Pan/i w ciągu ostatnich 5 lat w gospodarstwie rolnym?

	nie	sporadycznie	tak- cały czas
Utrzymywanie oszczędności na trudne czasy			
Wykorzystywanie informacji rynkowych do zaplanowania działalności gospodarstwa na następny sezon			
Niskie lub brak zobowiązań finansowych			
Różnicowanie produkcji (np. mieszana hodowla zwierząt i uprawa lub kombinacja kilku upraw lub zwierząt)			
Inwestycje w technologie w celu kontrolowania zagrożeń			
Zróżnicowanie pod względem innych działań w gospodarstwie (np. agroturystyka, sprzedaż w gospodarstwie lub energia odnawialna)			
Zwiększenie elastyczności w harmonogramie produkcji (np. aby poradzić sobie z sezonowością)			
Zwiększenie użycia nawozów i środków ochrony roślin			
Praca poza gospodarstwem (ja lub członek rodziny)			
Współpraca z innymi rolnikami w celu zabezpieczenia nakładów lub produkcji (np. kupowanie razem środków produkcji, współdzielenie maszyn lub wymiana gruntów)			
Członkostwo w organizacji producentów, spółdzielni lub spółdzielczej kasy oszczędnościowo-kredytowej			
Zwiększenie płodozmianu			
Wprowadzenie nowych upraw			
Wylimitowanie części gruntów ornych z produkcji			
Zawarcie umowy ubezpieczenia upraw i/lub zwierząt			
Członkostwo w organizacji (między)branżowej (np. współpraca z podmiotami łańcucha wartości, takimi jak przetwórcy, sprzedawcy detaliczni i dostawcy technologii)			
Używanie kontraktów produkcyjnych lub marketingowych do sprzedaży (części) produkcji			

13. Biorąc pod uwagę najbliższe 5 lat, jakie według Pana/i będą najważniejsze strategie radzenia sobie z wyzwaniem w gospodarstwie?

	zdecydowanie nie ważne	raczej nie ważne	nie mam zdania	raczej ważne	zdecydowanie ważne
Utrzymywanie oszczędności na trudne czasy					
Wykorzystywanie informacji rynkowych do zaplanowania działalności gospodarstwa na następny sezon					
Niskie lub brak zobowiązań finansowych					
Różnicowanie produkcji (np. mieszana hodowla zwierząt i uprawa lub kombinacja kilku upraw lub zwierząt)					
Inwestycje w technologie w celu kontrolowania zagrożeń					
Zróżnicowanie pod względem innych działań w gospodarstwie (np. agroturystyka, sprzedaż w gospodarstwie lub energia odnawialna)					

Zwiększenie elastyczności w harmonogramie produkcji (np. aby poradzić sobie z sezonowością)					
Zwiększenie użycia nawozów i środków ochrony roślin					
Praca poza gospodarstwem (ja lub członek rodziny)					
Współpraca z innymi rolnikami w celu zabezpieczenia nakładów lub produkcji (np. kupowanie razem środków produkcji, współdzielenie maszyn lub wymiana gruntów)					
Członkostwo w organizacji producentów, spółdzielni lub spółdzielczej kasy oszczędnościowo-kredytowej					
Zwiększenie płodozmianu					
Wprowadzenie nowych upraw					
Wylimitowanie części gruntów ornym z produkcji					
Zawarcie umowy ubezpieczenia upraw i/lub zwierząt					
Członkostwo w organizacji (między)branżowej (np. współpraca z podmiotami łańcucha wartości, takimi jak przetwórcy, sprzedawcy detaliczni i dostawcy technologii)					
Używanie kontraktów produkcyjnych lub marketingowych do sprzedaży (części) produkcji					

14. W jaki stopniu Pana/i gospodarstwo rolne narażone jest na ryzyko?

	nie dotyczy	nisko	średnio	wysoko	bardzo wysoko
Gradobicie					
Powódź					
Susza					
Pożar					
Wymarznięcie					
Nadmierne opady atmosferyczne					
Szkodniki i choroby upraw					
Szkodniki i choroby zwierząt gospodarskich					

15. W jakim stopniu zgadza się Pan/i z poniższymi stwierdzeniami?

	nie	nie mam zdania	tak
Wprowadziłem/łam znaczące zmiany w praktykach rolniczych z powodu zmian klimatu			
Reagowanie na zmiany klimatu to najważniejsza kwestia dla mojego gospodarstwa rolnego			
Zmiana klimatu znacząco wpłynie na rentowność mojego gospodarstwa			
Uważam, że reakcja na zmiany klimatu nie jest konieczna			
Myszę, że adaptacja do innych problemów jest ważniejsza niż adaptacja do zmiany klimatu			

16. W jakim stopniu zgadza się Pan/i z następującymi stwierdzeniami?

<i>Aby dostosować rolnictwo do zmieniających się warunków klimatycznych, konieczne będą zmiany....</i>	nie	nie mam zdania	tak
Dostosowanie terminów zabiegów polowych do warunków wegetacji roślin (daty siewów, aplikacji nawozów i środków ochrony roślin)			
Właściwy dobór roślin w płodozmianie			
Zwiększenie nawadniania roślin			
Optymalizacja wielkości i sposobu stosowania nawozów mineralnych			
Zwiększenie areалу upraw energetycznych			
Wymiana odmian roślin uprawnych na lepiej przystosowane do zmienionego klimatu			
Monitorowanie rozprzestrzeniania się szkodników i chorób oraz opracowanie metod, które zwiększą odporność upraw na te patogeny			
Wdrażanie internetowych systemów wspomagania decyzji (np. System monitoringu suszy rolniczej, system monitoringu agrofagów, system wspomagania decyzji w zwalczaniu zarazy ziemniaka)			
Narzędzia do sporządzania planów nawożenia oraz symulowania produkcji nawozów naturalnych			
Dostosowanie ofert kredytów bankowych do potrzeb rolników			
Dostosowanie obecnego systemu ubezpieczeń upraw i/lub zwierząt do potrzeb rolników			
Zwiększenie usług doradztwa rolniczego w obszarze nowych metod i technik upraw i hodowli zwierząt			

17. Według Pana/i co w największym stopniu ogranicza adaptację rolników do zmian klimatu?

	nie zgadzam się	nie mam zdania	zgadzam się
Ograniczony dostęp do wsparcia technicznego i instytucjonalnego			
Brak dostępu do aktualnych informacji o pogodzie			
Nieprzewidywalność pogody			
Ograniczony dostęp do zasobów lub aktywów			
Brak zachęt rządowych			
Ograniczony dostęp do kredytów bankowych			
Ograniczony dostęp do specjalistycznej wiedzy na temat metod i technologii produkcji			
Wysokie koszty nakładów rolniczych			
Niewystarczająca siła robocza w gospodarstwie			
Ograniczony dostęp do rynków rolnych			
Ograniczony dostęp do doradców rolnych			
Ograniczony dostęp do dotacji rolniczych			

18. Jaka będzie zdaniem Pana/i rola następujących procesów z punktu widzenia poprawy odporności gospodarstw rolnych?

	niska	średnia	ważna
Cyfryzacja			
Wdrażanie teledetekcji/telemetrii (np. rolnictwo precyzyjne)			
Globalizacja			

Metryczka

1. Wiek

2. Wykształcenie

- a) podstawowe
- b) zawodowe
- c) policealne
- d) wyższe

3. Czy ukończył Pan/i szkołę o kierunku rolniczym?

- a) tak
- b) nie

4. Czy w ostatnim roku nabył/a Pan/i polisę ubezpieczeń upraw i/lub zwierząt gospodarskich?

- a) tak
- b) nie

Dziękujemy za udział w badaniach.

11. Procesy adaptacyjne gospodarstw rolnych w czasach niepewności i ich determinanty

Wprowadzenie

Rolnictwo jest ważną działalnością gospodarczą, społeczną i kulturalną oraz zapewnia szeroki zakres usług ekosystemowych. Co ważne rolnictwo w wielu formach i regionach pozostaje bardzo wrażliwe na zmiany klimatu, które są dominującym źródłem zmienności produkcji i ciągłym źródłem zakłóceń w usługach ekosystemowych (Howden i in., 2007).

W przyszłości przewiduje się długoterminowe zmiany średnich rocznych i sezonowych wzorców opadów, temperatury i wilgotności, a także bardziej nieregularne i ekstremalne zjawiska pogodowe prowadzące do zwiększonego ryzyka powodzi, suszy i pożarów (Coumou i Rahmstorf, 2012). Przewidywany ich wpływ na rolnictwo obejmuje redystrybucję dostępności wody i pogorszenie jej jakości, zwiększoną erozję gleby i zmniejszoną wydajność upraw (McCarl, 2010). Zmiany temperatury i opadów, jak również ekstremalne warunki pogodowe i klimatyczne, wpłyną na wydajność upraw i produktywność zwierząt gospodarskich i w związku z tym na dochód z produkcji rolnej, co przyniesie straty gospodarcze w wielu regionach europejskich (EEA, 2019). Zmiany klimatu wpływają na produkcję rolną na co najmniej sześć sposobów (Olesen i in., 2011). Można wyróżnić trzy efekty bezpośrednie: – wpływ rosnącego stężenia CO₂ na produktywność upraw i efektywność wykorzystania zasobów (wody i składników pokarmowych); – wpływ zmian temperatury, opadu, promieniowania słonecznego i wilgotności itd. na rozwój roślin i na wysokość plonu; – zmiany strat spowodowanych szkodliwymi zjawiskami pogodowymi (np. fale upałów, mrozy i przymrozki, susze, opady intensywne i powodzie); oraz trzy efekty pośrednie: – zmiany przydatności różnych gatunków i odmian roślin uprawnych na danym obszarze (w szczególności – zmiana zasięgu roślin ciepłolubnych w kierunku północnym); – zmiany odżywiania roślin i występowania chwastów, szkodników i chorób; – zmiany w oddziaływaniu na środowisko (np. wymywanie składników odżywczych) lub degradacja systemu fizycznego (np. erozja gleb).

Za najbardziej skuteczny sposób ograniczania negatywnych skutków zmian klimatu w rolnictwie uznaje się podjęcie działań adaptacyjnych (Kandlikar

i Risbey 2000). Adaptacja rolników do zmian klimatu to zagadnienie, któremu poświęca się dużo miejsca w debacie o przyszłości europejskiego rolnictwa. W założeniu adaptacja polega na *"dostosowaniu się do aktualnych lub oczekiwanych (długoterminowych) zmian klimatu i jego skutków"* (IPCC, 2014). Adaptacja to *"korekta w systemach ekologicznym, społecznym lub ekonomicznym w odpowiedzi na rzeczywiste lub oczekiwane bodźce klimatyczne oraz ich skutki. Termin ten odnosi się do zmian w procesach, praktykach lub strukturach mających na celu złagodzić lub zrekompensować potencjalne szkody lub wykorzystać możliwości związane ze zmianami klimatu"* (IPCC, 2001).

Działania adaptacyjne mogą być podejmowane na różnych płaszczyznach, mają różny stopień trwałości, intensywności i innowacyjności (Smit i in., 2000). Coraz więcej dowodów empirycznych wskazuje, że przemyślane, solidnie wdrożone działania adaptacyjne na poziomie gospodarstwa rolnego są skutecznymi strategiami radzenia sobie, które mogą utrzymać produkcję, znacznie zmniejszyć negatywny wpływ zmian klimatu i zminimalizować wrażliwość gospodarstwa rolnego (Wood i in., 2014).

Skuteczność wdrażania strategii adaptacyjnych uzależniona jest od szeregu różnych czynników o charakterze ekonomicznym i pozaekonomicznym, przy czym w dużej mierze jest ona uzależniona od postrzegania przez rolników zmian klimatycznych (Regasa i Akirso, 2019). Percepcja i strategie adaptacyjne to dwa kluczowe elementy procesu adaptacji (Maddison, 2007). Rolnicy muszą najpierw dostrzec wpływ zmian klimatu, aby podjąć odpowiednie strategie adaptacyjne w celu złagodzenia swojej podatności i zwiększenia ogólnej odporności systemu agroekologicznego (Bryan i in., 2009).

Cel naszych badań koncentruje się na trzech głównych koncepcjach, tj. określeniu postrzegania przez rolników ryzyka zmian klimatu, identyfikacji postaw wobec zmian adaptacyjnych w gospodarstwach rolnych oraz ustaleniu głównych barier ograniczających adaptację rolników do zmian klimatu.

Do analizy wykorzystano dane pozyskane z przeprowadzonego w okresie luty-marzec 2022 roku badania sondażowego, w którym narzędziem badawczym był kwestionariusz ankiety.

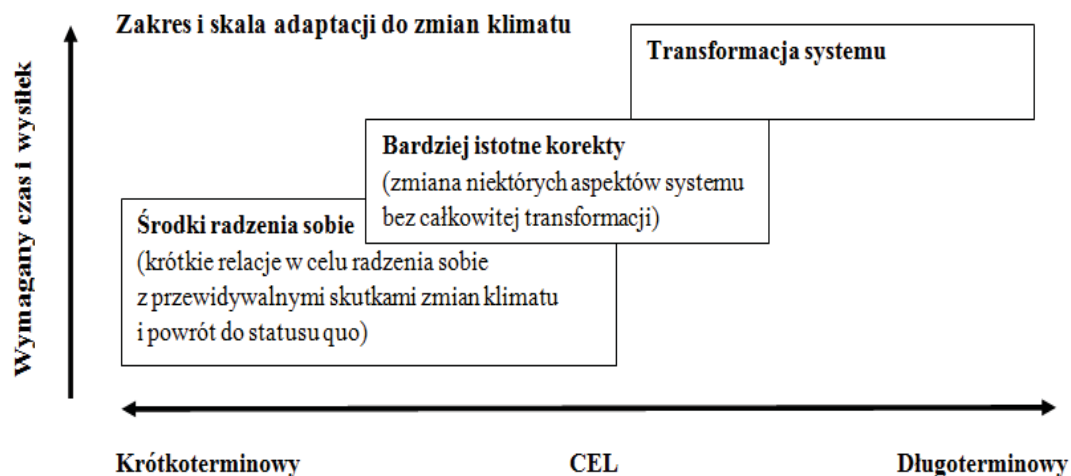
Adaptacja do zmian klimatu na poziomie gospodarstwa rolnego

W dobie występujących z coraz większą skalą, częstotliwością i intensywnością zmian klimatu i ich wpływ na zakłócenia w funkcjonowaniu gospodarstw rolnych coraz większego znaczenia nabiera adaptacja rolników do

postępujących zmian. Adaptacja jest ciągłym strumieniem działań, decyzji i postaw, które wpływają na decyzje dotyczące wszystkich aspektów życia i odzwierciedlają istniejące normy i procesy społeczne (Smit i in., 2000). Może ona obejmować budowanie zdolności adaptacyjnych, zwiększając w ten sposób zdolność jednostek, grup lub organizacji do przystosowania się do zmian, jak i wdrażanie decyzji adaptacyjnych, tj. przekształcanie tej zdolności w działanie. Oba wymiary adaptacji można wdrożyć w ramach przygotowań lub w odpowiedzi na wpływy generowane przez zmieniający się klimat. Działania związane z budowaniem zdolności adaptacyjnych mogą obejmować przekazywanie informacji o zmianie klimatu, budowanie świadomości potencjalnych skutków, utrzymywanie dobrostanu, ochronę własności lub gruntów, utrzymywanie wzrostu gospodarczego lub wykorzystywanie nowych możliwości. Cele związane z wdrażaniem decyzji adaptacyjnych z większym prawdopodobieństwem będą koncentrować się na zmniejszeniu skumulowanych skutków zmian klimatu, zapewnieniu, że środki adaptacyjne podjęte przez jedną organizację nie będą miały negatywnego wpływu na inne, unikaniu przewidywanych negatywnych skutków zmian klimatu oraz zapewnieniu, że adaptacji są zminimalizowane (Adger i in., 2005).

Adaptacja jest procesem świadomej zmiany w oczekiwaniu lub reakcji na bodźce zewnętrzne i stres (Nelson i in., 2007). Obejmuje ona zmiany w systemach społeczno-ekologicznych w odpowiedzi na rzeczywiste i oczekiwane skutki zmian klimatu w kontekście interakcji zmian nieklimatycznych. Strategie i działania adaptacyjne mogą obejmować zarówno krótkoterminowe radzenie sobie, jak i długoterminowe, głębsze transformacje, dążąc do osiągnięcia czegoś więcej niż tylko celów związanych ze zmianą klimatu i mogą, ale nie muszą, odnieść sukces w łagodzeniu szkód lub wykorzystaniu korzystnych możliwości (Moser i Ekstrom, 2010) (rys. 1).

Rysunek 1. Skala i zakres adaptacji do zmian klimatu



Źródło: Moser, J.A. (2010). Ekstrom A framework to diagnose barriers to climate change adaptation Proc. Natl. Acad. Sci., 107 (51), 22026-22031.

Adaptacja do zmian klimatu na poziomie gospodarstwa rolnego może mieć charakter adaptacji autonomicznej i adaptacji planowanej. Adaptacja autonomiczna to reakcja np. rolnika na zmieniające się schematy opadów, polegająca na tym, że zmienia on uprawy lub stosuje różne terminy zbioru i sadzenia/siewu. Planowane środki adaptacyjne to świadome opcje polityki lub strategie reagowania, często wielosektorowe, mające na celu zmianę zdolności adaptacyjnych systemu rolnego lub ułatwienie określonych adaptacji. Na przykład przemyślane strategie wyboru i dystrybucji upraw w różnych strefach agroklimatycznych, zastępowanie starych upraw nowymi i zastępowanie zasobów spowodowane niedoborem (Easterling, 1996).

Smit i Skinner (2002) dokonali grupowania opcji adaptacyjnych na cztery główne kategorie, które nie wykluczają się wzajemnie (rys. 2).

Rysunek 2. Opcje adaptacji do zmian klimatu



Źródło: Smit, B., Skinner, M.W. (2002). *Adaptation options in agriculture to climate change: A typology. Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Chang.* 7, 85-114.

Do pierwszej kategorii opcji adaptacyjnych zalicza się postęp technologiczny (opracowywanie nowych odmian upraw, opracowywanie systemów wczesnego ostrzegania i opracowywanie innowacji w zakresie gospodarki wodnej). Druga kategoria obejmuje programy rządowe i ubezpieczenia (opracowywanie programów ubezpieczeń upraw, modyfikacja programów dotacyjnych). Kategoria trzecia to zmiany w praktykach produkcyjnych w gospodarstwie (zróżnicowanie rodzajów i odmian upraw lub zwierząt gospodarskich, zmiana harmonogramu prowadzenia działalności rolniczej i zmiana sposobu nawadniania). Z kolei czwarta kategoria odnosi się do zmian w zarządzaniu finansami gospodarstwa rolnego (dywersyfikacja źródeł dochodów gospodarstw domowych oraz wykup ubezpieczenia upraw). Ostatnie dwie kategorie obejmują głównie podejmowanie decyzji na poziomie gospodarstwa przez rolników (Feng i in., 2017). Zmiany praktyk na poziomie gospodarstw mają podstawowe znaczenie w skutecznej adaptacji rolniczej do zmian klimatu (Howden i in., 2007).

Działania adaptacyjne gospodarstw rolnych, aby sprostać przyszłym warunkom klimatycznym będą musiały uwzględniać wprowadzenie zmiany, takich jak:

- dostosowanie terminów zabiegów polowych do warunków wegetacji roślin (daty siewów, aplikacji nawozów i środków ochrony roślin),
- właściwy dobór roślin w płodozmianie,
- zwiększenie nawadniania roślin,
- optymalizacja wielkości i sposobu stosowania nawozów mineralnych,
- zwiększenie areалу upraw energetycznych,
- wymiana odmian roślin uprawnych na lepiej przystosowane do zmienionego klimatu,
- przystosowanie roślin paszowych do zmienionych warunków naturalnych – odpornych na susze i upały,
- monitorowanie rozprzestrzeniania się szkodników i chorób oraz opracowanie metod, które zwiększą odporność upraw na te patogeny,
- wdrażanie internetowych systemów wspomaganie decyzji (np. system monitoringu suszy rolniczej, system monitoringu agrofagów, system wspomaganie decyzji w zwalczaniu zarazy ziemniaka,
- narzędzia do sporządzania planów nawożenia oraz symulowania produkcji nawozów naturalnych (DODR, 2019; Reilly i Schimmelpfennig, 1999; FAO, 2005).

Determinanty adaptacji rolników do zmian klimatu

Na przyjęcie praktyk adaptacyjnych w gospodarstwach rolnych wpływa szereg czynników o charakterze ekonomicznym (np. wielkość gospodarstwa rolnego, dochód z gospodarstwa rolnego, pozarolnicze źródła dochodów), społecznym (np. wiek, wykształcenie, doświadczenie rolnika, liczba osób w gospodarstwie rolnika, posiadanie sukcesora), środowiskowym (np. ekspozycja na ryzyko klimatyczne, warunki agrotechniczne) oraz instytucjonalnym (dostęp do usług kredytowych, dostęp do szkoleń, dostęp do informacji o zmienia klimatu).

Trinh (2017) dowodzi, że czynnikami pozytywnie wpływającymi na prawdopodobieństwo adaptacji rolników do zmian klimatu są wielkość gospodarstwa rolnego, poziom szkód, uczestnictwo w szkoleniach dotyczących zmian klimatu, doświadczenie oraz dostęp do zewnętrznych źródeł

finansowania. Uczestnictwo w szkoleniach dotyczących zmian klimatu miało największy znaczący wpływ na prawdopodobieństwo przystosowania się rolników do zmian klimatu. Gospodarstwa domowe z dużymi obszarami użytków rolnych były bardziej skłonne do przystosowania się do zmian klimatu w porównaniu z gospodarstwami, które uprawiały mniejsze obszary rolnicze. Zależność tę można przypisać większej sile roboczej związanej z działalnością rolniczą i większym dochodem generowanym w wyniku nadwyżki siły roboczej, którą można wykorzystać do finansowania strategii przystosowania się do zmian klimatu (Adeagbo i in., 2021). Prawdopodobieństwo przystosowania się do zmian klimatu gospodarstw rolnych o wysokim poziomie szkód było o znacznie wyższe niż gospodarstw o niskim poziomie szkód. Ponadto bardziej doświadczeni rolnicy wykazują większe prawdopodobieństwo wprowadzenia zmian w celu radzenia sobie ze zmianami klimatu w porównaniu z rolnikami o mniejszym doświadczeniu. Również rolnicy, którzy mają lepszy dostęp do kredytów, byli bardziej skłonni do dostosowania się do zmian klimatu w swojej produkcji rolnej. Dostęp do kredytów kompensuje ograniczenia finansowe, a tym samym umożliwia rolnikowi zakup środków, takich jak ulepszona odmiana upraw i nawozów wymaganych do adaptacji (Deressa i in., 2018).

Amir i in. (2020) dowiedli z kolei, że poziom wykształcenia odgrywa nadrzędną rolę w procesie podejmowania decyzji adaptacyjnych rolników. Lepiej wykształceni rolnicy są bardziej skłonni do przyjęcia innowacyjnych praktyk agronomicznych niż rolnicy o niższym poziomie edukacji. Poinformowani i świadomi rolnicy z entuzjazmem poszukują dodatkowej wiedzy na temat strategii zarządzania ryzykiem klimatycznym. Edukacja służy jako kanał do rozpowszechniania świadomości na temat zagrożeń związanych z klimatem i przygotowania do lepszych opcji reagowania. Ndamani i Watanabe (2016) sugerują, że lepiej wykształceni rolnicy mają większą wiedzę ze względu na możliwość dostępu do informacji dotyczących zmian klimatycznych i możliwości adaptacyjnych. Można argumentować, że lepsze wykształcenie, oprócz podniesienia percepcji i nastawienia do zagrożeń związanych z klimatem, jest również kluczem do podejścia do odpowiednich praktyk rolniczych. Adeagbo i in. (2021) wskazuje, że gorzej wykształceni rolnicy są niechętni przyjmowaniu innowacji. Poza tym są oni asertywni co do skuteczności prymitywnych metod. Opierają się bardziej na doświadczeniu i tradycyjnej wiedzy niż na postępie naukowym.

Huber i in. (2015) dowodzą natomiast, że niepewność co do sukcesji gospodarstwa rolnego determinuje wdrażanie praktyk adaptacyjnych w gospodarstwie rolnym. Rolnicy którzy odznaczali się mniejszą niepewnością co do sukcesji mają większe intencje rozwojowe i większą chęć dostosowania praktyk gospodarowania do zmieniającego się klimatu.

Dochody gospodarstw rolnych w znaczący sposób determinują charakter i skalę działań adaptacyjnych. Ali i Erenstein (2017) są zdania, że gospodarstwa rolne dysponujące wystarczającymi zasobami finansowymi są bardziej skłonne do wprowadzania innowacji. Poza tym są skłonne inwestować w lepsze urządzenia nawadniające, eksperymentować z wzorcami upraw i wybierać innowacyjne środki na rzecz poprawy wydajności rolnictwa.

Dywersyfikacja źródeł dochodów również wpływa na działania adaptacyjne. Ashraf i in. (2014) zaobserwowali pozytywną korelację między dochodami gospodarstw domowych a strategiami adaptacji. Odkrycia potwierdzają, że rolnicy, którzy polegają na różnych źródłach dochodów, z łatwością radzą sobie z anomaliami pogodowymi i klimatycznymi. Odmienne natomiast wyniki badań przedstawił Das i in. (2020) sugerując, że rolnicy z pozarolniczymi źródłami dochodów rzadziej stosują metody przystosowania się do zmian klimatu, ponieważ mogą z łatwością całkowicie przestawić się na zatrudnienie poza gospodarstwem, zwłaszcza gdy koszty adaptacji do zmian klimatu stają się kosztowne i nieosiągalne.

Dostęp rolników do usług doradczych służy jako istotny kapitał ludzki, który informuje ich o zmianach i nowoczesnych praktykach rolniczych w systemie rolniczym. Dostęp do usług doradczych może zapewnić rolnikom wysokiej jakości informacje o tym, jak najlepiej radzić sobie ze zmianami klimatu i ich wpływem na gospodarstwo rolne. Konsekwentny kontakt między rolnikami a doradcą dostarcza odpowiednich informacji, takich jak zarządzanie gospodarstwem, planowanie, praktyki i nowe technologie rolnicze, które pomogłyby rolnikom poprawić plony i rentowność (Oseni i in., 2014).

Adeagbo i in. (2021) wskazuje, że dostęp do informacji na temat praktyk agronomicznych upraw determinuje podjęcie działań adaptacyjnych w gospodarstwie rolnym. Rolnicy posiadający większą wiedzę na temat działań innowacyjnych byli skłonni do zmian w modelach upraw, zdobywania informacji technicznych i zwiększania świadomości na temat lepszych produkcji roślinnych.

Purwanti i in. (2022) dowodzi, że transfer środków publiczny znacząco wpływa na strukturę upraw i adaptacja nawadniania, co sugeruje, że rolnicy,

którzy otrzymali transfer publiczny, byli bardziej prawdopodobnie zmieniać wzór upraw i poprawiać nawadnianie. Transfer publiczny jest to kapitał finansowy, który może wspierać utrzymanie rolników i inwestycje związane z rolnictwem. Rolnicy mogą zmienić swoje wzorce upraw, jeśli mają środki finansowe. Mogą też inwestować w infrastruktura związaną z rolnictwem, np. poprawa nawadniania.

Adaptacja rolników do zmian klimatu może się okazać trudnym przedsięwzięciem z powodu istnienia różnych barier, które utrudniają przyjęcie strategii adaptacyjnych. Wśród barier adaptacji gospodarstw rolnych do zmian klimatu Mequannt i in. (2020) wymienia brak informacji o potencjale zmian klimatycznych, brak wiedzy na temat odpowiednich opcji adaptacyjnych, brak usług kredytowych i niski poziom dochodów z działalności rolniczej, brak odpowiedniej infrastruktury oraz brak dostępu do rynku.

Studium przypadku: analiza zdolności adaptacyjnych gospodarstw rolnych na zmiany klimatu

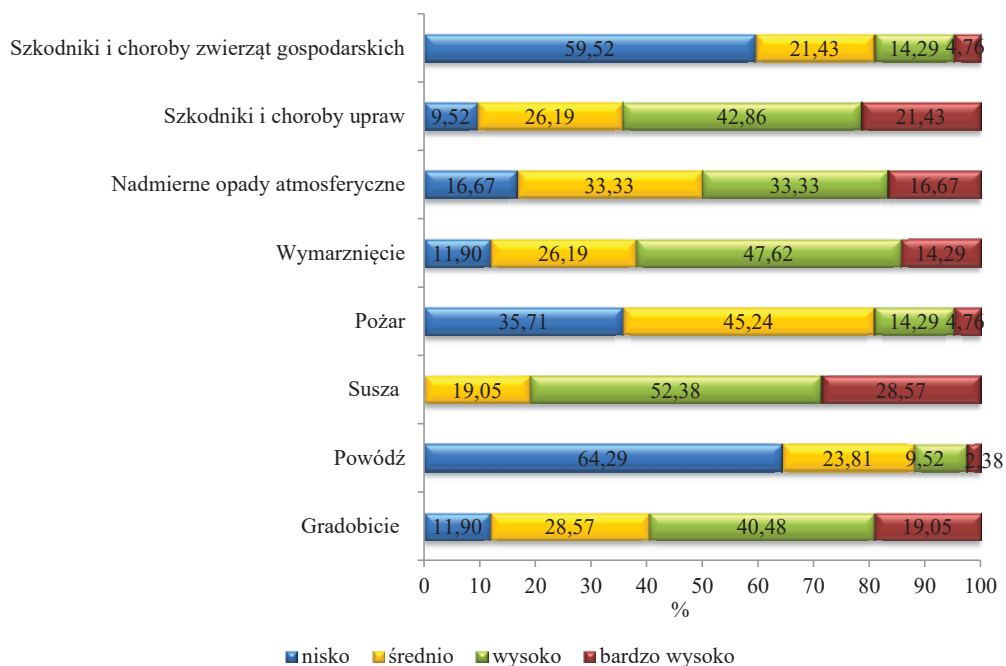
Preferencje i stosunek rolników do zmian klimatu

Adaptacja gospodarstw rolnych do zmian klimatu zależy między innymi od rodzaju ryzyka i ekspozycji gospodarstwa rolnego na określone ryzyko (Berman i in., 2015). Adaptacja wiąże się z dostosowaniem produkcji do obserwowanych zmian (strategie krótkookresowe) oraz wdrażania strategii długookresowych, obejmujących działania w dłuższej perspektywie czasowej (10-20). Rolnicy mając świadomość zagrożeń mogą sprawnie reagować na zmiany (Olsen i Bindi, 2002). Ponadto rolnicy, którzy zaobserwowali lub posiadają wiedzę na temat zjawisk związanych ze zmianami klimatu są bardziej skłonni uwierzyć w potencjał przyszłych zagrożeń, w tym zagrożeń związanych z dużymi zmianami klimatycznymi i w konsekwencji chętniej przyjmują określone praktyki adaptacyjne (Menapace i in., 2015).

Produkcja rolnicza w gospodarstwach rolnych z analizowanego regionu w największym stopniu narażona jest na ryzyko suszy, ryzyko związane z pojawieniem się szkodników i chorób upraw oraz ryzyko wymarnięcia. Ponad 80% ankietowanych rolników narażenie produkcji rolnej na ryzyko suszy oceniło jako wysokie i bardzo wysokie, w tym 28,57% jako bardzo wysokie.

Produkcji rolnej w analizowanych gospodarstwach rolnych zdaniem rolników w najmniejszym stopniu zagrażała powódź. Zagrożenie to było ocenione jako niskie przez 64,29% ankietowanych rolników. Wysoki odsetek rolników również nisko ocenił stopień narażenia produkcji rolniczej na ryzyko związane z pojawieniem się szkodników i chorób zwierząt gospodarskich (rys. 3). Wynika to przede wszystkim z faktu, że tylko niewielki odsetek w badanej grupie gospodarstw rolnych stanowiły gospodarstwa o typie zwierzęce.

Rysunek 3. Ekspozycja gospodarstw rolnych na ryzyko klimatyczne

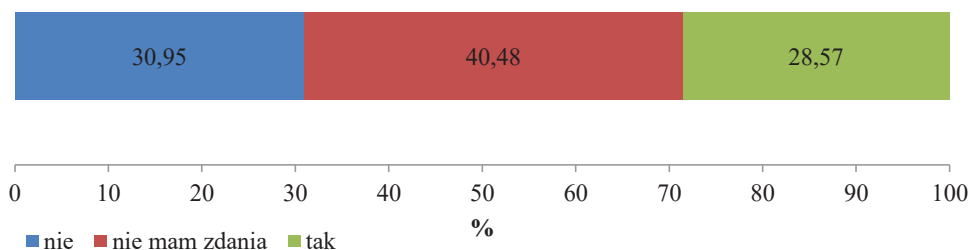


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

Znaczące zmiany w praktykach rolniczych z powodu zmian klimatu wprowadziło niecałe 30% ankietowanych rolników. Byli to w szczególności rolnicy w wieku średnio 42 lata, z doświadczeniem w prowadzeniu gospodarstwa rolnego średnio 9 lat, z wykształceniem co najmniej średnim oraz rolnicy którzy uważali, że są osobami w pełni przygotowanymi do podejmowania ryzyka. Ponad 40% rolników nie była w stanie określić czy zmiany wprowadzone w praktykach rolniczych były wyłącznie odpowiedzią na zmieniający się w ostatnim czasie klimat. Co trzeci rolnik nie dokonał znaczących zmian w praktykach rolniczych (rys. 4). W grupie tej znaleźli się przede wszystkim rolnicy w wieku wynoszącym średnio 45 lat

i z doświadczeniem w prowadzeniu gospodarstwa rolnego średnio 11 lat. W większości rolnicy ci legitymowali się wykształceniem co najwyżej średnim. Również większa części rolników z tej grupy wskazywał pełne przygotowanie do podejmowania ryzyka, przy czym ich stosunek do ryzyka jest wyważony. Należy jednak zauważyć, że przy podejmowaniu decyzji w zakresie wdrażania określonych praktyk adaptacyjnych w gospodarstwie rolnym wpływ mają także inne czynniki niż tylko klimat. Mogą to być dla przykładu dostępność i/lub koszt nakładów, takich jak nawóz, ulepszone nasiona, a nawet rynek produktów rolnych (Fosu-Mensah i in., 2012).

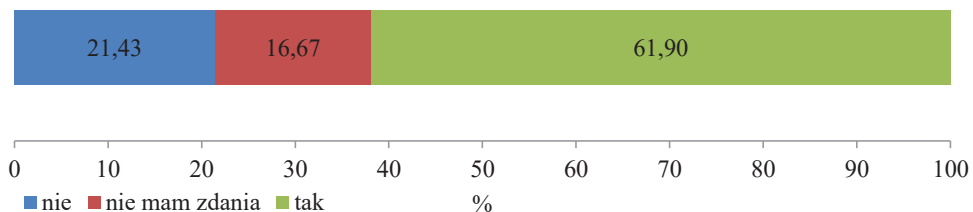
Rysunek 4. Wprowadzenie zmian w praktykach rolniczych z powodu zmian klimatu



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

Zdecydowana większość ankietowanych rolników deklarowała, że reagowanie na zmiany klimatu to najważniejsza kwestia w działalności rolniczej (61,90%). Średnia wieku tych rolników wyniosła 40 lat, zaś średni okres zarządzania gospodarstwem rolnym stanowił 8 lat. Byli to głównie rolnicy z wykształceniem średnim i wyższym, w pełni przygotowani do podejmowania ryzyka. Przy czym tylko nieliczni z nich byli skłonni do podejmowania ryzyka. Ich stosunek do ryzyka był raczej wyważony. Co piąty rolnik zaprzeczył, że reagowanie na zmiany klimatu są dla niego najważniejsze. Nieco mniej ankietowanych rolników nie potrafiła się jasno określić w tej kwestii (rys. 5).

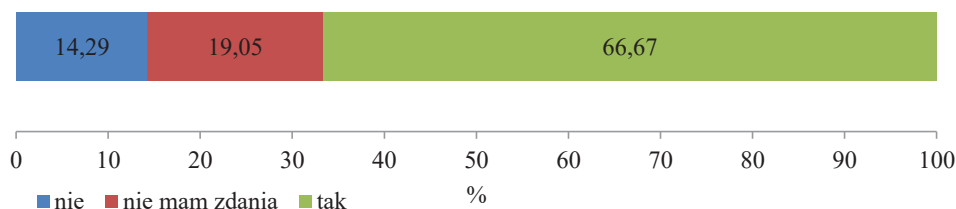
Rysunek 5. Nastawienie rolnika do reagowania na zmiany klimatu



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

Ankietowani rolnicy w większości byli świadomi zmian klimatu i ich skutków dla rentowności gospodarstwa rolnego. 66,67% rolników wskazało, że zmiana klimatu znacząco wpłyna na rentowność gospodarstwa rolnego. W grupie tej przeważali rolnicy w wieku średnio 41 lat, z doświadczeniem w prowadzeniu gospodarstwa rolnego średnio 10 lat, legitymujący się wykształceniem wyższym. 14,29% ankietowanych rolników nie wiązała znaczącego spadku opłacalności produkcji ze zmianami klimatu, a 19,05% nie miała w tej kwestii zdania (rys. 6). Może to oznaczać, że rolnicy ci mają niewystarczającą wiedzę na temat postępujących zmian klimatu, bądź też są oni niedostatecznie świadomi ich skutków. Być może rolnicy, którzy nie dostrzegają związku między zmianą klimatu a zmniejszeniem rentowności gospodarstwa rolnego nie doświadczyli jeszcze strat spowodowanych zmianami klimatu lub straty te były mało znaczące dla gospodarstwa rolnego. Rolnik, który zdobył pełną świadomość i wiedzę związaną ze zmianami klimatu (doświadczenie osobiste lub doświadczenie ze stratą innych rolników) jest prawdopodobnie bardziej świadomy zachodzących zmian klimatycznych i ich potencjalnych skutków.

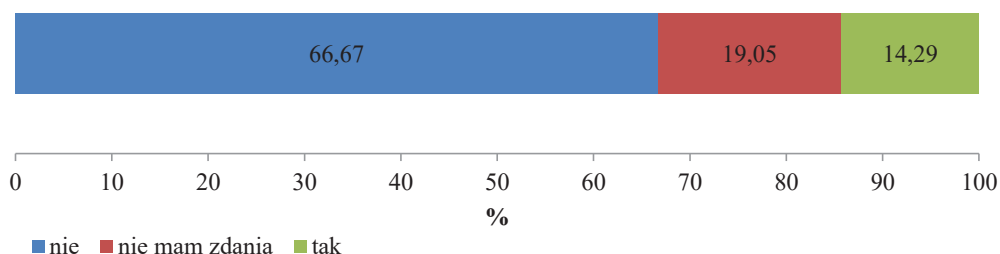
Rysunek 6. Postrzeganie skutków zmian klimatu na rentowność gospodarstwa rolnego



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

14,29% ankietowanych rolników zgodziło się ze stwierdzeniem, że reakcja na zmiany klimatu nie jest sprawą priorytetową w gospodarstwie rolnym. Zdecydowana większość rolników nie zgodziła się z tym stwierdzeniem, a prawie co piąty ankietowany rolnik nie potrafił określić czy reagowanie na zmiany klimatu jest sprawą pilną czy też nie (rys. 7).

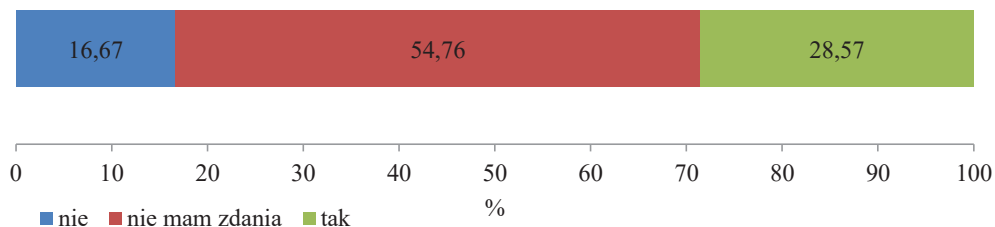
Rysunek 7. Postrzeganie konieczności reagowania na zmiany klimatu



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

Ponad połowa ankietowanych rolników nie miał zdania w kwestii tego czy adaptacja gospodarstw rolnych do zmian klimatu jest ważniejsza czy też nie od innych problemów, z jakimi borykają się gospodarstwa rolne. 28,57% ankietowanych rolników zgodziła się ze stwierdzeniem, że adaptacja do zmian klimatu jest ważniejsza od adaptacji do innych zagrożeń na jakie narażone jest gospodarstwo rolne (rys. 8).

Rysunek 8. Ocena ważności adaptacji gospodarstw rolnych do zmian klimatu

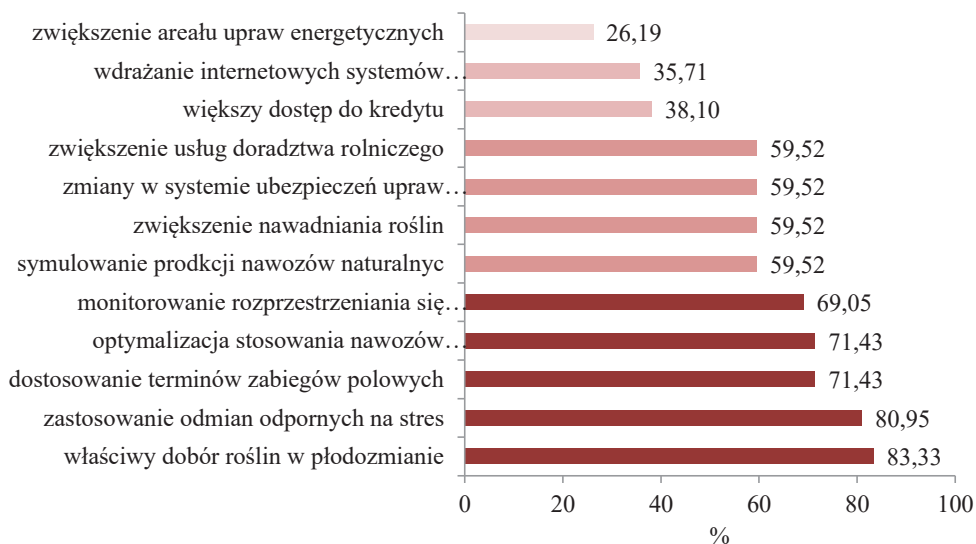


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

Postawa rolników wobec zmian adaptacyjnych w gospodarstwie rolnym

Radzenie sobie ze zmiennością klimatu to coraz ważniejsza kwestia w rolnictwie, która prawdopodobnie będzie utrzymywać się przez najbliższych wiele lat (Mtintsilana i in., 2021). Aby zwiększyć plony, gospodarstwa rolne będą musiały dostosować się do zmienności klimatu i wprowadzić konieczne zmiany w obszarze funkcjonowania gospodarstwa rolnego. Konieczne będą także zmiany na poziomie instytucjonalnym (tj. zwiększenie dostępu do kredytów, zmiany w systemie ubezpieczeń upraw i/lub zwierząt, usługi doradcze, czy wdrażanie internetowych systemów wspomagania decyzji). Na podstawie przeprowadzonych badań można wskazać pięć najważniejszych zmian jakie zdaniem ankietowanych rolników należy wdrożyć aby dostosować rolnictwo do zmieniających się warunków klimatycznych. Są to: właściwy dobór roślin w płodozmianie, zastosowanie odmian roślin uprawnych na lepiej przystosowane do zmienionego klimatu, dostosowanie terminów zabiegów polowych do warunków wegetacji roślin (daty siewów, aplikacje nawozów i środków ochrony roślin), optymalizacja wielkości i sposobu stosowania nawozów mineralnych oraz monitorowanie rozprzestrzeniania się szkodników i chorób oraz opracowanie metod, które zwiększą odporność upraw na te patogeny. Należy zauważyć, że wskazywane najczęściej zmiany odnoszą się do decyzji podejmowanych na poziomie gospodarstwa rolnego (rys. 9). 59,52% ankietowanych rolników było zdania, że aby dostosować rolnictwo do zmieniającego się klimatu konieczne będą zmiany w systemie ubezpieczeń upraw i/lub zwierząt. Taki sam odsetek rolników wskazał, że konieczne są zmiany w zwiększeniu dostępu rolników do usług doradztwa rolniczego w obszarze nowych metod i technik upraw i hodowli zwierząt. 38,10% ankietowanych rolników wskazywało na konieczność zwiększenie dostępu do kredytów bankowych, głównie poprzez dostosowanie oferty kredytów bankowych do potrzeb rolników. Podczas gdy 35,71% ankietowanych rolników skuteczniejszej adaptacji do zmieniających się warunków klimatycznych upatruje w zmianach związanych z wdrażaniem internetowych systemów wspomagania decyzji (np. system monitoringu suszy rolniczej, system monitoringu agrofagów, system wspomagania decyzji w zwalczaniu zarazy ziemniaka). Według rolników najmniejsze znacznie w zwiększeniu adaptacji gospodarstw rolnych do zmieniającego się klimatu ma zwiększenie areału upraw energetycznych.

Rysunek 9. Zmiany konieczne aby dostosować rolnictwo do zmieniającego się klimatu



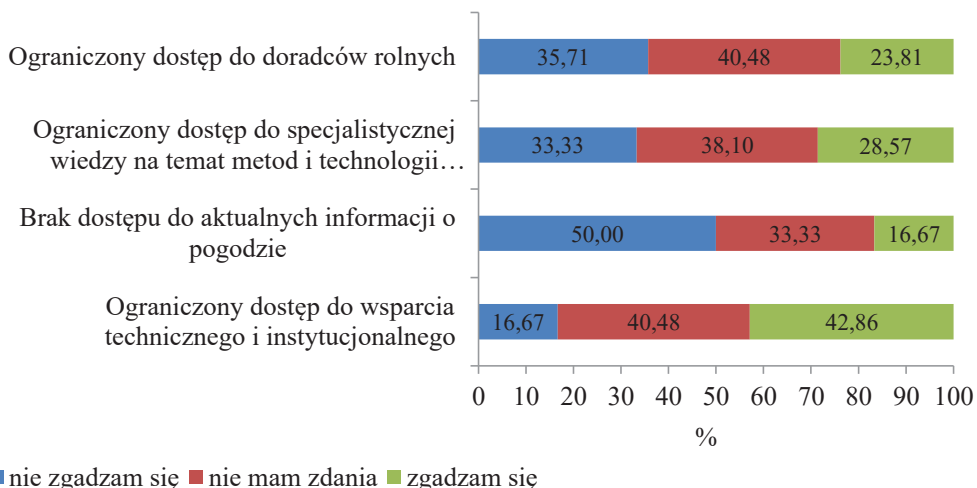
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

Ograniczenia adaptacji rolników do zmian klimatu

Możliwość adaptacji gospodarstw rolnych do zmian klimatu uwarunkowana jest szeregiem różnych czynników. Czynniki te mogą wynikać z wewnętrznych uwarunkowań gospodarstw rolnych, bądź też są wypadkową wielu czynników o charakterze zewnętrznym, na które rolnik nie ma wpływu. Ankietowani rolnicy wskazali dwa główne czynniki, które w największym stopniu ograniczają adaptację do zmian klimatu. Są to: nieprzewidywalność pogody oraz wysokie koszty nakładów na produkcję rolniczą. Nie jest znaczącym problemem w adaptacji rolników do zmian klimatu dostęp do aktualnych informacji o pogodzie oraz ograniczony dostęp do kredytów bankowych. Wśród czynników zewnętrznych o charakterze instytucjonalnym w największym stopniu adaptację rolników do zmian klimatu ogranicza dostęp do wsparcia technicznego i instytucjonalnego (42,86%). Co trzeci rolnik uważał, że jest to ograniczony dostęp do specjalistycznej wiedzy na temat metod i technologii produkcji, a co piąty był zdania, że w największym stopniu na adaptację do zmian klimatu wpływa ograniczony dostęp do doradców rolnych (rys. 10). Poza wysokimi kosztami nakładów rolniczych zdaniem rolników

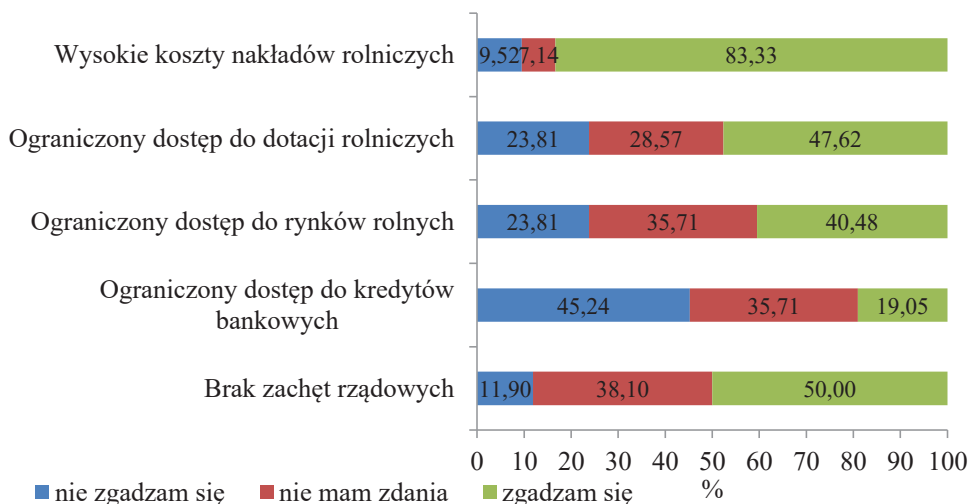
w największym stopniu adaptację gospodarstw rolnych do zmian klimatu ogranicza brak zachęt rządowych oraz ograniczony dostęp do dotacji rolniczych (rys. 11).

Rysunek 10. Czynniki instytucjonalne ograniczające adaptację rolników do zmian klimatu



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

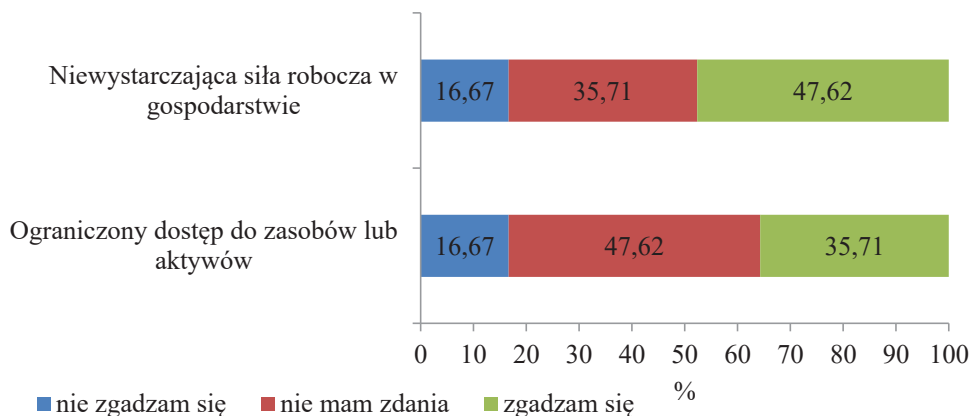
Rysunek 11. Czynniki systemowe ograniczające adaptację rolników do zmian klimatu



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

Wśród wewnętrznych czynników ograniczających adaptację gospodarstw rolnych do zmian klimatu rolnicy wskazali niewystarczające nakłady siły roboczej w gospodarstwie rolnym (rys. 12).

Rysunek 12. Czynniki wewnętrzne ograniczające adaptację rolników do zmian klimatu



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z kwestionariusza ankiety.

Podsumowanie

Procesy dostosowawcze (adaptacyjne) w gospodarstwach rolnych są wypadkową wielu czynników wśród, których szczególne znaczenie ma postrzeganie przez rolnika zagrożeń klimatycznych i jego potencjalnych skutków. Rolnicy mają świadomość narażenia swojej działalności na poszczególne rodzaje ryzyka. W największym stopniu narażeni są oni na ryzyko wystąpienia suszy. Nieliczni z nich wprowadzili znaczące zmiany w praktykach rolniczych w wyniku zmian klimatu, chociaż większość z nich ma świadomość, że zmiany klimatu znacząco wpływają na rentowność gospodarstwa rolnego.

Ankietowani rolnicy są zdania, że budowanie odporności, a tym samym zdolności adaptacyjnych zależy głównie od nich samych. Stąd za najważniejsze zmiany konieczne do wprowadzenia w działalności rolniczej będące odpowiedzią na zmieniające się warunki klimatyczne uznali: właściwy dobór roślin, zastosowanie odpornych na wstrząsy upraw, dostosowanie terminów zabiegów polowych oraz optymalizacja stosowania nawozów mineralnych.

Poprawić zdolności adaptacyjnych rolników będzie możliwe poprzez ukierunkowanie polityk i interwencji, których celem jest podniesienie

świadomości na temat zmian klimatycznych i ich skutków oraz możliwości wdrażania określonych strategii adaptacyjnych. Oznacza to, że zwiększenie usług doradztwa rolniczego w zakresie zwiększenia działań adaptacyjnych w gospodarstwach rolnych jest niezbędne. Rząd powinien zadbać o odpowiednie zachęty oraz w większym stopniu uelastyczyć warunki kredytów bankowych oraz wprowadzić nowe produkty ubezpieczeń np. ubezpieczenie przychodów. Potrzebne są również większe wysiłki, aby zwiększyć absorpcję środków na poziomie gospodarstwa poprzez promowanie ich korzystnych aspektów dla rolników, z punktu widzenia korzyści ekonomicznych, i dla środowiska, w zakresie wzmocnienia odporności i zdolności adaptacyjnej.

Reasumując gospodarstwa rolne mogą stać się bardziej odporne na zmiany klimatu, ale będzie to wymagało znacznej zmiany nastawienia polityki i zwiększenia wiedzy rolników w zakresie zmian klimatu oraz potencjalnych korzyści z wdrażanych praktyk adaptacyjnych.

Literatura

1. Adeagbo, O. A., Ojo, T. O., Adetoro, A. A. (2021). Understanding the determinants of climate change adaptation strategies among smallholder maize farmers in South-West, Nigeria. *Heliyon*, 7(2), e06231. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06231>.
2. Adger, W.N., Arnell, N.W., Tompkins, E.L. (2005). Successful adoption to climate change across scales. *Global Environmental Change*, 15, s. 77-86.
3. Ali, A., Erenstein, O. (2017). Assessing farmer use of climate change adaptation practices and impacts on food security and poverty in Pakistan. *Clim Risk Manag.* 16, s. 183-194.
4. Amir, S., Saqib, Z., Khan, M.I. et al. (2020). Determinants of farmers' adaptation to climate change in rain-fed agriculture of Pakistan. *Arab J. Geosci.*, 13, 1025.
5. Ashraf, M., Routray, J.K., Saeed, M. (2014). Determinants of farmers' choice of coping and adaptation measures to the drought hazard in northwest Balochistan, Pakistan. *Nat. Hazards*, 73(3), s. 1451-1473.
6. Berman, R.J., Quinn, C.H., Paavola, J. (2015). Identifying drivers of household coping strategies to multiple climatic hazards in Western Uganda: Implications for adapting to future climate change. *Clim. Dev.*, 7, s.71-84.
7. Bryan, E., Deressa, T.T., Gbetibouo, G.A., Ringler, C. (2009). Adaptation to climate change in Ethiopia and South Africa: options and constraints. *Environ. Sci. Policy*, 12 (4), s. 413-426.
8. Coumou, D., Rahmstorf, S. (2012). A decade of weather extremes. *Nature Climate Change*, 2, s. 491-496.
9. Das, M., Das, A., Momin, S., Pandey, R. (2020). Mapping the effect of climate change on community livelihood vulnerability in the riparian region of Gangatic Plain, India. *Ecol. Indicat.*, 119, 106815.
10. Deressa, T.T., Hassan, R.M., Ringler, C. (2011). Perception of and adaptation to climate change by farmers in the Nile basin of Ethiopia. *J. Agric. Sci.*, 149, s. 23-31.
11. Dolnośląski Ośrodek Doradztwa Rolniczego. Adaptacja rolnictwa do zmian klimatycznych, Wrocław 2019. Pobrane z: <https://www.dodr.pl/userfiles/contents/publikacje/106/zmianyklimatu2019.pdf> (data dostępu 05.05.2022)

12. Easterling, W.E. (1996). Adapting North American Agriculture to Climate Change in Review. *Agricultural and Forest Meteorology*, 80(1), s. 1-54.
13. FAO. (2005). Impact of Climate Change, Pests and Diseases on Food Security and Poverty Reduction. Special event background document for the 31st Session of the Committee on World Food Security. Rome. 23-26 May 2005.
14. Feng X, Liu M, Huo X, Ma W. (2017). What Motivates Farmers' Adaptation to Climate Change? The Case of Apple Farmers of Shaanxi in China. *Sustainability*, 9(4), 519. <https://doi.org/10.3390/su9040519>.
15. Fosu-Mensah, B.Y., Vlek, P.L.G., MacCarthy, D.S. (2012). Farmers' perception and adaptation to climate change: a case study of Sekyedumase district in Ghana. *Environ Dev Sustain.*, 14, s. 495-505. <https://doi.org/10.1007/s10668-012-9339-7>.
16. Howden, S. M., Soussana, J. F., Tubiello, F. N., Chhetri, N., Dunlop, M., Meinke, H. (2007). Adapting agriculture to climate change. *Proceeding Natl. Acad. Sci.*, 104(50), 19691-19696.
17. Huber, R.C., Flury, R. (2015). Finger Factors affecting farm growth intentions of family farms in mountain regions: empirical evidence for Central Switzerland, *Land Use Policy*, 47, s. 188-197.
18. IPCC. (2001). Climate Change. Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, J.J. McCarthy, O.F. Canziani, N.A. Leary, D.J. Dokken, K.S. White (eds.). Cambridge: Cambridge University Press.
19. IPCC. (2014). Annex II: Glossary. In V. R. Barros, C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, IPCC (eds.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 1757–1776). Cambridge: Cambridge University Press.
20. Kandlikar, M., Risbey, J. (2000). Agricultural impacts of climate change: If adaptation is the answer, what is the question?. *Climatic Change*, 45, s. 529-539.
21. Maddison, D. (2007). The perception of and adaptation to climate change in Africa. World Bank Policy Research Working Paper 4308.

22. McCarl, B. A. (2010). Analysis of climate change implications for agriculture and forestry: An interdisciplinary effort. *Climatic Change*, 100, s. 119-124.
23. Menapace, G., Colson, R. (2015). Raffaelli Climate change beliefs and perceptions of agricultural risks: an application of the exchangeability method. *Glob. Environ. Chang.*, 35, s.70-81.
24. Mequannt, M., Yirga, F., Haile, M., Tquabo, F. (2020). Farmers' choices and factors affecting adoption of climate change adaptation strategies: Evidence from northwestern Ethiopia. *Heliyon*, 6, s. 1-10.
25. Moser, J.A. (2010). Ekstrom A framework to diagnose barriers to climate change adaptation. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 107 (51), s. 22026-22031.
26. Mtintsilana, O., Akinyemi, B.E. and Zhou, L. (2021), Determinants of adaptation to climate variability among farming households in Tyhume Valley communities, Eastern Cape province, South Africa. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 13(2), s. 181-190.
27. Ndamani, F., Watanabe, T. (2016). Determinants of farmers' adaptation to climate change: a micro level analysis in Ghana. *Scientia Agricola*, 73(3), s. 201-208.
28. Nelson, D.R., Neil Adger, W., Brown K. (2007). Adaptation to Environmental Change: Contributions of a Resilience Framework. *Annual Review of Environment and Resources*, 32(1), s. 395-419.
29. Olesen, J.E., Bindi, M. (2002). Consequences of climate change for European agricultural productivity, land use and policy. *Eur. J. Agron.*, s. 239-262.
30. Olesen J.E., Trnka M., Kersebaum K.C., Skjelvåg A.O., Seguin B., Peltonen-Sainio P., Rossi F., Kozyra J., Micale F. (2011). Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change. *Europ. J. Agron.*, 34, s. 96-112.
31. Oseni, G., McGee, K., Dabalén, A. (2014). Can Agricultural Households Farm Their Way Out of Poverty?. The World Bank.
32. Purwanti, T.S., Syafriah, S., Huang, W.C., Saeri, M. (2022). What Drives Climate Change Adaptation Practices in Smallholder Farmers? Evidence from Potato Farmers in Indonesia. *Atmosphere*, 13, 113.
33. Regasa, D.T., Akirso, N.A. (2019). Determinants of climate change mitigation and adaptation strategies: An application of protection motivation theory. *Rural Sustainability Research*, 42(337).

34. Reilly, J.M., Schimmelpfenning, D. (1999). Agricultural impact assessment, vulnerability, and the scope for adaptation. *Climatic Change*, 43, s.745-788.
35. Smit, B., Burton, I., Klein, J.T., Wandel, J. (2000). An anatomy of adaptation to climate change and variability. *Climatic Change*, 45 (1), s. 223-251.
36. Smit, B., Skinner, M.W. (2002). Adaptation options in agriculture to climate change: A typology. *Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Chang.*, 7, s. 85-114.
37. Trinh, T.Q.T., Rañola, R.F., Camacho, L.D., Simelton, E. (2017), Determinants of farmers' adaptation to climate change in agricultural production in the central region of Vietnam. *Land Use Policy*, 70, s. 224-231.
38. Wood, S.A., Jina, A.S., Jain, M., Kristjanson, P., DeFries, R.S. (2014). Smallholder farmer cropping decisions related to climate variability across multiple regions. *Global Environmental Change*, 25, s. 163-172.

12. Koncepcja ERM/BRM w systemach zarządzania ryzykiem w rolnictwie

Wstęp

Zarządzanie ryzykiem powinno być działaniem celowym i przemyślanym, a przede wszystkim podejmowanym kompleksowo. Chodzi tu o działania podejmowane zarówno przed pojawieniem się strat, jak i po ich wystąpieniu¹. Obecnie system zarządzania ryzykiem ERM znajduje się w początkowej fazie tworzenia podstaw teoretycznych i metodycznych (por Brustbauer, 2016; Hiebl, Duller i Neuber, 2019; Głowka, Kallmünzer i Zehrer, 2021). Ograniczona jest liczba przykładów udanych wdrożeń w sferze realnej gospodarki, nie wspominając już o rolnictwie. Koncepcja ERM zyskiwać będzie na znaczeniu, bo bez wątpienia ma tak pożądaną cechę holizmu i integruje perspektywę ryzyka czystego z ryzykami spekulatywnym i strategicznym, strategiami organizacyjnymi i procesami tworzenia wartości. Koncepcja ERM może umożliwić dokładny monitoring realizacji celów organizacji gospodarczych. Ma to duże znaczenie z punktu widzenia realizacji celów związanych ze zrównoważeniem.

Celem opracowania jest próba oceny możliwości zaadaptowania koncepcji ERM/BRM do systemów zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Przedstawi się też koncepcję BRM z rolnictwa kanadyjskiego. Uwzględni się rozwój systemów gospodarki żywnościowej, w tym udoskonalenie łańcuchów żywnościowych. Najpierw zarysuje się koncepcje tradycyjnego zarządzania ryzykiem w rolnictwie, następnie wskaże się możliwości operacjonalizację koncepcji ERM/BRM w sektorze rolnym. Całość opracowania kończą wnioski i rekomendacje.

Tradycyjne zarządzanie ryzykiem w rolnictwie

Według Rejda oraz McNamara, zarządzanie ryzykiem (ZR) można zdefiniować jako proces identyfikacji narażenia organizacji na wystąpienie strat (*loss exposure*). ZR można zdefiniować także jako dobór odpowiednich technik radzenia sobie z nimi (Rejda, McNamara, 2017). Jako ekspozycję na ryzyko należy określić jako wszelkie sytuacje, w których występuje możliwość pojawienia się strat, bez względu na to, czy

¹ Przede wszystkim chodzi o to, by było to działanie korzystne ekonomicznie, co implikuje konieczność przeanalizowania kosztów związanych ze stosowanymi instrumentami. Drugim celem jest redukcja lęku związanego ze skutkami materializacji się ryzyka. pierwszym przypadkiem jest wywiązanie się przez organizację ze wszystkich zobowiązań prawnych.

Rysunek 1. System zarządzania ryzykiem zorientowany na ryzyko czyste



Źródło: opracowano na podstawie: Rejda G.F., McNamara M.J., Principles of Risk Management and Insurance. Pearson Education Limited, London, New York, 2017.

W tabeli 1 zestawiono specyfikę poszczególnych faz zarządzania ryzykiem.

Tabela 1. Specyfika faz zarządzania ryzykiem in genere

Faza	Specyfika
Identyfikacja ekspozycji	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Analiza zagrożeń dla majątku trwałego i niematerialnego organizacji</u>, w tym z obszaru odpowiedzialności cywilnej i w postaci roszczeń wobec pracowników oraz w postaci utraty zysku i nieprzestrzegania obowiązków prawnych, administracyjnych i regulacyjnych. • Odpowiednio wczesne rozpoznanie nowych zagrożeń oraz ryzyk i niepewności związanych z tym, że organizacja funkcjonuje w określonym łańcuchu dostaw.
Pomiar i analiza ekspozycji	<p>Oszacowanie wielkości, a także rozkładu potencjalnych strat oraz prawdopodobieństwa (częstości) ich wystąpienia</p> <p>Oszacowanie maksymalnej możliwej straty</p> <p>Schemat postępowania ze stratami rzadkimi (do pominięcia, o ile nie są katastroficznymi)</p>

Cd. tabeli 1

Kontrola ryzyka	<ul style="list-style-type: none">• Unikanie ryzyka to świadome jego wyeliminowanie przez przyjęcie odpowiednich praktyk i zachowań, a więc na przykład wznoszenie budynków na terenach niezagrażonych powodzią albo zaprzestanie ryzykownej działalności.• Zapobieganie stratom, a więc redukcja prawdopodobieństwa ich pojawienia się• Redukowanie strat, gdy się przytrafiają.• Dublowanie (powielanie, multiplikowanie) pewnych zasobów, które będą aktywowane w razie potrzeby.• Wyizolowanie pewnych aktywów i zorganizowanych części przedsiębiorstwa narażonych na pojedyncze zagrożenia• Dywersyfikacja przedmiotowa (rodzaje aktywności, typy transakcji i grupowanie odbiorców) oraz geograficzna.
Finansowanie ryzyka	<ul style="list-style-type: none">• Retencja (zatrzymywanie) w formie aktywnej lub pasywnej• Transfer nieubezpieczeniowy, w tym kontrakty, m.in. produkcyjne i marketingowe, leasing/ dzierżawa, zmiany dotyczące organizacji, w tym włączanie się w strukturę firmy innych organizacji• Transfer ubezpieczeniowy – istotne jest określenie poziomu ochrony (pokrycia) ze strony oferenta tej niematerialnej usługi, wynegocjowanie szczegółów kontraktu. Z reguły pokrycie jest niepełne, gdyż w umowach są przewidziane udziały własne i franszyzy oraz limity odpowiedzialności asekuratora.

Zródło: opracowanie własne na podstawie Rejda i McNamara (2017).

Na szczególną uwagę zasługuje możliwość wykorzystania retencji (zatrzymania) i transferu ubezpieczeniowego. Pierwsza z nich może być stosowana w ograniczonym zakresie, choć można znaleźć liczne przykłady/studia przypadków wykorzystania retencji w przypadku przedsiębiorstw rolnych np. w Czechach czy na Słowacji. Generalnie, brak dostępności innych metod zarządzania ryzykiem i relatywnie niezbyt poważna strata (dodatkowo: dająca się łatwo przewidywać) skłaniają do zastosowania retencji. Rezerwy gotówkowe i księgowy są dość znanym i stosowanym narzędziem retencji, znanym chociażby podmiotom sektora MMŚP. W tabeli 2 zestawiono wady i zalety zarówno retencji, jak i transferu ubezpieczeniowego.

Tabela 2. Wady i zalety retencji i transferu ubezpieczeniowego z perspektywy podmiotów je wykorzystujących

Wyszczególnienie	Wady	Zalety
Retencja	<ul style="list-style-type: none"> • Wydatki mogą być wyższe niż na zakup ubezpieczeń, jeśli trzeba korzystać z zewnętrznego doradztwa, • Straty nawet radykalnie wyższe niż udziały własne i franszyzy ubezpieczeniowe. • Wzrost obciążenia z tytułu podatku dochodowego, gdy tymczasem wydatki na ubezpieczenia mogą być zaliczane bezpośrednio do kosztów uzyskania przychodów. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oszczędności na kosztach pokrywania strat, jeśli bieżąca ich wielkość jest niższa niż w przypadku ubezpieczeń prywatnych. • Redukcja wydatków na tle koniecznych do poniesienia w przypadku korzystania z ubezpieczeń. • Motywowanie do podejmowania działań prewencyjnych. • Wzrost przepływów pieniężnych, gdy ubezpieczenia byłyby droższym rozwiązaniem.
Ubezpieczenia	<ul style="list-style-type: none"> • Wydatki ubezpieczeniowe mogą być znaczące, a poza tym mają swój koszt alternatywny. • Konieczność zapłacenia jednak z góry składek w zasadzie koszt ten eliminuje, ergo: tracimy możliwość uzyskania korzyści z innego wydania funduszy na zakup polis. • Zawarcie kontraktu absorbuje czas i zmusza do ścisłej współpracy z ubezpieczycielem. • Demotywacja do kontroli ryzyka i działań prewencyjnych oraz rozważnych zachowań ubezpieczonych. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redukcja niepewności ułatwia wydłużenie horyzontu planowania, co daje szansę na poprawienie efektywności i produktywności. • Ubezpieczony otrzymuje na ogół względnie szybko odszkodowanie, co pozwala mu kontynuować działalność. • Ubezpieczyciele mogą zaofiarować usługi dodatkowe w postaci narzędzi kontroli ryzyka, analizy ekspozycji na zagrożenia czy likwidacji szkód. • Składki ubezpieczeniowe można potraktować jako koszt podatkowy.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rejda i McNamara (2017).

Mapowanie jako pewien schemat decyzyjny, umożliwiający dobór instrumentów zarządzania ryzykiem w zależności od rozmiaru i częstości strat, jest istotną formą wsparcia decydentów (np. producentów rolnych). Jego istotę ilustruje rysunek 2. Jest to tylko pewien ogólny schemat decyzyjny, jednak bardzo istotny jako fundament złożonych koncepcji zarządzania ryzykiem we współczesnych organizacjach gospodarczych.

Rysunek 2 Mapowanie instrumentów zarządzania ryzykiem

Rozmiar strat	Częstość strat			
	prawie nie występują	rzadkie	umiarkowane	częste
· poważny	transfer	redukcja/prewencja	redukcja/prewencja	unikanie
· istotny	zatrzymanie	transfer	redukcja/prewencja	unikanie
· niewielki	zatrzymanie	transfer	prewencja	prewencja

Źródło: adaptacja Rejda i McNamara (2017)

O skuteczności systemu zarządzania ryzykiem w organizacjach gospodarczych decydują następujące czynniki.

- Regularne oceny, systematyczny monitoring prowadzący do aktualizacji – jest to możliwe dzięki odpowiednim procedurom i instrukcjom (np. w dużych przedsiębiorstwach). Jest to istotne z punktu widzenia optymalizacji wydatków związanych z funkcjonowaniem systemu zarządzania ryzykiem (tzw. koszty ryzyka).
- Świadome, zaplanowane postępowanie decydentów, zgodne z ujęciem zarządzania procesowego (tj. identyfikacja, pomiar, radzenie sobie).
- Racjonalizacja praktyk (np. obecność praktyk umożliwiających radzenie sobie z ryzykami elementarnymi).
- Kompleksowe ujmowanie organizacji, jej otoczenia czy interesariuszy², a także pełnej ekspozycji na ryzyko³.
- Zarządzanie ryzykiem jako proces ciągły, a także dynamiczny.
- Próba ustalenia, czy standardowy cykl zarządzania ryzykiem umożliwia osiągnięcie rzeczywistego założonego poziomu bezpieczeństwa⁴.
- Nastawienie podmiotów uczestniczących w systemie zarządzania ryzykiem do poszczególnych instrumentów, co w praktyce sprowadza się do oceny postawy decydentów wobec ryzyka⁵.

² Istotna jest dywersyfikacja działalności jako dość „pierwotna” metoda redukcji ryzyka. Jej zastosowanie ma sens tylko wtedy, gdy ryzyko całkowite jest mniejsze niż suma ryzyk cząstkowych, o ile korelacja między nimi jest mniejsza od 1, odwołująca się do teorii portfelowej.

³ Istnieje pewien poziom bazowego/resztowego ryzyka ekonomicznego. Bardzo dobrą metodą znajdowania równowagi między ryzykiem łącznym organizacji a zyskiem/dochoodem lub rentownością jest nowoczesna teoria portfela

⁴ W przypadku rolnictwa w odniesieniu do ryzyka pogodowego trzeba monitorować trendy klimatyczne i ekstremalne zjawiska pogodowe (Kraus, Ebel 2003).

⁵ Punktem wyjścia zazwyczaj jest awersja do ryzyka, która jest „psychologicznym” substratem funkcjonowania ubezpieczeń, umów kontraktacyjnych, funduszy inwestycyjnych, czy

W tabeli 3 zestawiono podstawowe fazy zarządzania ryzykiem w organizacjach gospodarczych, co ma bardzo istotne znaczenie z punktu widzenia rozwoju koncepcji ERM/BRM. Istotną w gospodarce żywnościowej jest faza działań aktywnych, w tym w szczególności transfer ryzyka.

Tabela 3. Fazy zarządzania ryzykiem - odniesienie do sektora rolnego

Faza	Wyszczególnienie	Uwagi
Identyfikacja i postrzeganie	Proces subiektywny, uwzględniający kontekst sytuacyjny i personalny	Ryzyko pogodowe, które jest bezpośrednio odczuwalne przez producentów rolnych
Analiza i wycena	Wyodrębnienia źródeł ryzyka, przyporządkowania prawdopodobieństwa jego zmaterializowania się, a następnie oszacowania jego skutków.	Ocena zmian relacji nakłady-produkty, w osiągniętych kategoriach syntetycznych typu zysk czy dochód (określenie deterministycznego/stochastycznego
Radzenie sobie z ryzykiem	Brak aktywności, działania pasywne (unikanie, reedukacja ryzyka, dywersyfikacja) lub aktywne (rozpraszanie, transfer lub przyjęcie ryzyka)	Oddziaływanie na źródła ryzyka, tak aby zmniejszyć materializację i/lub ograniczyć negatywne skutki ryzyka
Działania aktywne	Unikanie ryzyka	Całkowita rezygnacja z działalności – bardzo ograniczony zakres stosowania
	Redukcja ryzyka	Działania w zakresie personelu (np. szkolenia, odpowiedni dobór kadr), techniki i technologii (urządzenia i systemy bezpieczeństwa oraz bezpieczniejsze i mniej zawodne konstrukcje), a także organizacji (poprawa procesów pracy i jakości produkcji). Redukcja ryzyka nie eliminuje jednak ryzyka bazowego.

funduszy „wzajemnego inwestowania” (wzajemnościowych, Mutual Funds, MF). Forma organizacyjno-prawna MF jest decydowana i rekomendowana przez MF do zarządzania instrumentem stabilizacji dochodów rolniczych (IST). Należy podkreślić, że optymalną decyzją będzie rezygnacja z zakupu polisy, jeśli spodziewane szkody nie wydają się być bardzo dotkliwymi i częstymi, natomiast koszty transakcyjne są dość znaczne.

Cd. tabeli 3

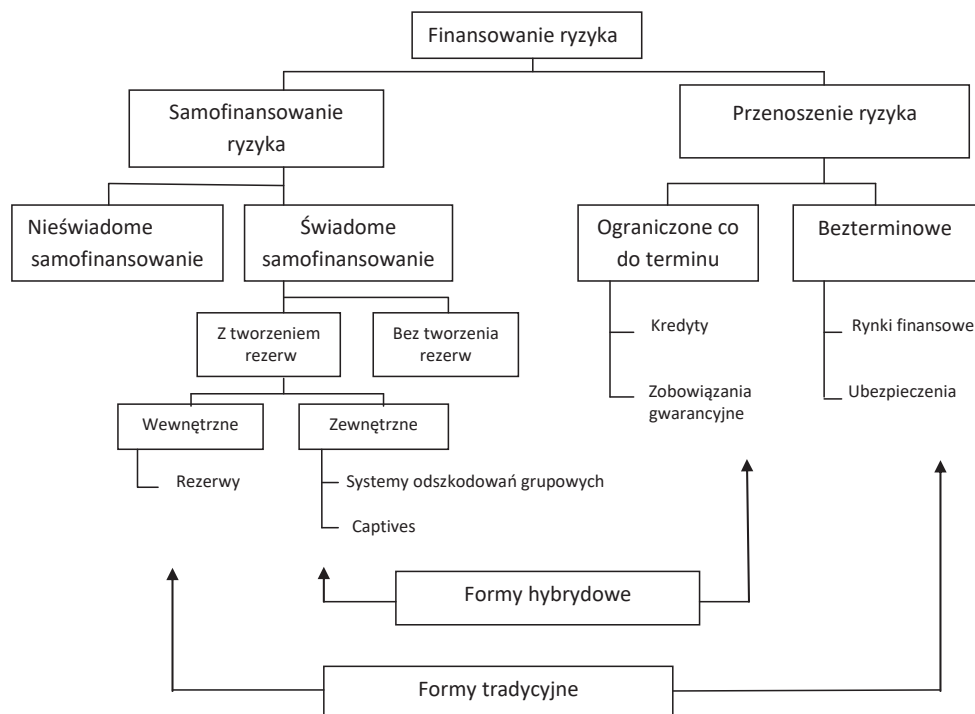
	Dywersyfikacja	Rozpraszanie ryzyka, tym samym zmniejszanie negatywnych skutków jego materializacji, w rolnictwie stosuje się głównie dywersyfikację obiektową, a także regionalną (choć rzadziej).*
Działania pasywne	Rozpraszanie ryzyka	Zastosowanie teorii portfelowej: ryzyko portfela jest niższe niż suma ryzyk pojedynczych
	Transfer ryzyka	Ubezpieczenia – uzasadnione ekonomicznie, gdy szkody niskie, ale prawdopodobieństwo wystąpienia wysokie
	Przejęcie ryzyka	Rzadko stosowane.

Uwagi: na podstawie (Hölscher, 2000)

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Schmitz, 2007).

Na rysunku 3 przedstawiono klasyfikację pasywnych form finansowania ryzyka. Należy podkreślić, że pewnym *novum* w gospodarce żywnościowej, a na pewno w sektorze rolnym, są instrumenty hybrydowe. O zasadności ich stosowania można mówić w przypadku skorelowania ryzyk i relatywnie wysokiego prawdopodobieństwa ich pojawienia się. rozważać można transfer na rynek kapitałowy lub finansowy. Już w latach 90. XX w. zaczęły być konstruowane hybrydowe instrumenty aktywnego zarządzania ryzykiem, nazywane również alternatywnymi produktami transferu ryzyka (*an alternative risk transfer products, ART*). Niewątpliwą ich zaletą było podwyższenie efektywności transferu ryzyka, poszerzenie granice ubezpieczalności ryzyk, a także zwiększenie pojemność rynków ubezpieczeniowych i reasekuracji. produktowej (Becker, Bracht, 1999).

Rysunek 3. Pasywne zarządzanie ryzykiem



Źródło: Rücker (2000).

Business Risk Management (BRM) – casus rolnictwa kanadyjskiego

Instrumentarium stabilizacji dochodów rolniczych w Kanadzie, a w istocie cała siatka bezpieczeństwa socjalnego tamtejszych rolników, znane jako Business Risk Management (BRM) Programmes, została wdrożone po kilkunastu latach prac rozwojowych. BRM to też swego rodzaju „benchmark” dla prac badawczych dotyczących zarządzania ryzykiem w gospodarce żywnościowej.

W skład BRM wchodzi następujące instrumenty (Business risk..., 2022):

- (1) AgriInvest, uruchamiany gdy spadek nadwyżki bezpośredniej nie przekraczał 15% poziomu referencyjnego;
- (2) AgriStability – w dwóch wariantach: spadek nie większy niż 30% oraz przekraczający ten poziom, ale marża nie może być poniżej 0. Tylko marginalnie potraktowano natomiast sytuację pojawienia się marży ujemnej.
- (3) AgriInsurance – dotowany program ubezpieczenia przychodów;
- (4) AgriRecovery – federacyjno-prowincjonalny program pomocowy uruchamiany ad hoc w razie wystąpienia katastrofy naturalnej.

(5) The Advance Payment Programmes – program zarządzania płynnością gospodarstwa: federalny program gwarancji pożyczek/kredytów obrotowych, który zapewnia producentom rolnym łatwy dostęp do niskoprocentowanego finansowania obrotowego, co więcej rolnik/farmer może uzyskać dostęp do kredytów/pożyczek o wartości do 1 000 000 CAD rocznie w oparciu o wartość produktów rolnych, przy czym rząd Kanady płaci odsetki od pierwszych 100 000 USD zaliczki. Zaliczki są spłacane z otrzymanych należności za artykuły rolne (w ciągu 18 miesięcy - większość artykułów rolnych, do 24 miesięcy – produkcja mleka, bydła mięsnego).

Wyniki prac Kimury i Antóna (Kimura, Antón, 2011), których celem była symulacja efektów następujących instrumentów BRM, można zsyntezować następująco:

- AgriStability może być skutecznym instrumentem redukcji ryzyka, o ile wsparcie z tego instrumentu będzie wypłacane jak najwcześniej, w takim wypadku może być traktowane jako antycykliczna.
- W przypadku relatywnie późnej wypłaty rekompensat z AgriStability, AgriInsurance jest narzędziem obniżenia redukcji wariacji nadwyżki bezpośredniej.
- Gdyby wykorzystywano indeks agregatowy zmian kondycji rolnictwa (np. wskaźnik koniunkturalny), można byłoby poprawić antycykliczną skuteczność narzędzi stabilizacji dochodów rolniczych.
- Programy stabilizacji i ubezpieczania dochodów oddziałują na strukturę produkcji i rodzaje aktywności gospodarczej rolnika. Mogą jednak, niestety, wypierać inne strategie i instrumenty zarządzania ryzykiem (tzw. endogenizacja procesu decyzyjnego dotyczącego radzenia sobie rolnika z ryzykiem). Przykładowo: I tak, AgriInsurance redukował zmienność, ale wypierał działania producenta związane z dywersyfikacją produkcji. W podobnym kierunku oddziaływał program AgriRecovery.
- Oddziaływanie AgriInvest na dobrobyt gospodarstwa było minimalne. Program ten zorientowany był na amortyzowanie małych spadków nadwyżki bezpośredniej, a także motywowanie rolników do systematycznego oszczędzania. Co istotne, program ten nie wpływał na dywersyfikację produkcji i decyzje dotyczące zakupu polis ubezpieczeniowych
- Oddziaływanie AgriStability na dobrobyt gospodarstwa i decyzje rolników było najsilniejsze i wielostronne: (1) obniżał współczynnik zmienności nadwyżki; (2) program ten prowadził wypierania dywersyfikacji upraw oraz zakupu ubezpieczenia jako „tradycyjne” instrumentów zarządzania ryzykiem. W

efekcie, osiągnięte zostały korzyści ze wzrostu specjalizacji jednak kosztem podwyższonego poziomu ryzyka całkowitego gospodarstwa.

Istnieją pewne badania symulacyjne dotyczące możliwości zaadaptowania narzędzi BRM do rolnictwa europejskiego. Na szczególną uwagę zasługuje studium van Asseldonk'a i in. (2019) dotyczące możliwości adaptacji kanadyjskich rachunków oszczędnościowych (określanych jako Farmer-Directed Precautionary Savings Accounts (FDPSAs)), częściowo subsydiowanych przez państwo⁶. Wnioski i rekomendacje z tych badań były następujące:

- Zaletą FDPAs jest ich prosta konstrukcja, a także łatwo zrozumiały sposób funkcjonowania,
- Duża jest elastyczność rolników w zakresie wydatkowania wycofywanych oszczędności.
- Depozyty te uszczuplałyby krajowe koperty przeznaczone na dopłaty bezpośrednie.
- FDPAs należy traktować jako propozycję badawczą, a nie konstrukt legislacyjny, gdyż WPR kieruje co najwyżej zachęty dotyczące rozwoju kontraktów *forward* i *futures* jako podstawowych instrumentów zarządzania ryzykiem cenowym w rolnictwie.

Reasumując, BRM może być podstawą do konstrukcji narodowych „skrzynek narzędziowych” do zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Należy podkreślić, że kanadyjski program AgriStability został zorientowany na realizację trzech celów, tj. wspierać dochody rolnicze, wspomagać zarządzaniu ryzykiem w rolnictwie i służyć jako narzędzie zarządzania ryzykiem katastroficznym. Wnioski z badań Asseldonka i in. (2019) są dość pesymistyczne w zakresie adaptacji narzędzia na wzór AgriInvest do rolnictwa krajów UE.

⁶ Założenia FDPAs były następujące (Van Asseldonk i in., 2019)

- Przychody rolników powinny być ujmowane jako wielkości oczekiwane w postaci średniej olimpijskiej z ostatnich 5 lat lub obliczone na podstawie syntetycznego indeksu przychodu oczekiwanego z regionu, a następnie przeliczenie go na 1 ha (aby zapewnić zgodność z regulacjami WTO).
- Wybór odsetka przychodu, który może być deponowany przez rolników w PDPA oraz kwoty maksymalne depozytów w poszczególnych latach i zasady korzystania z nich.
- Stosowane są zachęty do oszczędzania w formie udogodnień podatkowych.
- Dofinansowanie UE do depozytów mogłoby wynosić od 1 do 2% ich kwot + wkład krajów członkowskich (zależnie od spełniania warunków środowiskowych).

Koncepcja ERM w zarządzaniu organizacjami – implikacje dla sektora rolno-żywnościowego

Z punktu widzenia tradycyjnego, „konwencjonalnego” ujęcia zarządzania ryzykiem ważna jest inkorporacja ryzyka spekulatywnego (*upside risk*). Zdaniem Rejdy i McNamary (2017), system ujmując ten rodzaj ryzyka jest już zintegrowany. Program zarządzania ryzyka obejmujący w kompleksowy sposób wiele typów ryzyka nosi nazwę *the enterprise risk management* (ERM). W tabeli 4 zestawiono cechy systemu ERM.

Tabela 4. Cechy systemu ERM w porównaniu do „konwencjonalnego” systemu zarządzania ryzykiem

Cecha	System „konwencjonalny”	Enterprise Risk Management (ERM)
Kompleksowość ujęcia ryzyk	Wybiórczość	Obejmuje zbiór ryzyk: <ul style="list-style-type: none"> • czyste, • spekulatywne, • finansowe (w tym cenowe, stopy procentowej, kursowe); • strategiczne, • operacyjne, • pozostałe.
Holizm	W niewielkim stopniu.	Uwzględnienie.
Priorytetyzacja ryzyk i ich relacji wzajemnych	Często nieuporządkowanie, chaotyczne podejście.	Obecna.
Ewaluacja portfela ryzyk i instrumentów	Często w formie bardzo uproszczonej.	Obecna.
Interakcje między pojedynczymi ryzykami	Dość słabo uwypuklone.	Uwzględnienie nowych ekspozycji na sumy ryzyka.
Zarządzanie ryzykiem za pomocą metod ilościowych i jakościowych	Wybiórczość zastosowanych metod.	Strukturyzacja, w tym uwzględnienie metod zaawansowanych.
Traktowanie systemu zarządzania ryzykiem jako źródła przewagi konkurencyjnej.	W niskim stopniu	Uwzględnienie też pozytywnej roli ZR z punktu widzenia przynależności bogactwa dla właścicieli.
ZR jako element decyzji menedżerskich	Uwzględnienie ekspozycji na sumę cząstkowych zagrożeń	Redukcja ekspozycji łącznej na zagrożenia.
Uwzględnienie nowych zagrożeń	Ujęcie marginalne.	Ujęcie ryzyka klimatycznego, technologicznego i związanego z bioterroryzmem.
Integracja z rynkami finansowymi	Niska	Wysoka

Cd. tabeli 4

Uwzględnienie awersji producentów rolnych do ryzyka.	Obecne.	Obecne. Oznacza w istocie gotowość do płacenia za redukcję ryzyka, w tym odnoszącego się do kategorii syntetycznych (np. ryzyko dochodowe).
Kryteria wyboru instrumentów zarządzania ryzykiem	Subiektywizm, często podejście jakościowe.	Analiza kosztów i korzyści krańcowych, również uwzględnienie efektywności hedgingu (zabezpieczeń).
Orientacja na potencjał redukcji ryzyka	Obecny.	Ujęcie ex-post i ex-ante, dotyczące kategorii wynikowych.
Relacje między ryzykami oraz ocena ich interakcji	Obszar nie pogłębionej analizy.	Relatywnie dokładna analiza komplementarności i substytucyjności.
Określenie profilu ryzyka dla kluczowych kategorii wynikowych		

Zródło: opracowanie własne na podstawie studium literatury (Musshoff, Hirschauer, 2011; Rejda i McNamara, 2017; Urban, 2019; Kulawik, 2022).

Z punktu widzenia wdrożenia koncepcji ERM nie tylko do sektora rolnego, ale do całej gospodarki żywnościowej, istotne znaczenie ma określenia profili ryzyka dla głównych kategorii wynikowych (np. dochód czy zysk brutto gospodarstwa). Metody określania profili ryzyka wraz z dostępnymi narzędziami zostały przedstawione w tabeli Dostępne do realizacji takich celów narzędzia pomiarowe zestawiono w tabeli 5. Warto podkreślić nawiązująca metody wariancji-kowariancji, nawiązującej do powszechnie stosowanej w finansach teorii portfelowej.

Tabela 5. Metody określania profili ryzyka zagregowanych kategorii wynikowych (np. zysku brutto gospodarstwa)

Podejście	Metoda nieparametryczna	Metoda parametryczna
analityczne	–	wariancja-kowariancja
numeryczne	symulacja historyczna	symulacja stochastyczna,

Zródło: opracowano na podstawie Urban (2019).

Poniżej zsyntezowano praktyczne problemy dotyczące zarządzania ryzykiem na poziomie gospodarstw rolnych (por. Kulawik 2020, Kulawik, 2022):

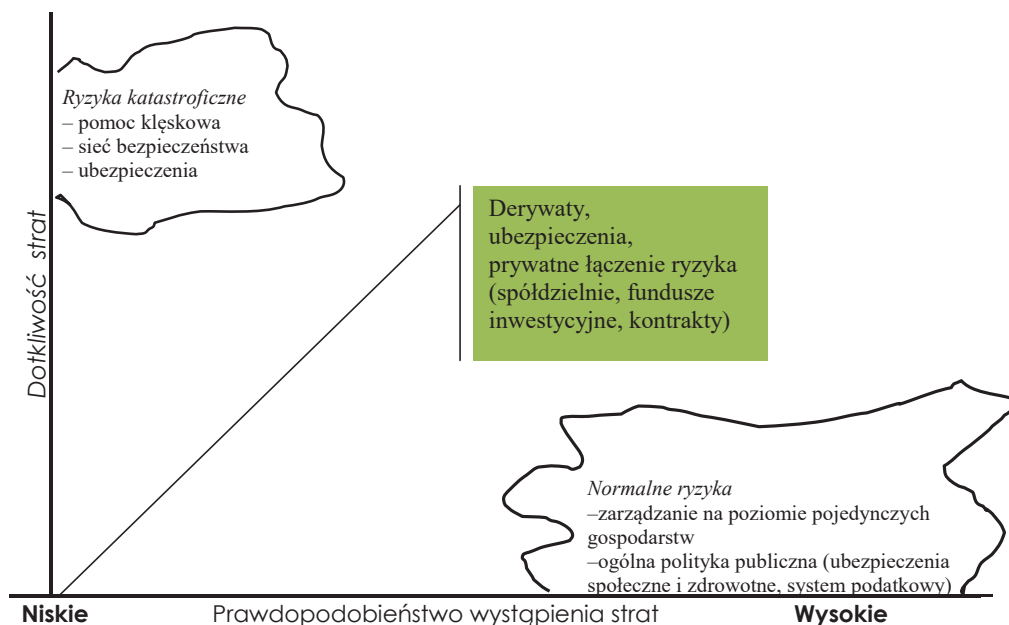
1. Wycinkowe ujęcie zarządzania ryzykiem eksponujące tylko 1 lub 2 fazy.
2. Podejście tradycyjne do ZR, eksponujące możliwe straty i ich statystyki, a nie pogorszenie dobrobytu społecznego.

3. Pomijanie specyfiki rodzinnego gospodarstwa rolnego w ZR.
4. Istnienie różnych relacji między instrumentami ZR w rolnictwie.

Ad. 1. Warto podkreślić możliwość odwołania do teorii sterowania, które stosowane są w przypadku zarządzania dużymi organizacjami rolniczymi. Istotne jest rozpatrywanie ZR układu regulacji, obejmującego identyfikacji, wyceny, sterowania i kontroli ryzyka, a także cykliczne ich powtarzanie. Nawet w badaniach rozwojowych czy prac wdrożeniowych eksponuje się wyłącznie z jedną faz, dodatkowo bardzo. Przykładem jest chociażby analiza ubezpieczeń rolnych. Koncepcja holistycznego ZR eksponuje interakcje między instrumentami zarządzania ryzykiem, strategiami stosowanymi przez kierujących gospodarstwami rolniczymi z politykami publicznymi (nie tylko odnoszącymi się do sektora rolnego). Oczywiście, koncepcja holistycznego ZR i jej próby operacjonalizacji w krajach OECD nie są doskonałą ilustracją ZR w otoczeniu społeczno-gospodarczym.

Ad. 2. Podejście tradycyjne, które zostało przedstawione na rysunku 4, koncentruje się mapowaniu ryzyk w układzie współrzędny $0x-0y$: prawdopodobieństwo wystąpienie strat – dotkliwość strat. Pomija się kwestie pogorszenia/poprawy dobrobytu społecznego w sektorze rolnym, a szerzej na wsi. Wiele instrumentów ZR oddziałuje stabilizująco na dochody rolnicze, a pośrednio na stabilność rynków i bezpieczeństwo żywnościowe. Ma to szczególnie duże znaczenie w krajach rozwijających się.

Rysunek 4. Instrumentarium tradycyjnego zarządzania ryzykiem w rolnictwie



Źródło: adaptacja Schaffnit-Chatterjee C. (2010).

Ad. 3. Rodzinne gospodarstwo rolne (RGR) jest punktem wyjścia w koncepcji holistycznego ZR. Kierujący gospodarstwem rolnym (RGR) podejmuje różne decyzje, nie tylko decyzje produkcyjne, alokacyjne, ale też inwestycyjne i finansowe. Ważnym instrumentem zarządzania jest dywersyfikacja działalności, w tym również podejmowanie działalności rolniczej.

Należy też podkreślić różne formy i stopnie powiązania RGR w ramach łańcuchów żywnościowych i łańcuchów kreacji wartości. Zarówno integracja w nich w przód (z przetwórstwem surowców rolnych), jak i wstecz (z dostawcami środków produkcji) na ogół zmniejszają poziom syntetycznego ryzyka gospodarstwa (szczególnie w odniesieniu do ryzyka dochodowego, będącego kategorią integrującą kategorie ryzyk cząstkowych).

Z punktu widzenia historycznego RGR dysponuje wieloma strategiami pozwalającymi łagodzić ryzyko produkcyjne. Chodzi tu znane od stulecie metody dywersyfikacji upraw (choćby trójpolówka), a także struktury całej działalności gospodarczej. Ważne są też udoskonalane wraz z postępowaniem biologiczno-technologicznym metody doboru odmian, agro- i zootechniki. Oddziaływanie techniki i technologii w rolnictwie na ryzyko nie jest jednoznaczne, gdyż

niezgodne z dobrą praktyką rolniczą nawożenie czy dawkowanie agrochemii czy środków weterynaryjnych nawet redukuje ryzyko produkcyjne.

Zarządzanie ryzykiem cenowym wiąże się z umiejętnością kierujących do radzenia sobie z okresowymi wahaniami cen. Trudniejsze jest jednak rozpoznanie cen w przyszłości, co szczególnie utrudnia brak w pełni płynnego rynku instrumentów rynku terminowego (w tym kontrakty futures na artykuły rolne).

Pandemia COVID-19 czy kryzys gospodarczy po 24.02.2022 r. wskazują na konieczność mapowania ryzyka pandemicznego i ogólnosystemowego w systemu ZR w rolnictwie. Ma to istotne znaczenie z punktu widzenia poprawy odporności łańcuchów żywnościowych, które narażone są coraz częściej na przerwanie ciągłości, a nawet destrukcję, która jest dużym zagrożeniem dla bezpieczeństwa żywnościowego społeczeństwa, a przynajmniej ludności ubogiej.

Ad. 4. Badanie relacji między instrumentami ZR jest istotne z punktu widzenia konstrukcji systemów ZR. Ww. badania pozwalają ocenić skuteczność/efektywność różnych strategii ZR w kontekście postaw rolników wobec ryzyka, a także ich charakterystyk społeczno-demograficznych oraz zmiennych dotyczących ekonomiki gospodarstwa i jego otoczenia. Z badań Tudor i in. (Tudor i in., 2014) wynika, że średnie koszty stale dotyczące hedgingu mogą być istotnie zredukowane, gdy rośnie produkcja (i w ślad za nią, przychody). Ponadto, kierujący gospodarstwami rolniczymi, którzy potrafią generować wyższe dochody, lepiej zarządzają też ryzykiem.

ERM a zarządzanie ryzykiem w łańcuchach dostaw

ERM jako system kompleksowy i holistyczny powinien być zoperacjonalizowany nie tylko na poziomie RGR, ale w całym łańcuch dostaw. Warto przywołać dwa podejścia ZR w łańcuchach żywnościowych. Zostały one zaproponowane przez Daniego (2016) i przedstawione w tabeli 6. W praktyce, stosuje się unikatowe kombinacje strategii oparte zarówno na podejściu proaktywnym, jak i reaktywnym. Według Daniego (2016), należy szczególnie wyeksponować trzy kluczowe rodzaje ryzyka w łańcuchach żywnościowych:

1. Utratę reputacji (np. wynikająca ze skażenia żywności).
2. Przerwanie zasilania w energię.
3. Awarię systemu informatycznego.

Tabela 6 . Proaktywne i reaktywne podejście do ZR w łańcuchach dostaw

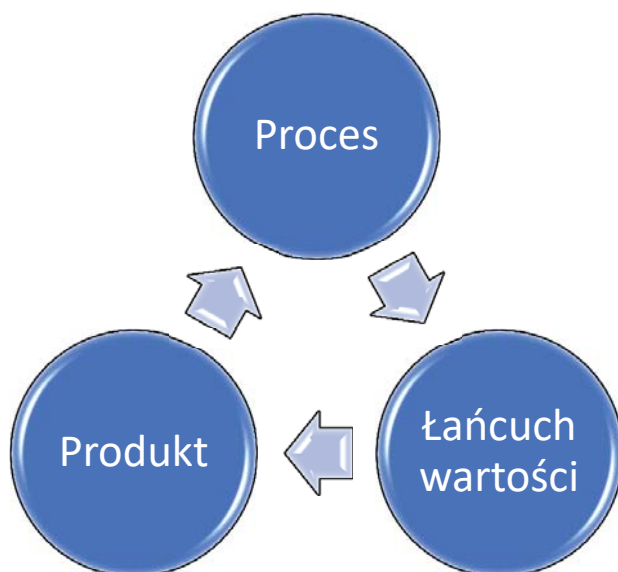
Podejście proaktywne	Podejście reaktywne
Orientacja na prewencję	Działania podejmowane już w momencie zmaterializowania się ryzyka,
Wczesne i pełne zidentyfikowanie zagrożeń, ocenę ich prawdopodobieństw wystąpienia oraz przewidywanych konsekwencji już na etapie projektowania łańcuchów	Dążenie do minimalizacji negatywne skutków materializacji ryzyka
Konieczność przygotowania planów awaryjnych/ewentualnościowych na wypadek kryzysu	Wdrożenie instrumentów związanych z zarządzaniem antykryzysowym i przerwaniem ciągłości dostaw
Bardziej preferowana	Pożądana razem ze strategią reaktywną
Niezbędne nakłady inwestycyjne na wczesnym etapie	Koszty utrzymania systemu

Źródło: opracowanie własne na podstawie Dani (2016).

Diabat (2012) dokonał klasyfikacji rodzajów, strategii i typów ryzyka. Z punktu widzenia zoperacjonalizowania ERM wartościowe było inkorporowanie zarządzania ryzykiem dostawa, a także zarządzania ryzykiem produktów/usług (tabela 7).

- Implementacja „architektury łańcucha wartości” (*a value chain architecture, VCA*) jako koncepcji komplementarnej do podejścia liniowego, stosowanego w tradycyjnym zarządzaniu łańcuchami dostaw. VCA jest pewnego rodzaju remedium na wady łańcuchów, obejmujących sekwencyjny proces tworzenia i dystrybucji wartości ekonomicznej przez oddzielne podmioty gospodarcze, tj. liniowy przepływ materiałów i informacji (por. Porter, 1985). W ujęciu tradycyjnym dąży się do wysokiej efektywności operacyjną i stabilność w czasie (Holweg, Helo, 2014). Ma to duże znaczenie z punktu widzenia zarządzania finansami. Architektura VCA, w porównaniu do liniowych struktur, obejmuje kompleksowo łańcuch wartości (model/system biznesowy), procesy produkcyjne (technologię) i strukturę produkcji. Umożliwia to wzajemne dopasowanie, które prowadzi do poprawy konkurencyjności sieci. VCA prowadzi do ograniczenia ubytków efektywności operacyjnej, a także uwzględnia złożoność strategii operacyjnej.

Rysunek 5. „Model 3D” dopasowywania architektury łańcucha wartości



Źródło: adaptacja Holweg i Helo (2014).

- Podejście współczesnego zarządzania ryzykiem łańcucha dostaw (*a supply chain risk management, SCRM*), obejmujące nie tylko jego identyfikację, pomiar, ale także pohamowaniem i reakcją na nie (Fahimnia i in., 2015.,

2015a, Fahimnia i in., 2015b)⁷. Zdaniem Marcha i Shapira (1987), SCRM pierwotnie koncentrował się wokół zmienności wyników łańcucha, a także poszczególnych ogniw oraz prawdopodobieństwie pojawienia się określonych ich kombinacji. SCRM uwzględnia mechanizmy do oceny i wyodrębnienia zagrożeń dotyczących m.in. przerwania ciągłości łańcucha. Zarówno podejście tradycyjne, czy wypuklające zrównoważenie i odporność, inkorporuje w strategię organizacji proces, obejmujący: (1) identyfikację ryzyka, (2) jego ocenę, (3) analizę ryzyka, (4) radzenie sobie z nim⁸, (5) monitoring ryzyka.

Reasumując, operacjonalizacja ERM w łańcuchach żywnościowych wymaga zastosowania podejścia VCA i SCRM. Należy też podkreślić, że zrównoważenie łańcuchów żywnościowych wiąże się z problemami dotyczącymi oceny skutków środowiskowych ogniw łańcucha. Tradycyjne, liniowe podejście uwypukla podstawowe kategorie, m.in. efektywność, skuteczność czy czas poszczególnych operacji

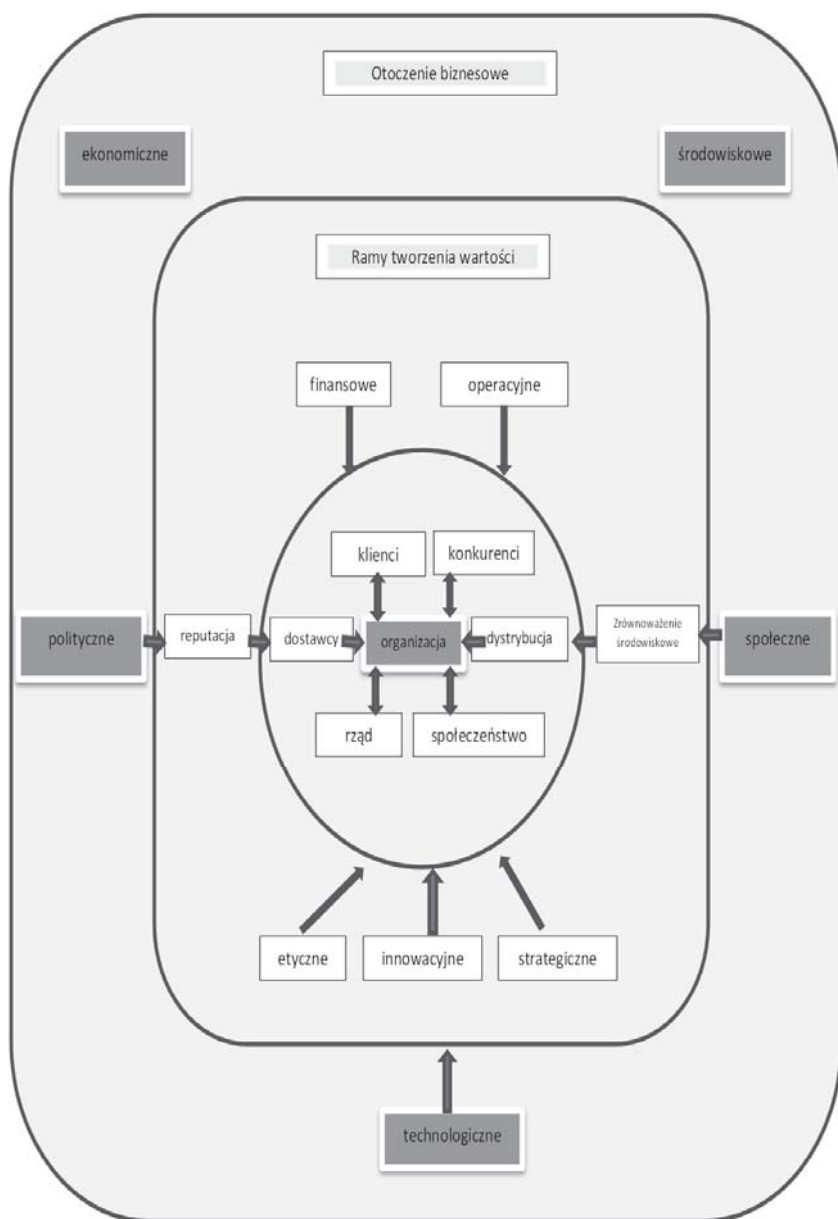
Operacjonalizacja koncepcji ERM w agrobiznesie – implikacje i rekomendacje dla polityki publicznej

ERM jako koncepcja, przede wszystkim skonstruowana jako wsparcie praktyki organizacji gospodarczej, szczególnie uwypukla relacje podmiotu gospodarczego z otoczeniem bliższym i dalszym, a także różne jego związki z łańcuchami dostaw (łańcuchami tworzenia wartości, mającymi istotne znaczenie z punktu widzenia optymalizacji dobrobytu społecznego). ERM jako koncepcja ‘prostrategiczna’ uwzględnia zarówno ryzyko w ujęciu *downside*, jak i *upside* (Oliva, 2016). Rysunek 8 oddaje istotę wartościotwórczej roli ERM.

Rysunek 6. ERM a otoczenie podmiotu – ujęcie strategiczne.

⁷ SCRM jest podejściem integrującym zarządzanie łańcuchami dostaw, ryzykiem ogólnego zarządzania, ciągłości operacji biznesowych i zarządzania kryzysowego. Nie bez znaczenia jest też dorobek ekonomii behawioralnej, psychologii (w tym obszarze psychologii ekonomicznej), teorii podejmowania decyzji, a także szeroko pojętych metod ilościowych (w tym badań operacyjnych i cybernetyki).

⁸ Ta faza może obejmować, podobnie jak w zarządzaniu ryzykiem na poziomie gospodarstwa, unikanie, kontrolę, podział, zatrzymanie lub transfer do sektora ubezpieczeniowego (via ubezpieczenia) lub finansowego.



Źródło: opracowano na podstawie Oliva (2016).

W tabeli 8 zestawiono kluczowe ujęcia definicja ERM, odnosząc się też do specyfiki agrobiznesu. ERM wychodzi z założenia, że każdy podmiot gospodarczy, nawet RGR, funkcjonuje w pewnym otoczeniu ekonomiczno-społecznym i jest zintegrowana w mniejszym lub w większym stopniu w ramach łańcuchów/sieci dostaw.

Tabela 8. ERM – ujęcia definicyjne vs. specyfika agrobiznesu

Definicja	Uszczegółowienie	Specyfika agrobiznesu
International Federation of Accountants (IFAC)	ERM jako system pomiaru niepewności, obejmujący czynniki, które ułatwiają osiągnięcie celów danej organizacji	Słabe uwypuklenie oceny społeczno-gospodarczego.
Comittee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission	Zestaw modeli oraz wytycznych (rekomendacji) dotyczących zarządzania ryzykiem, audytu wewnętrznego i prewencji nadużyć zorientowanych na poprawę dokonań organizacji.	Podejście bardziej pogłębione niż IFAC, jednak brak uwzględnienia kontekstu sektorowego.
ISO 31000.	<p>Zbiór</p> <ul style="list-style-type: none"> • zasad, stanowiących podstawę tworzenie wartości i jej ochronę; • ram integrujących zarządzanie ryzykiem z zarządzaniem całą organizacją; procesów wdrażania polityk; • procedur związanych z identyfikacją ryzyka, jego analizą, raportowaniem, traktowaniem i zarządzaniem nim <p>Cele szczegółowe (aż 10), w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zlokalizować zarządzanie danym podmiotem w zarządzaniu właściwym mu łańcuchem dostaw, • umożliwić bardziej skuteczne i efektywne zarządzanie ryzykiem, • oferować narzędzia do znajdowania równowagi między down i upside risks a ich kosztami i tworzeniem wartości, • zorientować zarządzanie ryzykiem jako proces bardziej doskonały i dojrzały • oceniać oddziaływanie ryzyka na cele organizacji, • inkorporować zarządzanie ryzykiem w procesy pomnażania wartości dla interesariuszy 	Cele szczegółowe uwzględniają funkcjonowanie podmiotów w łańcuchach/sieciach dostaw. Troska dotycząca doskonalenia ZR.

Źródło: opracowanie własne na podstawie studium literatury (w tym cyt. za Kulawik 2022).

Należy podkreślić, że do oceny ERM niezbędne jest solidne zaplecze analityczne. Służą do tego m.in. różne wersje modeli dojrzałości zarządzania ryzykiem (the Risk Maturity Model, RMM) jako narzędzia do ewaluacji stopnia rozwoju ERM w zależności od kultury, doświadczeń, wymagań a także zdolności wdrożeniowych (por. tabela 9).

Tabela 9. RRM – charakterystyka podejść

Podejście	Uszczegółowienie
Hilson (1997)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Naiwny – organizacja nie jest świadoma potrzeby zarządzania ryzykiem i nie ma ustrukturyzowanego podejścia do niepewności. Stosunek do ryzyka jest tu reaktywny, bez odwoływania się do przeszłych doświadczeń i niepróbujący przewidywać przyszłych zagrożeń. 2. „Nowicjusza”. Tu wprowadzie niektórzy członkowie organizacji zajmują się po części ryzykiem, ale w sposób trochę przypadkowy i bardzo ogólny. Brak formalizacji nie pozwala osiągnąć pełnych korzyści z zarządzania ryzykiem. 3. Znormalizowany. Zarządzanie ryzykiem jest już integralnym składnikiem zarządzania firmą. Ogólne procesy są sformalizowane wprowadzie, ale nie zawsze potrafi się zdyskontować całe korzyści z tego płynące. 4. Naturalny. Organizacja ma wykształconą kulturę wysokiej świadomości istnienia ryzyka, stara się nim zarządzać w sposób proaktywny, obejmujący wszystkie jej funkcje, komórki i procesy. Ryzyko przy tym pojmuje się w znaczeniu <i>downside</i> i <i>upside</i> a zarządzanie nim traktuje się jako na-rzędzie strategicznego konkurowania
Hopkinson (2020)	Zestaw modeli oraz wytycznych (rekomendacji) dotyczących zarządzania ryzykiem, audytu wewnętrznego i prewencji nadużyć zorientowanych na poprawę dokonań organizacji.
Oliva (2016)	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Poziom 1 „niewystarczający ERM”</u>: organizacje z niską świadomością ryzyka, nie mające żadnych komórek ds. zarządzania nim. Jeśli to się nawet zdarzy, to sporadycznie i w nieustrukturyzowanym trybie. • <u>Poziom 2 „przypadkowy ERM”</u>: członkowie organizacji dostrzegają ryzyka przed nią stosujące, ale stosują bardzo proste instrumenty i strategie radzenia sobie z nimi. Zarządzanie ryzykiem jest tu mocno zcentralizowane. • <u>Poziom 3 „ustrukturyzowany ERM”</u>: zarządzanie ryzykiem ma wysoki priorytet i intensywnie się to robi. • <u>Poziom 4 „partycypacyjny ERM”</u>: świadomość obecności ryzyka i potrzeby zarządzania nim są wysokie, a funkcje i procesy z tym związane są znacząco zdecentralizowane i angażują większość pracowników. • <u>Poziom 5 „systemowy ERM”</u>: zarządzanie ryzykiem to system w pełni świadomych, zintegrowanych i transparentnych działań, w których korzysta się również z profesjonalnego doradztwa zewnętrznego, uwzględnia się kontekst zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw, w którym się funkcjonuje, jednocześnie orientując się na pomnażanie wartości dla wszystkich interesariuszy.

Źródło: opracowanie własne na podstawie studium literatury (w tym cyt. za Kulawik 2022).

Do trudności we wdrożeniu koncepcji ERM do sektora rolnego wyliczyć należy następujące problemy (Hunziker, 2019; Jean-Jules i Vincente, 2021):

- Silne są rozbieżności między oczekiwaniami a efektami z wdrożenia ERM. Wynika to m. in. z cech organizacji. Słabe rozumienie ERM przez jej członków, a także angażowanie się w projekt wdrożeniowy, przyczyni się do znacznych ww. rozbieżności.
- ERM stanowi koncepcję nową, właściwie jest nowym podejściem do zarządzania ryzykiem, ponadto aparat teoretyczny i metodyczny nie jest jeszcze w pełni wykształcony (np. w porównaniu do SCRm).

- ERM należy traktować jako innowację organizacyjną, której adresaci muszą zaakceptować, a także przełożyć na konkretne działania operacyjne. ERM jako innowacja ma dość rozmyte granice. Wymagana jest partycypacja kierownictwa danego podmiotu (np. kierującego gospodarstwem rolnym), a także zaangażowanie pracowników. Do zbioru determinant społecznych skutecznego implementowania ERM należy zaliczyć m.in.: orientację strategiczną, zaangażowanie kierownika/kierownictwa naczelnego; mechanizmy koordynacyjne; zaangażowanie kluczowych interesariuszy; klimat organizacyjny.
- ERM obejmuje metody, a także procesy, które są niezbędne do realizacji przez dany podmiot strategii. ERM ujmuje odchylenia in minus i in plus, tak ujęte ryzyka mają służyć pomnażaniu wartości dla właścicieli (Hunziker, 2019). ERM oferuje także instrumentarium do zarządzania ryzykiem katastroficznym i środowiskowym, a także wspomaga realizację celów związanych ze zrównoważeniem. Jest to jednak wyzwania dla sektora rolno-spożywczego, w szczególności rolnictwa, gdyż wymaga podniesienia jakości kapitału ludzkiego na wsi.
- ERM wyróżnia systemowość w podejściu do zarządzania ryzykiem. Odróżnia je od podejścia tzw. „silosowego”, inaczej tradycyjnego (Ubezpieczenia non-life, 2017).; ERM monitoruje wszystkie rodzaje ryzyka i interakcjach między nimi, zaś w ujęciu tradycyjnym zarządzający skupiają się głównie na jego łatwo obserwowalnych i mierzalnych typach. W ERM każde ryzyko ma swego właściciela, w spojrzeniu „silosowym” jest nim komórka wystawiona najbardziej na nie.
- Niezbędna jest perspektywa ryzyka całej organizacji. Jest to wyróżnik ERM, która dąży do rzetelne raportowania o ryzyku organizacji, gdy tymczasem w podejściu „silosowym” wadą jest silny fragmentaryzm.
- ERM jako podejście *top-down* dodaje komponent holistyczności, przez co może być wbudowane w całą strukturę danej organizacji i jej strategię (Bromiley i in., 2015). ERM ma być ujęciem całościowym ryzyka, co nie jest jednak możliwe w praktyce (McShane, 2011). Bez stania się wszechogarniającą teorią ERM bardzo trudno będzie zaproponować solidne i przekonujące narzędzia i procedury zarządcze oraz uporać się z priorytyzacją ryzyk, instrumentów i strategii radzenia sobie z nim w wymiarze *ex ante* i *ex post* (Fraser, Simkins, 2016).
- ERM ma walory holizmu, a zarządzenie ryzykiem staje się narzędziem realizowania strategii (strategiczny ERM). Możliwości priorytyzacji w zakresie zarządzania ryzykiem operacyjnym, które bazują na podejściu zasobowym VRIN (Bogodistov, Wohlgemuth, 2017).

- Niezbędne jest budowanie odporności (*resilience*) w przypadku ERM. Chodzi tu o m.in. wczesne ostrzeżenie i rozpoznanwanie szans. *Organizacja musi być jednak* m. in. zwinna, usieciowiona (por. tabela 10).

Tabela 10. Resilience a ERM

Atrybut <i>a resilience</i>	Uszczegółowienie
• natychmiastowa	dostępne są plany odpowiednich zasobów lub je już wdrożono
• pełna	istnieje dostęp do zasobów, ale ich rozmieszczenie wymaga pewnego wysiłku
• istotna	zapewniony jest dostęp do zasobów dla najważniejszych ryzyk, jednak i w tym obszarze występują różne niedopasowania
• częściowa	brak zasobów dla istotnych wymiarów ryzyk lub skutków ich materializacji się
• minimalna	kompletny brak planów i zasobów

Źródło: adaptacja Fraser i Simkins (2016)

- W agrobiznesie warto łączyć tradycyjne zarządzanie ryzykiem z koncepcją zarządzania ciągłością kontynuacji działalności organizacji (*Business Continuity Management, BCM*). Przykładem operacjonalizacji może być stosowane m.in. w niderlandzkim agrobiznesie ubezpieczenie typu *Business Interruption Insurance/Business Income Insurance (BII)*. Zakres ochrony często sprowadza się do syntetycznej kategorii, np. nadwyżki czy kosztów stałych. Są one stosowane chociażby jako instrument zarządzania ryzykiem w niderlandzkim ogrodnictwie (uprawy pod osłonami).
- Poszukiwanie narzędzi transferu ryzyka również w sektorze finansowym.

W tabeli 11 zestawiono wdrożenia (nawet pilotażowe) ERM do rolnictwa. Nawet w sektorach poza rolnictwem stan operacjonalizacji koncepcji ERM jest niski. Dodać należy, że postulowane przez FAO systemy *Integrated Crop – Livestock System (ICLS)*, a które są w istocie formą dywersyfikacji produkcji rolniczej, wymagają bardzo złożonego podejścia do zarządzania ryzykiem, a wdrożenie ERM sprzyjałoby uzyskaniu przewag konkurencyjnych (Faria Corrêa i in., 2018).

Tabela 11. Wdrożenia ERM do sektora rolnego – próba ich oceny

Studium	Założenia	Wnioski i implikacje
Faria i Corrêa in., 2018	ERM według COSO z 2004 r. i ISO z 2009 r. Fazy: faz: 1. Analizy środowiska wewnętrznego organizacji. 2. Identyfikacji preferencji względem ryzyk. 3. Ustalenia zdarzeń ryzykownych i ich analizy. 4. Ewaluacji ryzyka. 5. Reakcji na ryzyko. 6. Monitorowania i kontroli. 7. Wyznaczania obiektywnych form działania. Opracowanie metodyki wdrożenia ERM do gospodarstw rolniczych stosujących LCSS. Kombinacja różnych metod badawczych (w tym oceny eksperckie).	<ul style="list-style-type: none"> • Integrujący wymiar ERM w zakresie ujmowania wielu ryzyk we wzajemnych ich interakcjach z celami strategicznymi farm. • Dopasowanie do konkretnych warunków funkcjonowania farm, • Koncentracja na holistycznej perspektywie zarządzania ryzykiem, prostocie i generowaniu wartości dodanej dla rolników. • Integracja zarządzania ryzykiem z celami strategicznymi nie jest tylko domyślna • Elastyczność metodyki względem gotowości rolników do podejmowania ryzyka.
Febrianti, Novita, 2021	Analiza wdrożenia ERM, zgodnie z wzorcem COSO (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission) z 2017 roku Indonezyjski startup	Zalety wdrożenia ERM: <ul style="list-style-type: none"> • Zachęta do tworzenia nowych miejsc pracy i mogło wspierać ewentualne decyzje o skróceniu łańcucha żywnościowego. • Lepsze rozumienie logiki i potrzeby funkcjonowania w ramach takiego łańcucha. • Implementacja ERM była skorelowana była z redukcją ubóstwa wśród rolników i ich łatwiejszym dostępem do finalnych odbiorców. • Dzięki ERM można redukować zużycie agrochemikaliów i plastiku. • Upowszechnienie natomiast płatności bezgotówkowych prowadziło do ograniczenia emisji spalin komunikacyjnych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie studium literatury.

Analiza wdrożenia ERM w Indonezji była bardzo zachęcająca, niemniej jednak ERM w wersji COSO ma pewne mankamenty, w tym nacisk na normatywny charakter funkcjonowania ERM (por. PBSG, 2022). Wdrożenie ERM może zatem sprzyjać osiągnięciu celów rozwojowych z ONZ z 2015 r.. Niemniej jednak, ustalenie relacji między komponentami ryzyka a celami ekonomicznymi, społecznymi i środowiskowymi jest dosyć złożone z perspektywy

metodycznej. Wnioski i rekomendacje z pracy Febrianti i Novita mogą być wykorzystane w pracach nad operacjonalizacją Planu Strategicznego WPR 2023-2027. Szczególnie chodzi tu o modelowanie zależności między ryzykiem a zrównoważeniem wsi i rolnictwa w UE.

Podsumowanie

ERM, jak każda inna koncepcja ZR, musi się liczyć z różnymi warunkowaniami jej wdrażania, a także swoimi wewnętrznymi ograniczeniami. Istotna jest subiektywna percepcję ryzyka przez rolników, a także zmienność nastawień do niego w czasie i przestrzeni. Konieczne jest też posługiwanie się mapami ryzyka. Trudnością z punktu widzenia wdrażania jest przewaga narzędzi jakościowych do pomiaru i oceny ryzyka.

Podejście ERM powinno być w pierwszym rzędzie rekomendowane dużym gospodarstwom rolniczym (np. przedsiębiorstwom rolniczym), zdywersyfikowanym i intensywnie produkującym. Koncepcja ERM wyraźnie zakłada odejście od „silosowości”. Samo wdrożenie ERM traktować należy jako innowację organizacyjną, co wymaga nie tylko zaangażowania pracowników, ale też i wsparcia ze strony kierownictwa.

ERM, a także BRM jako koncepcja dla polityki rolnej, są godne uwagi jako metody radzenia sobie przez podmioty agrobiznesu w sposób antycypacyjny i efektywny. ERM uwypukla i inkorporuje dynamicznie zbiór coraz bardziej złożonych i wzajemnie powiązanych ryzyk. Tworzy to w istocie zintegrowany i holistyczny system, w którym można zidentyfikować liczne synergie. Podejście ERM, w tym ewaluowane przez RRM, stoi w wyraźnej opozycji do struktur liniowych i podejścia sekwencyjnego (Jean-Jules, Vincente, 2021).

Z punktu widzenia BRM, adaptacja wybranych narzędzi z tego programu do warunków Polski mogłaby prowadzić nawet do zmniejszenia zainteresowania dywersyfikacją. Chodzi tu szczególnie o próby przeciwdziałania skutkom małych spadków dochodów. Wskazane byłoby wyznaczania wyższych progów dla interwencji publicznej, co jest zgodne z koncepcją HZR. Wyzwaniem dla interwencji jest również adresowanie różnych instrumentów na ten sam rodzaj i poziom ryzyka. Na skutek konkurencji między nimi należy się liczyć wtedy z efektami wypierania jednych przez drugie, co skutkować będzie m.in. spadkiem racjonalności wydatków budżetowych. Cały czas, w ślad za endogenicznością decyzji rolników odnoszących się do ryzyka, należy brać pod uwagę negatywne następstwa hazardu moralnego wszelkich form interwencji publicznej.

Współczesne łańcuchy dostaw, w których funkcjonują gospodarstwa rolne, są coraz bardziej złożonymi układami sieciowymi. Komplikuje to ich i tak złożoną strukturę i interakcje między poszczególnymi poziomami oraz agentami. Zarządzanie ryzykiem w agrobiznesie, w tym oparte na koncepcji ERM, wymaga kompleksowej analizy łańcuchów i sieci. Modelowanie i ocena oddziaływania narzędzi polityki gospodarczej, w tym ich podatności na niepewność czy przerwanie, jest wciąż bardzo złożonym problemem (por. Nagurney i in., 2005).

Holizm w koncepcji ERM oznacza stałą wręcz konieczność zmieniania się samego systemu, w ślad za nowymi oczekiwaniami społecznymi interesariuszy oraz dokonującym się postępem techniczno-technologicznym czy biologicznym. Niemniej jednak, zmiany regulacyjne dotyczące WPR, w szczególności dotyczące zrównoważenia czy odporności, są przesłanką za dalszymi pracami wdrożeniowymi. Dzięki ERM rodzinne gospodarstwa rolnicze mogą stać się organizacjami zwinnymi, łatwo dostosowującymi się do wymogów prawno-administracyjnych i regulacyjnych.

Literatura

1. Bogodistov Y., Wohlhemuth V. (2017). Enterprise risk management: a capability-based perspective, „The Journal of Risk Finance” vol. 18, no. 3.
2. Brustbauer, J. (2016). Enterprise risk management in SMEs: Towards a structural model. *International Small Business Journal*, 34(1), 70–85.
3. Business risk management programs (2022). Pobrane z: <https://agriculture.canada.ca/en/agricultural-programs-and-services/business-risk-management-programs> (1.03.2022).
4. Dani S. (2010), *Zarządzanie łańcuchem dostaw żywności*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016.
5. Diabat A., Govinden K., Panicker V.V., *Supply chain risk management and its mitigation in a food industry*, „International Journal of Production Research”, vol. 50, no. 1, 2012.
6. Fahimnia B., Sarkis J., Davarzani H., *Green supply chain management: A review and bibliometric analysis*, „International Journal of Production Economics”, vol. 162, 2015.
7. Fahimnia B., Tang S.Ch., Davarzani H., Sarkis J., *Quantative models for managing supply chain risk: A review*, „European Journal of Operational Research”, vol. 247, 2015.
8. Faria Corrêa, R. G., Kliemann Neto, F. J., Souza, J. S., Lampert, V. N., & Barcellos, J. O. J. (2018). Enterprise risk management in integrated crop-livestock systems: a method proposition. *The Journal of Agricultural Science*, 156(10), 1222–1232.

9. Febrianti I., Novita N. (2021). COSO's Enterprise Risk Management Framework in Agriculture Startup to Support the Achievement of SDGs Pillars. *TI-JAB (The International Journal of Applied Business)*, 5(1), 18–36.
10. Fraser R.S.J., Simkins J.B. (2016). The Challenges of and solutions for implementing enterprise risk management, „*Business Horizons*”, vol. 59.
11. Glowka, G., Kallmünzer, A. & Zehrer, A. (2021). Enterprise risk management in small and medium family enterprises: the role of family involvement and CEO tenure. *Int Entrep Manag J* 17, 1213–1231 (2021).
12. Hiebl M.R.W., Duller C, Neubauer H. (2019). Enterprise risk management in family firms: evidence from Austria and Germany, *Journal of Risk Finance*, Vol. 20 No. 1, pp. 39-58.
13. Holweg M., Helo P., *Defining value chain architectures: Linking strategic value creation to operational supply chain design*, „*International Journal of Production Economics*”, vol. 147, 2014.
14. Jean-Jules J., Vicente R. (2021). Rethinking the implementation of enterprise risk management (ERM) as a socio-technical challenge," *Journal of Risk Research*, Taylor & Francis Journals, vol. 24(2), February.
15. Kimura S., Antón J. (2011). Farm Income Stabilization and Risk Management: Some Lessons from AgriStability Program in Canada, Paper prepared for presentation at the EAAE 2011 Congress Change and Uncertainty-Challenges for Agriculture, Food and Natural Resources, August 30 to September 2, 2011 Zurich.
16. Krysiak Z. (2011). Silna kultura zarządzania ryzykiem jako cecha nowoczesnych organizacji. *E-mentor*, nr 2 (39) / 2011.
17. Kulawik J. (2022). Fundamentalne problemy zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Od ryzyka czystego i spekulatywnego do ERM i ryzyka łańcuchów (sieci) żywnościowych. Wyd. IERiGŻ-PIB, Warszawa.
18. March J.G., Shapira Z., *Managerial perspective on risk and risk taking*, „*Management Science*”, vol. 33, 1987.
19. Nagurney A., Cruz J., Dong J., Zhang D., *Supply chain networks, electronic commerce, and supply side and demand side risk*, „*European Journal of Operational Research*”, vol. 164, 2005.
20. Oliva F.L. (2016). A maturity model for enterprise risk management, „*International Journal of Production Economics*”, vol. 173, 2016.
21. PBSG (2022). COSO II... Pobrane z: <https://www.pbsg.pl/coso-ii-standardnie-tylko-popularny/> (1.03.2022).
22. Porter M.E., *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, The Free Press, Macmillan Publishing, New York, 1985.
23. Rücker U. (2000). Finite Risk Konzepte als Beispiel hybrider Instrumente der Risikofinanzierung, [w:] Schievenbeck H. (Hrsg.), *Risk Controlling in der Praxis*, Vahlen Verlag, Stuttgart, 2000.

24. Schaffnit-Chatterjee C. (2010). Risk management in agriculture. Towards market solutions in the EU. DB Research Management, Frankfurt am Main, 2010.
25. Urban A.C.J. (2019). Eignung von Wetterindexversicherungen zur Risikoreduzierung in Ackerbaubetrieben, Der Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg, Halle, 2019.
26. Van Asseldonk, M., Jongeneel, R., van Kooten, G.C. and Cordier, J. (2019), Agricultural Risk Management in the European Union: A Proposal to Facilitate Precautionary Savings. *EuroChoices*, 18: 40-46.

13. Ryzyko katastroficzne w rolnictwie. Istota i możliwości zarządzania nim

Wprowadzenie

Ludzkość od zarania swoich dziejów konfrontowana była z ekstremalnymi zdarzeniami, które wspólnie nazywa się katastrofami. Przez długie tysiąclecia były to głównie klęski żywiołowe oraz epidemie chorób. W miarę rozwoju kapitalizmu dołączyły się do nich jeszcze kryzysy zadłużeniowe, wypłacalności, finansowe i ogólnoeconomiczne. Wraz z komplikowaniem się techniki i technologii one również stawały się źródłem katastrof. Współcześnie zatem spotykamy już katastrofy naturalne oraz różnego typu o podłożu antropogenicznym. Z wszystkimi nimi muszą mierzyć się również rolnicy, chociaż wciąż największe znaczenie mają dla nich zjawiska o charakterze przyrodniczym. Zdecydowana większość badań pokazuje, że problem w przyszłości będzie jeszcze narastał, a to głównie za sprawą postępującej zmiany klimatu. Z drugiej natomiast strony ryzyka katastroficzne stanowią poważne wyzwanie dla sektora ubezpieczeniowego, gdyż w znacznym stopniu są wciąż bardzo trudno ubezpieczalne w tradycyjnym sensie. Istnieją wprawdzie możliwości ich koasekurowania i reasekurowania oraz alternatywnego transferu, ale i one nie są w pełni efektywne i powszechnie dostępne. W tym kontekście podstawowym celem niniejszego rozdziału jest przedstawienie istoty ryzyka katastroficznego, zakresu jego ubezpieczalności i możliwości transferu z rolnictwa oraz zasad racjonalnego udzielania pomocy klęskowej.

Problem ubezpieczalności ryzyka katastroficznego

Problem ubezpieczalności ryzyka jest przedmiotem zainteresowania wielu dyscyplin naukowych. W pierwszym rzędzie należy tu wymienić matematykę i statystykę, nauki przyrodnicze, a w tym rolnicze i meteorologiczne, ale kwestia ta jest obecna również w ekonomii, socjologii, teorii polityki gospodarczej, a nawet w naukach społecznych typu historia, filozofia i religioznawstwo (Eszler, 2000). W niniejszej monografii rozważania jednak zawężono do dyscyplin mieszczących się w obszarze ekonomii, zarządzania i podejmowania decyzji w warunkach ryzyka i niepewności.

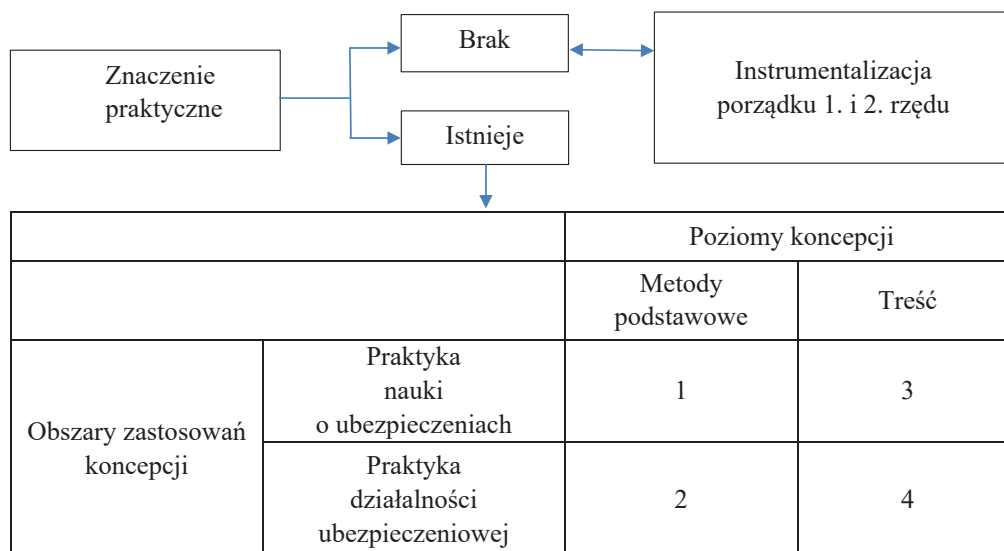
Przy powyższym ograniczeniu Eszler proponuje, by problem widzieć w trzech perspektywach, traktując taki schemat jako konstrukcję pierwszego rzędu, a więc:

1. Jako ujęcie idealne logicznych struktur, poddających się racjonalnemu myśleniu, tzn. logicznemu wnioskowaniu dedukcyjnemu, w którym kryterium rozstrzygającym jest poprawność logiczna (perspektywa racjonalno-idealistyczna). Dominującymi kwestiami szczegółowymi są tu: technika ubezpieczeniowa, teoria produktów ubezpieczeniowych, teoria podejmowania decyzji i teoria rynków kapitałowych.
2. W konwencji struktur rzeczywistych, identyfikowalnych empirycznie z prawdziwością dowiedzioną również empirycznie (perspektywa empiryczno-racjonalna). Analizuje się tu w pierwszym rzędzie: stosowane praktyki w zakresie ubezpieczalności ryzyka, odwzorowanie i interpretacje oraz wartościowanie schematów ubezpieczalności w aspektach formalno-metodologicznych i merytoryczno-krytycznym.
3. Pod kątem procesu tworzenia zinstrumentalizowanych struktur, uważając je za porządek pierwszego rzędu, weryfikowalnych na zasadzie instrumentalizacji, a więc środków, które prowadzą do rozstrzygnięcia o ewentualnej możliwości ubezpieczenia danego ryzyka (perspektywa konstruktywistyczno-instrumentalistyczna). Konstrukcja tej perspektywy polega głównie na stworzeniu ram odniesienia dla projektowania i przeprojektowywania determinant i instrumentów oraz polityk i zarządzania w obszarze ubezpieczalności ryzyka.

Poważnym wyzwaniem jest powiązanie, zintegrowanie ww. perspektyw. Szczególnie odnosi się to do relacji między drugą i trzecią. W tej ostatniej mamy przecież do czynienia z subiektywnie doświadczaną realnością kategorii „ubezpieczalności ryzyka”, którą trzeba odpowiednio, również subiektywnie zrekonstruować, ale uwzględniając obiektywność rzeczywiście występującego wyobrażenia co do ubezpieczalności w perspektywie drugiej, by w ostateczności nadać jej oczekiwany kształt.

W kontekście tego, co powyżej napisano, zasadne staje się pytanie, jak ujęcie Eszlera ma się do praktyki ubezpieczeniowej. W tym momencie ten austriacki ekonomista odwołuje się do rysunku 1. Widzimy, że w przypadku zanegowania znaczenia koncepcji dla nauki i praktyki ubezpieczeniowej pozostaje jeszcze głębsze skoncentrowanie się na jej instrumentalizacji, by w ten sposób kiedyś w przyszłości udało się ją przybliżyć do rozwiązania realnych problemów związanych z transferem ryzyka.

Rysunek 1. Przydatność praktyczna ujęcia ubezpieczalności ryzyka E. Eszlera



Źródło: przedstawiono na podstawie: Eszler, 2000.

Z kolei rozstrzygnięcie, że już obecnie propozycja Eszlera ma walory praktyczne, otwiera przed nami cztery obszary jej zastosowania:

- **pierwszy** daje możliwość metodologicznie poprawnego angażowania wszelkich zasobów, co zwiększa ich efektywność wykorzystania. Ponadto koncepcję omawianą można tu traktować jako bazę do rozwijania zaawansowanych modeli matematyczno-statystycznych i ze sfery nauk systemowych.
- **drugi** to koncentracja na obiektywizacji „ubezpieczalności ryzyka”. Polega ona na identyfikacji struktur logicznych, które mogą być weryfikowane pod kątem logicznej poprawności. W ujęciu bardziej szczegółowym chodzi o zrównoważenie ryzyka w portfelu kontraktów ubezpieczyciela oraz o ustalenie zależności między cechami ryzyka, jego rozkładem i rozproszeniem w portfelu. Ponadto gromadzi się tu dane empiryczne, które poddają się intersubiektywnej weryfikacji. Wreszcie, próbuje się znaleźć konstrukcje, wytrzymujące testy instrumentalizacji i przydatności oraz ujawnia cele i normy, którym mają służyć.
- **trzeci** przeznaczony jest do wielorakich rozszerzeń i modyfikacji przyjętych struktur i trzech ww. perspektyw w kontekście istniejących teorii naukowych i rekomendacji co do dalszych kierunków badań. Realizuje się to przez porównanie potencjalnej ubezpieczalności ryzyka, a więc poglądu, że każde ryzyko ma taką cechę, o ile ktoś będzie gotowy zapłacić żadaną cenę, z ubezpieczalnością faktyczną. Ta ostatnia uwzględnia również rzeczywisty popyt,

a nie tylko podaż. Po drugie, chodzi o to, by widzieć cały „proces technologiczny” dostarczania produktu ubezpieczeniowego, tj. od zawarcia umowy aż po zakończenie relacji z klientem, w podziale co najmniej na linie biznesowe. W ostateczności, na drodze integracji wszystkich trzech perspektyw z założeniami dotyczącymi teorii podejmowania decyzji i nauk systemowych, powinno się dotrzeć do kompleksowych ram odniesienia do konstrukcji lub rekonstrukcji instrumentów ubezpieczalności o charakterze makro-mezo- i mikrosystemowym.

- **czwarty** skupia się na polityce i zarządzaniu ubezpieczalnością ryzyka pod kątem wypracowania koncepcji i procedur działań dostosowanych do wszystkich agentów za nią odpowiedzialnych i/lub przez nią dotykanych (asekuratorzy, agenci i brokerzy, ubezpieczeni, organy nadzorcze i regulacyjne, media oraz inni jeszcze interesariusze). Ważną rzeczą jest przy tym stworzenie i stałe doskonalenie oraz aktualizowanie kompleksowego systemu controllingu ubezpieczalności i jej celów.

Ubezpieczalność konkretnego ryzyka wymaga również przeanalizowania relacji między losowością jego natury a przyczynianiem się ubezpieczonego do powstawania szkód i/lub ich rozmiarów (Hax, 1964). Zasadniczo ryzyko takie nie jest ubezpieczone, chyba że jego materializacja stała się skutkiem działania siły wyższej lub strony trzeciej, a nabywca polisy wykazał zwyczajowo przyjętą przyczynowość i staranność w minimalizacji jej negatywnych następstw. W praktyce ubezpieczeniowej często spotyka się jednakże sytuację, że ubezpiecza się ryzyka rzeczowe i odpowiedzialności cywilnej, nawet gdy potencjalni klienci zachowują się mniej lub bardziej nierozważnie. Ogólnie jednak warto każdorazowo starannie przeanalizować trzy poniższe relacje między losowością/przypadkowością szkody a arbitralnością zachowań ubezpieczającego się:

1. Nieograniczona sfera ubezpieczalności ryzyka w przypadku działania siły wyższej i czystej losowości.
2. Sfera przejściowa w sytuacji nierozważnego zachowania się osoby ubezpieczającej się.
3. Obszar nieubezpieczalności ryzyka, gdy ubezpieczony w sposób umyślny doprowadził do powstania szkody albo nie przeciwstawił się jej powiększeniu się.

Zależności powyższe przedstawiono na rysunku 2.

Rysunek 2. Zależności między losowością szkody a arbitralnymi zachowaniami ubezpieczonego



Źródło: przedstawiono na podstawie: Hax, 1964.

Zaznaczono na nim m.in. obiektywne i subiektywne ryzyko. To pierwsze to sytuacja, w której poziom ryzyka ubezpieczyciela nie jest determinowany przez zachowania ubezpieczonych. W przypadku ubezpieczeń rzeczowych chodzić będzie tu o cechy fizyczne i konstrukcyjne przedmiotów chronionych. Zalicza się do niego również działanie osób trzecich, o ile ubezpieczony nie mógł skutecznie na nie wpływać. Jeśli jednak jednostka ubezpieczona w jakiś sposób współprzyczyniła się do pojawienia się szkód i/lub oddziaływała na ich rozmiary, mówimy o ryzyku subiektywnym.

Ubezpieczalność ryzyka trzeba postrzegać przez pryzmat czynników wpływających na zawarcie odpowiedniego kontraktu. Dla asekuratora kluczowym wśród nich jest gotowość klienta do zapłaty ustalonej składki. Z kolei dla klienta w pierwszym rzędzie liczy się saldo korzyści netto z nabycia ochrony, które jest różnicą między całkowitą korzyścią i kosztami zakupu polisy (Farny, 2011; Gondrink, 2015). Schematycznie logikę dochodzenia do porozumienia między stronami umowy ubezpieczeniowej przedstawiono na rysunku 3.

Rysunek 3. Logika dochodzenia do zawarcia kontraktu ubezpieczeniowego

koszty, świadczenia	strona podażowa		strona popytowa
			korzyści całkowite
			korzyści netto
			cena nabycia
	cena sprzedaży		koszty alternatywne
			cena zakupu
	zysk		
	koszty własne koszty świadczeń własnych		koszty
	koszty usług własnych		

Źródło: przedstawiono na podstawie: Gondring, 2015.

Często całkiem ogólnie formułuje się pogląd, że w zasadzie to nie ma powszechnie obowiązujących absolutnych granic ubezpieczalności pojedynczych ryzyk, ponieważ zależy to głównie od zaakceptowanej przez obydwie strony ceny usługi, a więc stawki i kwoty składki (Borch, 1992; Karten i in., 2018). Jest to jednak zbyt daleko idące uproszczenie, gdyż w praktyce uwzględnia się tu jeszcze:

- sytuację decyzyjną jednostki rozważającej nabycie polisy, jej cele oraz szeroki kontekst funkcjonowania, a w szczególności jej ekspozycję na ryzyko całkowite i jego komponenty, jak i ww. saldo korzyści/niekorzyści netto z nabycia ochrony,
- całokształt ryzyka asekuratora, stan portfela, w skład którego miałyby wejść ryzyko transferowane, jego potencjał usługowy i kapitałowy oraz doskonałość techniczno-ubezpieczeniową, konkretyzowaną w zarządzaniu ryzykiem własnym, a także dostęp do rynku ko- i reasekuracji oraz retrocesji i alternatywnych instrumentów transferu/finansowania ryzyka,
- cechy ryzyka, a więc określonej zmiennej losowej, które ma być ubezpieczone. W szczególności chodzi tu o następujące jego charakterystyki:

1. Losowość rozkładu szkody.
2. Możliwość oszacowania rozkładu szkody.
3. Jednoznaczność powyższego rozkładu.
4. Niezależność ww. rozkładu,
5. Cechy rozkładu wielkości dotkliwości szkód (Rejda i McNamara, 2017).

Losowość utożsamiać można z przypadkowością tudzież niepewnością co do powstania, czasu i wielkości szkody oraz z niezależnością zdarzenia ubezpieczeniowego od woli i zachowań ubezpieczającego się. Tyle teoria. W rzeczywistości nabywcy polis mają dosyć szerokie możliwości oddziaływania na częstość występowania szkód oraz ich wysokość. Najbardziej skrajne zachowania w tym obszarze obejmują działania celowe, a więc oszustwa, podpalenia, kolizje drogowe itp. usiłowania otrzymania nienależnego odszkodowania. Dużym problemem może być również niezachowanie przez ubezpieczonych troski o swoje mienie, by przeciwdziałać uszczupleniu jego wartości i ograniczyć do minimum straty po ewentualnym wystąpieniu wypadku ubezpieczeniowego. Wszystkie takie praktyki mieszczą się w ramach hazardu moralnego i mają wpływ na rozkłady częstości szkód i ich wielkości w ubezpieczanych portfelach ryzyk. Z kolei instrumenty stosowane przez asekuratorów, by zjawiska powyższe ograniczyć, modyfikują rozkłady, co znajduje odzwierciedlenie w procedurach kalkulacji składek i konstruowania taryf ubezpieczeniowych. Bardzo często ceny polis przez to rosną, co osłabia popyt, a w skrajnych sytuacjach może to tworzyć poważną barierę w rozwoju danego segmentu rynku. Stąd też losowość szkód należy widzieć we właściwych proporcjach jako determinantę ubezpieczalności ryzyka. Innymi słowy, nie istnieją tu żadne, ściśle zdefiniowane jej granice w sensie konieczności spełnienia absolutnej przypadkowości.

Rozwój technik ubezpieczeniowych umożliwia bowiem niezłe radzenie sobie nawet ze znacznymi odstępstwami od zasady losowości, a to dzięki stosowaniu udziałów własnych ubezpieczonych, górnych limitów odpowiedzialności asekuratorów, systemów/bonus-malus czy innych klauzul w kontraktach ubezpieczeniowych. Oczywiście, z reguły zawsze i wszędzie wiele pozostaje do zrobienia w zakresie redukcji asymetrii informacji, która jest pierwotnym źródłem hazardu moralnego, czy kosztów transakcyjnych nabywania polis i likwidacji ewentualnych szkód. Ważne są ponadto wszelkie działania państwa i regulatorów sektora ubezpieczeniowego, które zwiększają pewność obrotu i poziom zaufania kontraktujących stron. Nie powinno się natomiast tracić z pola widzenia również kwestii kulturowych, a więc np. przyzwolenia społecznego na oszustwa ubezpieczeniowe, i łagodności wymiaru sprawiedliwości w ich ściganiu, jak to ma miejsce w Polsce.

Oszacowanie szkody przez zakład ubezpieczeniowy sprowadza się, w dużym uproszczeniu, do przyporządkowania jej określonej wartości liczbowej lub najbardziej adekwatnego rozkładu prawdopodobieństwa tudzież mieszanki rozkładów. Precyzja w tym zakresie przekłada się wprost na wybór metody kalkulacji składki oraz kształt funkcji odszkodowania oraz wielkość rezerw techniczno-ubezpieczeniowych i opłacalność przyjęcia danego ryzyka. Ubezpieczyciel potrzebuje w tym momencie wielu informacji od jednostki chcącej się ubezpieczyć, najlepiej pochodzących z dobrze prowadzonej ewidencji przeszłych zdarzeń gospodarczych oraz jej planów i zamierzeń na przyszłość, z różnych baz danych statystycznych i wygenerowanych z własnych analiz ryzyka. W konsekwencji w czynnościach tych trzeba skonfrontować subiektywne i obiektywne miary potencjalnych rzeczywistych szkód, tak po stronie asekuratora, jak i klientów. W tym sensie ponownie bardzo trudno jest wyznaczyć jednoznaczne reguły kwalifikowania konkretnego ryzyka jako dającego się w sposób akceptowalny oszacować lub nie. Każdy przypadek trzeba wobec tego rozpatrywać oddzielnie, nie wykluczając sytuacji, że przyjmuje się ryzyko do portfela, nawet gdy nie dysponowano historycznymi charakterystykami jego szkodowości. Widzimy ponadto, że decyzje ubezpieczeniowe mają niekiedy znaczny komponent subiektywizmu. Musimy się zatem i tu liczyć z pewną dozą arbitralności ubezpieczycieli. To powoduje, iż pojawia się po ich stronie określone ryzyko błędnej diagnozy, szczególnie duże w przypadku szybkich zmian technologicznych i złej koniunktury gospodarczej. Jego podstawowym źródłem jest ponownie asymetria informacji na rynku ubezpieczeniowym. Implikacje z tego płynące bardzo interesująco naświetlają Karten i in. (Karten i in., 2018). Przedstawimy je zatem w syntetyczny sposób.

Przyjmijmy, że szkoda x może wystąpić w zbiorowości jednostek (portfelu) różniących się jedynie prawdopodobieństwem, p_i , jej wystąpienia. Rynek ubezpieczeniowy funkcjonuje w warunkach doskonałej konkurencji a zawieranie kontraktów odbywa się bez ponoszenia kosztów transakcyjnych. Po ochronę zgłaszają się dwa typy klientów, $i = G, S$, a prawdopodobieństwa ich rozkładu wyglądają następująco: $1 > p_s > p_G > 0$. Z kolei indywidualne prawdopodobieństwo szkody $X_i = (0, p_i, x)$. Asekurator wprawdzie zna nawet rozkład częstości i wielkości szkód, ale nie potrafi precyzyjnie rozróżnić ryzykowności zgłaszających się klientów. Dysponuje natomiast wiedzą, iż udziały w rynku obydwu typów wynoszą η_s i η_G . Może więc zaproponować pełną ochronę przy składce przeciętnej $\bar{P} = \bar{p} \cdot x$, przy czym $\bar{p} = (\eta_s \cdot p_s + \eta_G \cdot p_G)$. Rozwiązanie to jest bez wątpienia mało interesujące dla grupy o niskim ryzyku, która do swej składki poprawnej aktuarialnie, $P_G = p_G \cdot x$, musi doliczyć pewien narzut, którego wielkość wynika z następująco zmodyfikowanej składki średniej:

$$\bar{p} = p_G \cdot x + \underbrace{\eta_s \cdot \Delta_p \cdot x}_{=k}$$

przy czym $\Delta_p = p_s - p_G$. Mechanizm powyższy jest równoznaczny z subsydiowaniem jednostek bardziej ryzykownych przez mniej ryzykowne, co jest istotą negatywnej selekcji, która w znacznym nasileniu może zainicjować samonapędzającą się spiralę, tj. opuszczenie rynku ubezpieczeniowego przez grupę tzw. dobrego ryzyka. Trzeba od razu dodać, że ten jednostajny ruch w dół może być powstrzymany, jeśli asekurator potrafi wdrożyć mechanizm samoselekcji klientów (*self-selection design*). Ogólnie polega on na oferowaniu zbioru kontraktów, z których klienci wybierają najbardziej im odpowiadające zgodnie z zasadą ujawnienia swoich preferencji B.R. Meyersona, tj., że dana jednostka wybierze polisę dla niej tylko przeznaczoną (Meyerson, 1979). Jego konkretyzacja każdorazowo znajduje wyraz w zróżnicowaniu stawek ubezpieczeniowych i modyfikacji pozostałych charakterystyk kontraktów ubezpieczeniowych oraz w złożoności i zarazem precyzji konstrukcji taryf. Z pewnością łatwiejsza jest sytuacja symetryczności informacji na rynku, ale i wtedy zdarza się, że asekuratorzy w oparciu o te same dane mogą podjąć diametralnie różne decyzje, tzn. jeden przyjmie ryzyko, a drugi je odrzuci. Do kwestii tych nawijemy w dalszych rozdziałach monografii.

Kończąc tą część rozważań, warto jeszcze dodać, że szacowanie rozkładu wielkości strat oraz rozkładu ich częstości uwzględniać musi ważne ich aspekty aktuarialne. Ogólnie chodzi o to, że rozkłady te są rozmaicie i nawet różnokierunkowo modyfikowane przez stosowanie franszyz i limitów odpowiedzialności oraz reasekurację. Ma to miejsce zarówno w przypadku indywidualnych, jak i w kolektywnych modelach ryzyka. Do tego dochodzi rodzaj strategii wybranej przez zakład ubezpieczeniowy, a szczególnie tempo rozwoju biznesu, które w pierwszym rzędzie oddziałuje na częstość występowania strat. Z kolei innowacje technologiczne mogą wpływać przede wszystkim na rozkład rozmiarów strat, ale mało lub w ogóle na ich częstość (Tse, 2009).

Jednoznaczność rozkładu szkody po wystąpieniu zdarzenia ubezpieczeniowego oznacza, iż kwestia ta musi być precyzyjnie zapisana w stosownej umowie, tak pod względem materialnym, jak i formalnoprawnym. Musi być to przy tym dokonane w sposób intersubiektywnie sprawdzalny. Jednoznaczność ta rośnie wraz ze specyficznością manifestowania się szkód, co wyraża się w specjalizacji samych ubezpieczycieli oraz wydzielania w nich osobnych tzw. linii biznesowych. Wynika z tego jednak, że szacowanie wartości oczekiwanej szkód, a więc w dużym stopniu i odszkodowań, jest możliwe tylko warunkowo. W zasadzie jedynie w branży reasekuracyjnej spotyka się ubezpieczenia globalnych rozkładów. Z drugiej natomiast strony charakterystyka powyższa daje się w określonych granicach kształtować, co powoduje, iż nie musi być ona jakąś bardzo poważną barierą w ubezpieczeniu określonego ryzyka. Trzeba mieć wszelako świadomość, że takie uelastycznienie kontraktów ubezpieczeniowych otwiera pole do rozmaitych interpretacji prawnych w przypadku

sporów stron je zawierających. Innymi słowy, jedno ryzyko ubezpieczamy, fundując sobie ryzyko nowe. Zagrożenie to szczególnie często występuje w ubezpieczaniu odpowiedzialności cywilnej, gdzie spotyka się wiele kazuistycznych możliwych stanów faktycznych, włączeń i wyłączeń. Nierzadko brakuje tu jednoznacznej interpretacji doktryny prawa oraz utartej praktyki orzecznictwa. Podobne problemy mogą wystąpić również w kontraktach *all risks*, do których zalicza się ubezpieczenie pakietowe, spotykane w rolnictwie wielu krajów świata. To może być przyczyna przejściowej lub nawet trwalej niechęci ubezpieczycieli do oferowania pewnych produktów ochronnych. Stan taki może wynikać również ze złożoności aktuarialnej dobrania odpowiedniego rozkładu statystycznego, gdy szkoda może mieć bardzo złożony profil. Wprawdzie rozwój nauki i praktyki aktuarialnej daje tu coraz większe możliwości w miarę zadowalającego radzenia sobie również z rozkładami mieszanymi, ale wciąż trzeba korzystać z aproksymacji oraz symulacji Monte Carlo.

Kryterium niezależności rozkładów szkód oznacza, że pomiędzy pojedynczymi ryzykami, a precyzyjniej reprezentującymi je zmiennymi losowymi, nie powinny występować zależności stochastyczne, gdyż utrudnia to efektywne rozpraszanie ryzyka w danym portfelu. Najbardziej skrajną konsekwencją naruszania tej zasady jest pojawienie się ryzyka skumulowanego, nazywanego też systemowym albo katastroficznym, oraz ryzyka zakażenia, a także zmienność podstawowego, tj. częstościowego, prawdopodobieństwa. To ostatnie może w jakimś stopniu komplikować przestrzeganie trzech wcześniej omówionych kryteriów ubezpieczalności ryzyka, akcentując bardzo mocno, że niekiedy sprawą ważniejszą są własności zmiennych losowych niż przyczyny powstania szkody. Nie wolno ponadto lekceważyć kwestii kształtowania się szkód w czasie. Ze wszech miar pożądanym jest tu brak korelacji między poszczególnymi ryzykami. Oczywiście dostęp do pojemnego rynku reasekuracyjnego łagodzi negatywne skutki naruszania kryterium niezależności rozkładów szkód. Waga tego rynku ma szczególne znaczenie dla ryzyka systemowego. Stąd ubezpieczyciele pierwotni powinni mieć *ex ante* bardzo dobre rozeznanie w skali tego zagrożenia. W tym kontekście Karten i in. proponują następującą klasyfikację powyższego ryzyka:

- stale obecne,
- niekiedy dające się zidentyfikować,
- jednorazowo się pojawiające,
- nie dające się z góry zidentyfikować (Karten i in., 2018).

Czynnikiem odpowiedzialnym za rozrzut rozkładu szkody całkowitej w portfelu polis, ostatnie standardowe kryterium ubezpieczalności ryzyka, jest występowanie dużych szkód jednostkowych, szczególnie gdy pojawiają się one rzadko. W skrajnej sytuacji może to doprowadzić nawet do bankructwa asekuratora, gdyby

musiał on wypłacać samodzielnie bardzo wysokie odszkodowanie. Stąd też kryterium powyższe należy rozpatrywać w relacji do wielkości całego portfela oraz polityki zarządzania ryzykiem i finansami ubezpieczyciela. Tu także należy podkreślić znaczenie ko- i reasekuracji jako ważnych narzędzi bardziej pragmatycznego podejścia do przestrzegania rozważanego warunku ubezpieczalności ryzyka. Oczywiście, innym remedium na pojawienie się wysokich kwot szkód jest ustalenie limitów maksymalnej odpowiedzialności bezpośredniego asekuratora. Potrzebne jest również jego łączne analizowanie z kryterium niezależności rozkładów szkód.

Niestosowanie się do paradygmatu użyteczności oczekiwanej, wypieranie prywatnego popytu ubezpieczeniowego, niedoskonałości rynków finansowych i deformacje behawioralne decyzji ludzkich to podstawowe przyczyny niskiego, nawet w krajach wysoko rozwiniętych, zainteresowania produktami chroniącymi przed negatywnymi następstwami urzeczywistniania się ryzyka katastroficznego. W tym momencie nie możemy jednak zapominać o cechach wyróżniających ryzyko, a mianowicie o niskim prawdopodobieństwie jego wystąpienia, ale z drugiej strony o poważnych szkodach przez nie powodowanych i o bardzo częstym jego systemowym charakterze, tj. wysokim skorelowaniu jego jednostkowych realizacji. Bardzo interesujące jest zatem pytanie: czy powyższe właściwości są zasadniczą przeszkodą dla ubezpieczalności tegoż ryzyka? W nadzwyczaj ciekawy i wysubtelniony sposób próbują na nie udzielić odpowiedzi Louaas i Picard (2021). Prześledźmy wobec tego rozumowanie tej dwójki badaczy francuskich.

W pierwszej fazie Louaas i Picard zajmują się kwestią ustalania premii za ryzyko dla zagrożeń o niskim prawdopodobieństwie wystąpienia przy równoczesnym powodowaniu wysokich szkód. Przyjmijmy, że jakaś jednostka z awersją do ryzyka, mająca indywidualny majątek $x \geq 0$, kieruje się w swoich decyzjach funkcją użyteczności Neumanna-Morgensterna $u(x)$ dwukrotnie różniczkowalną. Niech dalej $A(x) = -u''(x)/u'(x)$ będzie miarą jej absolutnej awersji do ryzyka, zaś $T(x) = 1/A(x)$ odzwierciedlać będzie jej tolerancją na ryzyko. Oznaczmy przez w majątek początkowy, narażony z prawdopodobieństwem p na zmniejszenie w wyniku pojawienia się losowej szkody o charakterze katastroficznym. Zmienna losowa \tilde{l} ma rozkład $[0, \bar{l}]$, opisany odpowiednią dystrybuantą oraz funkcją gęstości, przy czym szkoda $\bar{l} \leq w$. Rozkład ten ma wartość oczekiwaną: $m(p, \tilde{l}) = pE\tilde{l}$ i wariancję $\delta^2(p, \tilde{l}) = p(1-p)(E\tilde{l})^2 + p\delta_{\tilde{l}}^2$, gdzie $\delta_{\tilde{l}}^2 = Var(\tilde{l})$. Ekwiwalent pewności $C(p, \tilde{l})$ będzie natomiast argumentem funkcji użyteczności:

$$u(w-C) = (1-p)u(w) + pEu(w-\tilde{l}).$$

Ponieważ $C(p, \tilde{l})$ jest rosnący i wklęsły względem p i $C(0, \tilde{l}) = 0$, to możemy zapisać w poniższy sposób znormalizowaną premię za ryzyko, a więc przypadającą na jednostkę wariancji:

$$\theta(p, \tilde{l}) \equiv \frac{C(p, \tilde{l}) - m(p, \tilde{l})}{\delta^2(p, \tilde{l})}.$$

Ryzyko (p, \tilde{l}) możemy traktować jako katastroficzne, jeżeli $C(p, \tilde{l})$ nie jest pomijalny, ale równocześnie p jest bardzo małe. Przyjmijmy dodatkowo, że awersja do ryzyka oznaczać będzie, że $C(p, \tilde{l}) > pE\tilde{l}$. Odwołajmy się teraz do pojęcia granicy w sensie matematycznym i jej obliczania za pomocą reguły de l'Hospitala. Zapiszmy wobec tego $C'_p(0_+, \tilde{l}) \equiv \lim_{p \rightarrow 0} C'_p(p, \tilde{l})$, co pozwala nam wyrazić wskaźnik ekwiwalentu pewności oczekiwanej straty w poniższy sposób:

$$\lim_{p \rightarrow 0} \frac{C(p, \tilde{l})}{m(p, \tilde{l})} = \frac{C'_p(0_+, \tilde{l})}{E\tilde{l}},$$

a następnie:

$$\theta(0_+, \tilde{l}) \equiv \lim_{p \rightarrow 0} \theta(p, \tilde{l}) = \frac{C'_p(0_+, \tilde{l}) - E\tilde{l}}{(E\tilde{l})^2}.$$

Gdy \tilde{l} jest małe, premia za ryzyko na jednostkę wariancji jest proporcjonalna do wartości absolutnej awersji do ryzyka. Jeśli natomiast \tilde{l} przyjmuje duże wartości, premia ta zależy od funkcji $A(x)$ (funkcja absolutnej awersji do ryzyka), ale nie tylko w sąsiedztwie $x = w$, lecz także dla całego przedziału $[w - \tilde{l}, w]$. Przy tych dodatkowych założeniach, Louaas i Picard zapisują dokładną formułę dla $\theta(0_+, \tilde{l})$, nazywając ją asymptotycznie znormalizowaną premią za ryzyko, a następnie wyznaczają jej dolną granicę. Formalnie jest to ujęte w postaci twierdzenia i wniosku pierwszego. W tym miejscu poprzestaniemy tylko na ich syntetycznym podsumowaniu: jeśli absolutna awersja do ryzyka nie jest wartością pomijalnie małą, to $\theta(0_+, \tilde{l})$ może być wysoka, gdy $A(x)$ jest duża lub mała jest jego odwrotność, tzn. tolerancja na ryzyko, przy czym x zdąża do $w - \tilde{l}$.

Twierdzenie i wniosek drugi dotyczą natomiast przypadku niepomijalnie małej absolutnej awersji do ryzyka i równocześnie możliwości osiągnięcia wysokiej wartości przez $\theta(p, \tilde{l})$, gdy p jest bliskie zera, pod warunkiem, że $A(w - \tilde{l})$ jest wystarczająco duże. Ten ostatni warunek jest równoznaczny z małą zdolnością tolerowania ryzyka przez reprezentatywną jednostkę. W ten opisowy sposób oddaliśmy istotę granicy górnej asymptotycznie znormalizowanej premii za ryzyko.

Dla kompletności rozważań trzeba wyjaśnić, że w twierdzeniu drugim pojawiła się jeszcze relatywna awersja do ryzyka $R(x)$ dla x określonego w przedziale $[w - \tilde{l}, w]$. To w istocie zmusiło Louaasa i Picarda do przeanalizowania skutków wprowadzania różnych rodzajów względnej awersji do ryzyka. Problemu tego nie rozwija się dalej, odsyłając zainteresowanego nim Czytelnika do tekstu oryginalnego. Należy natomiast zwrócić uwagę na to, że w dalszym ciągu premia za ryzyko

o niskim prawdopodobieństwie wystąpienia przy równocześnie wysokich szkodach może nie być wartością pomijalnie małą, jeśli tolerancja/odporność na takie zagrożenie jest bardzo niska. Innymi słowy, można wtedy próbować konstruować produkty ubezpieczeniowe i optymalizować poziom pokrycia nimi oczekiwanych strat. Równocześnie cały czas trzeba mieć świadomość, iż jest to poważne wyzwanie, jeśli uwzględnimy chociażby wielość ujęć absolutnej i relatywnej awersji do ryzyka osób poszukujących ochrony. To w sposób naturalny kieruje nas do problematyki popytu na ubezpieczenia od ryzyka katastroficznego.

Osoba potencjalnie zainteresowana nabyciem ochrony przed ryzykiem katastroficznym konfrontowana jest teraz z ryzykiem (p, l) , bo $\bar{l} = L$ z prawdopodobieństwem równym 1. Kontrakt ubezpieczeniowy musi zawierać już odszkodowanie oraz składkę ubezpieczeniową $D(p, l)$, a także narzut bezpieczeństwa λ asekuratora, co zapisujemy jako $D(p, l) = (1 + \lambda)pI$, a w ujęciu bardziej ogólnym następująco:

$$d(p, l) = \frac{D(p, l) - pl}{pl},$$

przy czym $d(p, l) = \lambda$, gdy narzut jest proporcjonalny. Gdy jednak prawdopodobieństwo p dąży do zera, marginalny koszt pokrycia ochroną ubezpieczeniową staje się zerowy.

Jeśli nasz reprezentatywny potencjalny klient asekuratora konfrontowany jest z dwoma zakładami/loteriami: w_1 – bez szkody, w_2 – z jej pojawieniem się, to zdecyduje się on na kontrakt z pełnym pokryciem, gdy ekwiwalent pewności $C(p, L)$ będzie wyższy niż jego cena $D(p, L)$:

$$C(p, L) \geq D(p, L).$$

Teraz ponownie Louaas i Picard przechodzą do konwencji granicy. Zgodnie z tym, jeśli p dąży do zera, to stosując regułę de l'Hospitala otrzymujemy:

$$\frac{C'_p(0_+, L) - L}{L} = 0(0_+, L)L \geq d(0_+, L).$$

Zależności powyższe ujęto w lemacie 1: $\Theta(0_+, L)L \geq d(0_+, L)$ jest warunkiem koniecznym i wystarczającym, żeby jednostka preferowała pełne pokrycie ochroną ubezpieczeniową w porównaniu do braku takowego, gdy p dąży do zera.

Jest to zarazem pokrycie optymalne.

Jeśli teraz połączymy Lemat powyższy z wcześniejszym wnioskiem 1, to otrzymamy poniższy wniosek 3: założmy, że relatywna awersja do ryzyka $R(x)$ nie jest malejąca. Jeśli zatem $\lim_{x \rightarrow 0} R(x) \geq \lim_{L \rightarrow w} d(0_+, L)$, to dla L mniejszych niż w , ale

dość dużych, jednostka preferować będzie pokrycie w stosunku do braku ubezpieczenia. Oznacza to dalej, że optymalne pokrycie będzie dodatnie, gdy p zdążać będzie do zera.

Zdążanie prawdopodobieństwa p wystąpienia zdarzenia katastroficznego do zera powoduje jednak to, że optymalny kontrakt ubezpieczeniowy (p, I) zdąża do kontraktu granicznego (P^*, I^*) , przy czym $P^* = D(0_+, I^*) = 0$ oraz $I^* = w_2^*(L) + L - w_1^*(L) < L$. Zależności te Louaas i Picard uogólniają w postaci

twierdzenia trzeciego: załóżmy najpierw, że $D_p^*(0_+, 0_+) \leq \frac{u'(w-L)}{u'(w)}$. Wówczas, gdy

p zdąża do zera, optymalne pokrycie ubezpieczeniowe I dąży do wielkości granicznej $I^* > 0$, i jeśli p jest bliskie zera, I oraz P są wtedy odpowiednio bliskie I^* i $D(p, I^*)$.

Z powyższego wynika jedno z ważniejszych ustaleń Louaasa i Picarda: ryzyka z małym prawdopodobieństwem wystąpienia mogą być ubezpieczalne. Potrzebne jest do tego tylko to, żeby narzuty asekuratorów na składki netto były niskie, a straty wystarczająco wysokie. Oczywiście, cały czas musimy pamiętać, że optymalne pokrycie ochroną ubezpieczeniową ryzyk katastroficznym jest także określane w konwencji zmian i wielkości asymptotycznych.

Przejdźmy teraz do modelowania podaży ubezpieczeń katastroficznym. W tym momencie trzeba wprowadzić dodatkową charakterystykę ryzyka katastroficznego, tzn. jego systemowość, a więc możliwość skorelowania się ryzyk jednostkowych tego samego rodzaju. Oznaczmy prawdopodobieństwo ich wystąpienia przez π , a za pomocą $\bar{\kappa}$ część populacji ludzkiej, która doświadczyła identycznej szkody L . Przyjmijmy, że $\bar{\kappa}$ będzie zmienną losową o wartości oczekiwanej $E\bar{\kappa} = \mu_k$ i $Var \bar{\kappa} = \sigma_k^2$, a następnie wprowadźmy takie jeszcze założenie:

$$\bar{K} = \begin{cases} \bar{\kappa} & \text{z prawdopodobieństwem } \pi, \\ 0 & \text{z prawdopodobieństwem } 1-\pi, \end{cases}$$

z czego wynika, że jednostkowe prawdopodobieństwo doświadczenia straty L będzie $p = \pi\mu_k$.

Zmienność przeciętnych strat w modelowaniu podaży ma fundamentalne znaczenie, gdyż wpływa na koszt polis i potrzeby kapitałowe asekuratorów. Często mierzy się ją za pomocą współczynnika korelacji. Trochę niefortunnie Louaas i Picard oznaczyli go również przez p . Może być on równy zero i jest to przypadek standardowy, który pozwala na stosowanie prawa wielkich liczb. Oznacza to, że ryzyka jednostkowe są niezależne, a to jest jeden z warunków ich ubezpieczalności. Na drugim biegunie mamy $p=1$, a więc skorelowanie ryzyk pojedynczych, co równoznaczne jest z pojawieniem się ryzyka systemowego.

Dla danego rozkładu $\bar{\kappa}$ asekurator może zaoferować wszystkim chętnym pokrycie I przy cenie D , ponosząc przy tym koszty dodatkowe, które są proporcjonalnie naliczane według stawki λ . Równolegle musi on zabezpieczyć oczekiwane koszty całkowitych odszkodowań $\bar{\kappa} (1 + \lambda)L$. Dokonuje tego za pośrednictwem właściwej polityki lokacyjnej zebranych składek i /lub skorzystanie z kapitału oferowanego na rynkach finansowych. Louaas i Picard zajmują się tylko pierwszym przypadkiem, oznaczając przez \bar{y} oczekiwaną rentowność swoich inwestycji. Jak widzimy, jest to wielkość losowa. Oczywiście, kategoria ta musi również zawierać premię za ryzyko dla asekuratora.

Jeśli do normalnego narzutu asekuratora z tytułu ponoszonych kosztów administracyjnych i transakcyjnych dodamy jeszcze koszty kapitału niezbędnego do zabezpieczenia wypłaty odszkodowań, otrzymamy narzut całkowity:

$$\psi(p) = (1 + \lambda) \left[\frac{E[\bar{\kappa}u'(w - \bar{\kappa}L)]}{\mu_{\kappa}} \right].$$

Ponieważ współczynnik korelacji $p \rightarrow 0$, gdy $\pi \rightarrow 0$ dla danego μ_{κ} , możemy wprowadzić warunek dla pojawienia się dodatkiego popytu na ochronę ubezpieczeniową:

$$\psi(0_+) \leq u'(w - L),$$

a w ślad za tym podać formułę na optymalne asymptotycznie pokrycie:

$$I^* = u^{-1}(\psi(0_+)) - w + L,$$

gdzie:

$$\psi(0_+) = (1 + \lambda) \frac{E[\bar{\kappa}u'(w - \bar{\kappa}L)]}{\mu_{\kappa}},$$

przy czym: $u'(w)=1$ jest normalizacją użyteczności.

Możemy teraz sformułować twierdzenie czwarte:

dla dowolnej charakterystyki ryzyka $(L, \bar{\kappa})$ istnieje $\bar{\lambda} > 0$, taki, że asymptotyczne pokrycie ochroną ubezpieczeniową I^* jest dodatnie, o ile $\lambda < \bar{\lambda}$. To drugie fundamentalne ustalenie Louaasa i Picarda: skorelowanie ryzyk katastroficznych, a więc ich systemowość, nie musi być przeszkodą w ich ubezpieczeniu, jeśli będzie ono wystarczająco tanie.

W sytuacji występowania kosztów transakcyjnych ($\lambda > 0$), a przecież jest to zjawisko powszechne w branży ubezpieczeniowej, pokrycie dodatnie ma miejsce, gdy strata jest odpowiednio odczuwalna. Dla danego λ wzrost straty albo równoważnie współczynnika korelacji zachęca (redukuje) popyt ubezpieczeniowy i prowadzi do wyższej (niższej) stopy granicznego pokrycia $\beta^*(L, p, \lambda)$. Nie wolno jednak zapominać, że dla $p > 0$, a więc przesuwania się coraz bardziej

w kierunku ryzyka systemowego, straty nie powinny być nadmiernie wysokie w stosunku do agregatowo ujętego majątku osób na nie narażonych.

Mimo wszystko całość rozważań Louaasa i Picarda napawa optymizmem, gdyż pokazuje, że ryzyko katastroficzne w sensie najbardziej ogólnym jawi się jako ubezpieczalne. Że w praktyce penetracja potencjalnego rynku stosownymi produktami nie jest zbyt wysoka, może sugerować, iż bardziej to wynika z niedoskonałości i niekompletności rynków i deformacji behawioralnych decyzji oraz interwencji rządów. Te ostatnie w powyższym kontekście powinny w pierwszym rzędzie koncentrować się na usuwaniu ww. niedoskonałości i niekompletności rynków i deformacji behawioralnych. Oczywiście, możliwe są także różne formy partnerstwa publiczno-prywatnego oraz wprowadzenie obowiązkowych ubezpieczeń katastroficznych, ale wydają się one rozwiązaniami *second-best* w stosunku do rozwoju rynków i pośrednich interwencji publicznych.

Wprowadzenie do teorii katastrof i ryzyka katastroficznego

Ryzyko katastroficzne/katastrofalne to zagrożenie, że wielu posiadaczy polis zgłosi się z roszczeniami w tym samym czasie z powodu wystąpienia pewnych zdarzeń naturalnych lub o charakterze antropogenicznym (Albrecher i in., 2017). Katastrofy naturalne, w żargonie ubezpieczeniowym nazywane w skrócie „nat cat”, to wywołane pogodą lub zjawiskami geologicznymi: huragany (cyklony, tajfuny); trzęsienia ziemi, niekiedy połączone z tsunami; gradobicia i tornada (trąby powietrzne); powodzie; pożary i burze śnieżne. Z kolei katastrofy spowodowane przez ludzi, przypadkowo lub rozmyślnie, to: epidemie i pandemie wśród ludzi, zwierząt i roślin; wojny i ataki terrorystyczne wraz z cyberprzestępczością; wysiedlenia i przymusowe migracje. Niezależnie od typu materializacja się ryzyka katastroficznego oznacza ona zawsze nagłe i o dużej skali straty majątkowe, ludzkie oraz środowiskowe, bezpośrednio i pośrednio (Mitchel-Wallace i in., 2017). Rzecz jasna, w konsekwencji pojawia się duże zapotrzebowanie na fundusze potrzebne do rekompensowania powstałych szkód, tak dla sektora ubezpieczeniowo-reasekuracyjnego, jak i dla finansów publicznych, szczególnie w rejonach silnie zurbanizowanych i o dużej gęstości zaludnienia. Coraz większy wkład w narastanie ryzyka katastroficznego ma również postępująca zmiana klimatu i w ślad za tym pojawiające się coraz większej liczby ekstremalnych zdarzeń pogodowych.

Analizowanie i modelowanie ryzyka katastroficznego i jego społeczno-ekonomicznych i ekologicznych a niekiedy także i politycznych następstw, wymaga w miarę precyzyjnego zdefiniowania pojęć typu: „katastrofa” czy „klęska” (ang. *disaster*) oraz podatność na nie systemów naturalnych i/lub sztucznych, a więc o charakterze antropogenicznym (ang. *vulnerability*). Poza wymiarem

czysto poznawczym chodzi tu, oczywiście, o rzeczy nadzwyczaj praktyczne, tzn. tworzenie planów i strategii zapobiegania takim zagrożeniom, a gdy już się one pojawią o minimalizowanie ich skutków i powrót systemów do stanu wcześniejszego, a najlepiej o nabycie względnie trwałej odporności oraz antykruchości, jeśli odwołamy się do konwencji stosowanej przez N. Taleba. Jak widzimy, wciąż zajmować się będziemy zarządzaniem ryzykiem. Jego konkretyzacją jest koncepcja Disaster Risk Reduction. Doskonały przegląd ewolucji definicji disaster i vulnerability oraz zależności między nimi zaprezentowali Birkmann, Sorg i Welle, z których to pracy poniżej się skorzysta (Birkmann i in., 2017). Stosować będziemy raczej ww. oryginalne sformułowania angielskie, gdyż powszechne się je stosuje w literaturze przedmiotu, a ich odpowiedniki polskie są różnorakie, na dobrą sprawę wymagające dodatkowych uściśleń, niepotrzebnych dla rozważań w niniejszej monografii.

Disaster, z uwagi na jej ścisły związek z ryzykami naturalnymi, to fizyczne urzeczywistnienie się zdarzeń ekstremalnych o charakterze sił przyrody. Odzwierciedla się w tym zarówno intensywność i częstość takich zdarzeń, jak i podatność społeczeństw, instytucji i infrastruktury stworzonej przez człowieka oraz systemów społeczno-ekologicznych na skutki ich materializacji się. A z kolei *vulnerability* według oenzetowskiej International Strategy for Disaster Reduction (UNIISDR) z 2004 r. to „warunki i procesy fizyczne, społeczne, ekonomiczne oraz środowiskowe, które zwiększają podatność społeczeństw na wpływy zagrożeń”. Według tego samego źródła ryzykiem jest połączenie zagrożenia (hazard) i *vulnerability*, na które narażone są zbiorowości ludzkie oraz systemy naturalne i o pochodzeniu antropogenicznym.

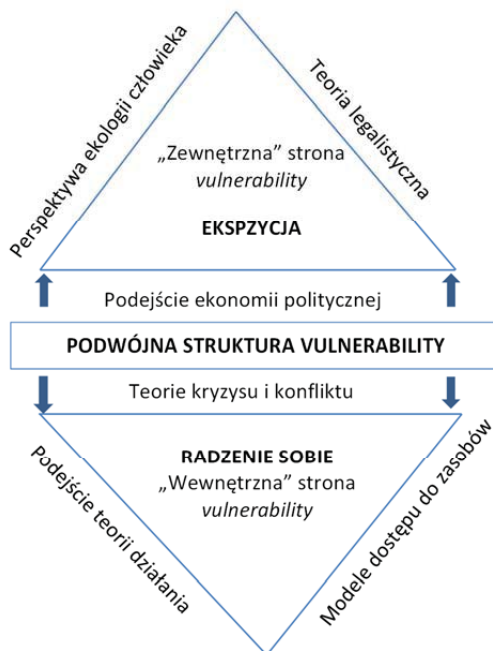
Disaster i vulnerability znalazły swój wyraz w umowie międzynarodowej, tj. w the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030, podpisanej pod auspicjami ONZ w 2015 r. W dokumencie tym operuje się determinantami *disaster risk* (ekspozycja na zagrożenia, samymi zagrożeniami) i *vulnerability* oraz czynnikami wpływającymi na ich redukcję. Zalicza się do nich: ubóstwo i nierówności; chaotyczną i gwałtowną w niektórych krajach globu urbanizację; błędy w zarządzaniu zasobami gruntów; zmianę klimatu; interakcje presji demograficznej, niedorozwoju instytucjonalnego, regulacji i deformacji motywacji do wdrażania potrzebnych i skoordynowanych globalnie działań oraz polityk. W powyższym kontekście disaster jawi się jako pewien konstrukt społeczny, podlegający stałej ewolucji.

Birkmann i in. naliczyli się aż 25 różnych definicji *vulnerability* na gruncie ekonomii rozwoju, badań nad zagrożeniami naturalnymi, geografii człowieka oraz w rozważaniach nt. inżynierskich i społeczno-ekologicznych aspektów odporności (*resilience*). Generalnie stwierdza się, że *vulnerability* jest pojęciem

nadzwyczaj wielowymiarowym, integrującym w sobie rozmaite oczekiwania ludzi wobec zagrożeń (tworzenie zapasów żywności, narzędzia samoochrony i samoprewencji i formy zinstytucjonalizowane zabezpieczeń społecznych, jakość instytucji i rządzenia), budowę potencjału radzenia sobie z nimi, dostosowywania się do nich, dynamicznych adaptacji do szoków i systemów ubezpieczeń katastroficznych i wczesnego ostrzegania, najlepiej o charakterze holistycznym.

Przeгляд ram konceptualnych *vulnerability* Birkmann i in. zaczynają od ujęcia tzw. podwójnej struktury (*the double structure*) G.H. Bohlego zaprezentowanej przez niego w pracach z 2001 i 2002 roku. Badacz ten operuje zewnętrzną i wewnętrzną stroną *vulnerability*, co przedstawiono na rysunku 4.

Rysunek 4. Podwójna struktura *vulnerability* wg G.H. Bohlego



Źródło: opracowano na podstawie: Birkmann i in., 2017.

Strona wewnętrzna to ogólnie zdolności i potencjał do antycypowania zagrożeń, opierania się nim i radzenia sobie z ich skutkami oraz umiejętność szybkiego powrotu do normalnego funkcjonowania po wystąpieniu szoku. Istotą strony zewnętrznej jest ekspozycja na szoki i ryzyka, która wywodzi się generalnie z rozważań nad suszami i głodem. Pojęcie to u Bohlego bardzo ściśle łączy się z teorią legalistyczną R. Nozicka z 1974 roku (*entitlement theory*).

Jak wiadomo, Nozick był jednym z głównych teoretyków libertarianizmu, stąd też wspomniana teoria nazywana jest również teorią libertariarną sprawiedliwości (Nozick, 2010). Kluczową w niej kategorią jest sprawiedliwość dystrybutywna nie ze względu na rezultaty, mierzone za pomocą ilości dóbr dostępnych jednostkom lub ich użyteczności, ale z uwagi na procedury. W takim rozumieniu mamy zatem do czynienia ze sprawiedliwością proceduralną, a więc formalną. Według Nozicka sprawiedliwą jest redystrybucja, która respektuje zachowanie fundamentalnych praw jednostek: do życia, wolności wyboru i do zawłaszczenia produktów własnej pracy. Podstawą do zagwarantowania tych praw jest posiadanie dóbr.

Teoria Nozicka bazuje na trzech poniższych zasadach:

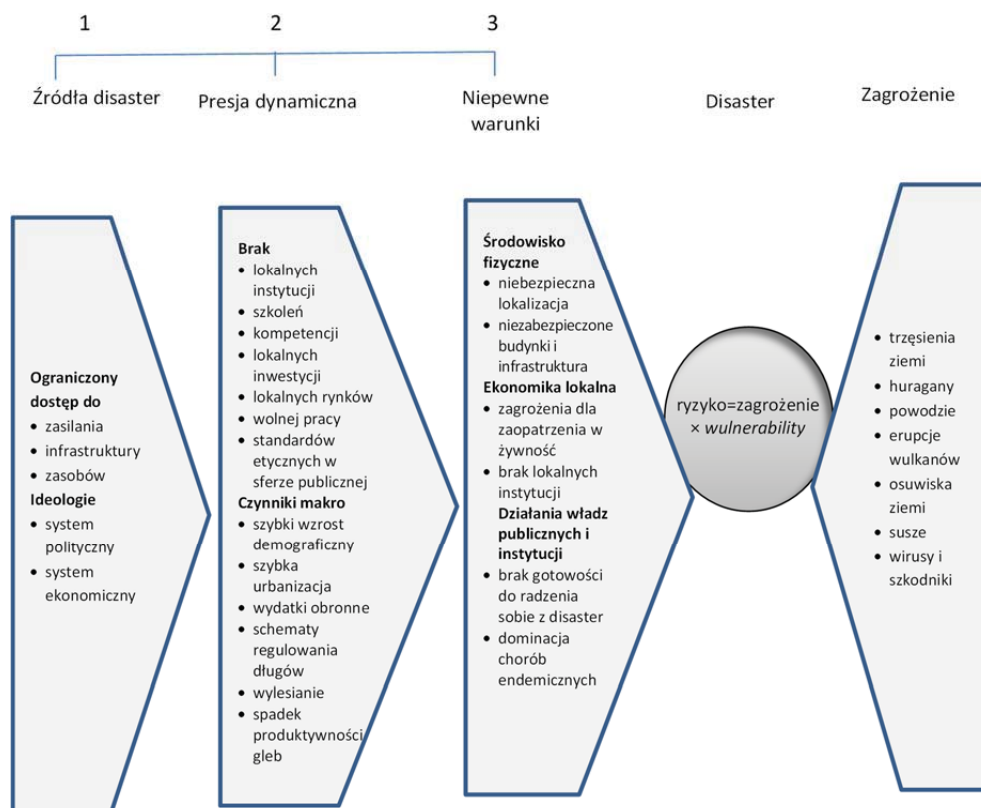
1. Sprawiedliwego nabywania, która wyprowadzana jest z zawłaszczenia rzeczy niczyich Locke'a,
2. Sprawiedliwego transferu, a więc dobrowolnej wymiany rzeczy posiadanych,
3. Naprawy niesprawiedliwości, gdy ktoś zawłaszczył rzeczy niezgodnie z prawem.

Teoria legalistyczna, jak niemalże każda inna, spotkała się z potrójną krytyką.

1. prowadzić może ona do usankcjonowanej prawnie nadmiernej koncentracji majątku i dochodów w rękach ludzi o wybitnie wyspecjalizowanych kompetencjach lub wynikającej z otrzymywania spadków.
2. transakcje rynkowe nie są całkowicie dobrowolne, a dobrze zorganizowane i majątne grupy mogą wymóc wdrożenie rozwiązań, które wspierają ich interesy.
3. osoby bogate mają duże możliwości unikania podatków, co jest niesprawiedliwe z punktu widzenia chociażby finansowania utrzymywania państw.

Drugą ramą konceptualną analizowaną przez Birkmanna i in. jest model naciśku i ujawniania (*pressure and release model*, PAR) P. Blackiego i in. z 1994 r., a następnie rozwinięty przez B. Wisnera i in. w roku 2004. Jego istotą jest zwrócenie uwagi na źródła *disaster* oraz *disaster risk*. Generalnie, chodzi tu o prostą zależność, że ryzyko jest iloczynem zagrożenia i podatności na nie. Drugim nowym elementem w PAR jest kategoria dynamicznej presji, rozumianej jako transformacja źródeł *disaster* w niepewne warunki, typu epidemie. Same zaś te warunki to sposoby ujawniania i wyrażania w czasie oraz przestrzeni wpływu *vulnerability* na ludzi. W sposób uporządkowany PAR przedstawiono na rysunku 5.

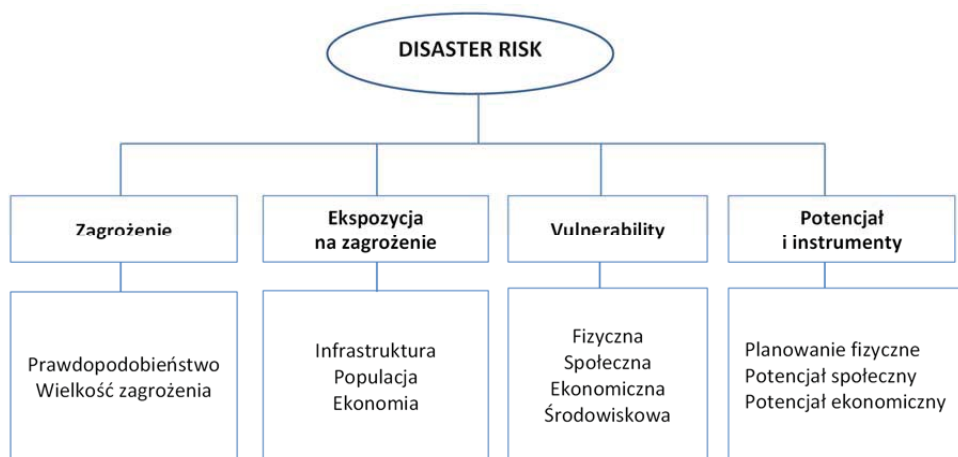
Rysunek 5. Istota PAR jako ilustracja narastania *vulnerability*



Źródło: opracowano na podstawie: Birkmann i in., 2017.

Trzecie podejście do *vulnerability* to jego wbudowanie w zarządzanie *disaster risk*, którego podstawy w 1977 r. przedstawił R. Davidson, a rozszerzyli w roku 2004 C. Bollin i in. Koncepcja ta bazuje na dorobku szkoły myślenia skupionej na badaniu zagrożeń naturalnych. Jej istotę zaprezentowano na rysunku 6.

Rysunek 6. *Vulnerability* jako składnik *disaster risk*

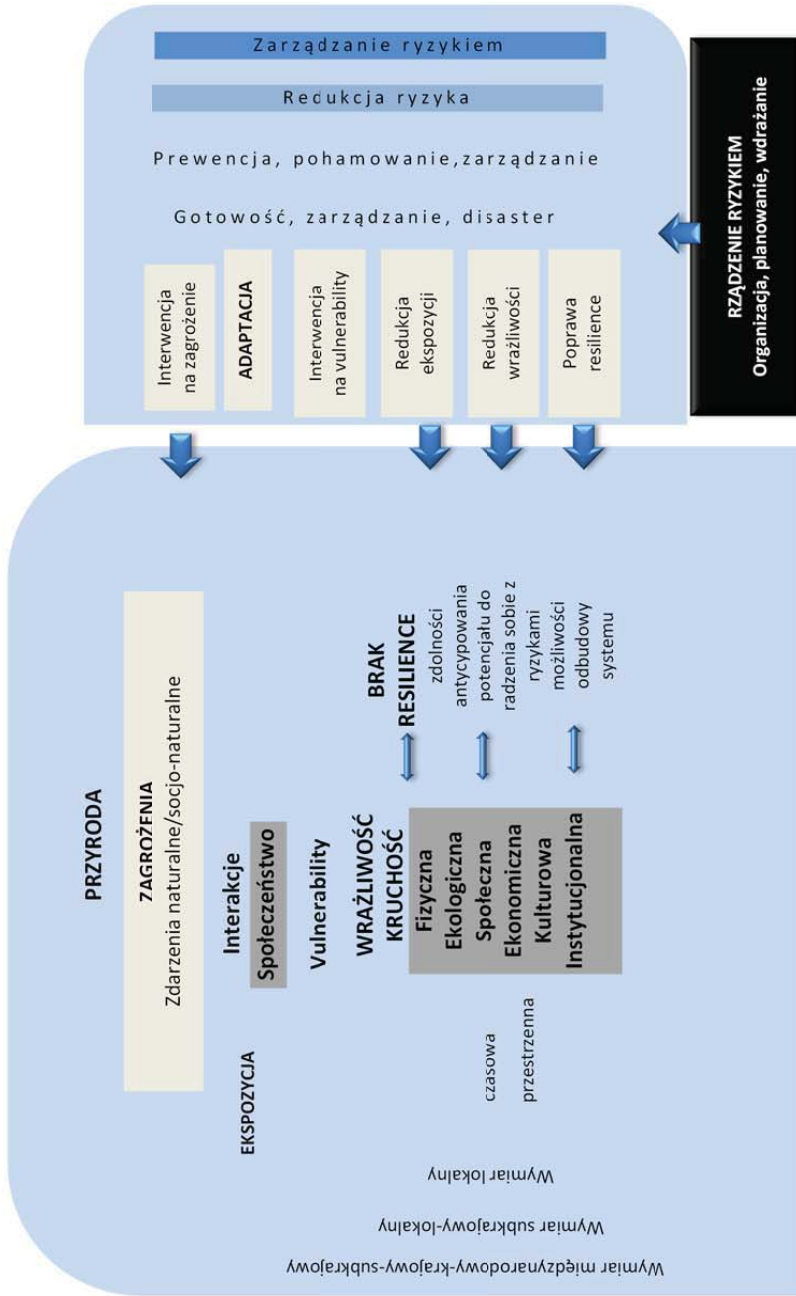


Źródło: opracowano na podstawie: Birkmann i in., 2017.

Widzimy, że jest to raczej ujęcie dosyć proste i statyczne. Dwie kolejne ramy mają już więcej cech dynamiki.

Pierwszą z nich jest MOVE, którą stworzył J. Birkmann ze współpracownikami w 2014 roku. Wyróżnia ją m.in. to, że zagrożenia pochodzą głównie z działania sił przyrody i systemów społeczno-ekologicznych, natomiast *vulnerability* determinowana jest w pierwszym rzędzie czynnikami społecznymi. To model, jak wynika z rysunku 7, daleko bardziej złożony w porównaniu do wcześniej przedstawionych.

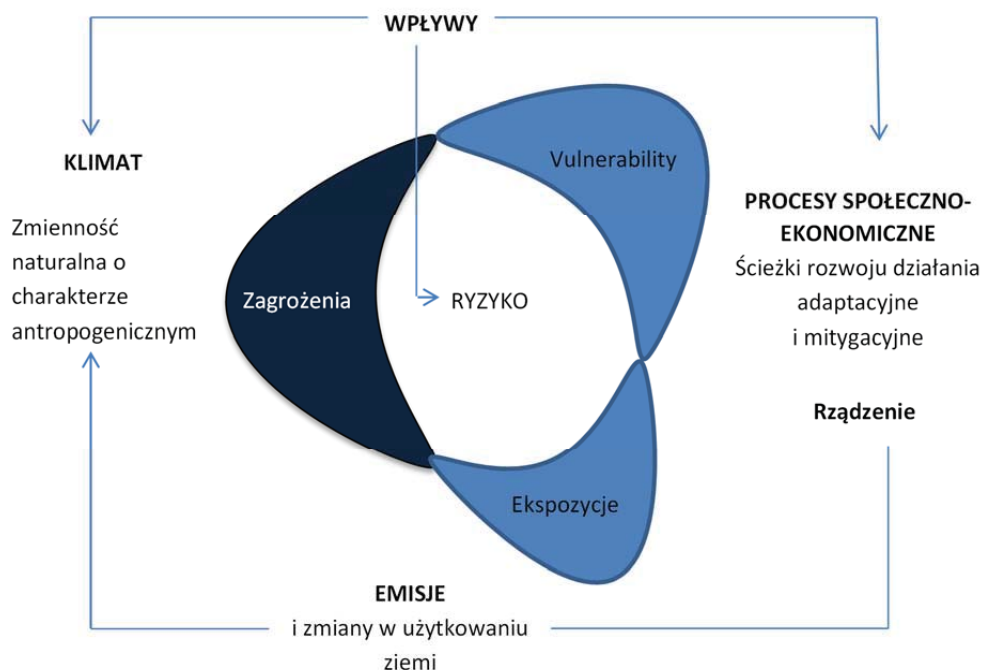
Rysunek 7. Istota koncepcji MOVE



Źródło: opracowano na podstawie: Birkmann i in., 2017.

Drugą dynamiczną ramą konceptualną *vulnerability* jest propozycja the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) z 2014 roku. Jak widzimy, nawiązuje ona do dokonywującej się zmiany klimatu i szukanie na nią adekwatnych odpowiedzi. W konsekwencji ryzyko klimatyczne jest tu centralną kategorią. Rozumie się go jako interakcje *vulnerability*, ekspozycji i zagrożenia, których wynik jest trudny do przewidzenia. Całość konstrukcji ma jednak dobrze zarysowaną cechę holizmu, co odzwierciedla rysunek 8.

Rysunek 8. Ramy konceptualne IPCC do analizowania i modelowania relacji między zagrożeniami, ekspozycją na nie, *vulnerability* i ryzykiem



Źródło: opracowano na podstawie: Birkmann i in., 2017.

Jeśli chce się problem katastrof umieścić w jakiejś szerszej perspektywie, to warto odwołać się do teorii katastrof, nazywanej również teorią morfogenezy albo teorią przejść nieciągłych, a w literaturze określanej jako *extreme value theory* lub *extreme value analysis* (EVA), a także katastrofizmu lub neokatastrofizmu. Ta pierwsza jest teorią matematyczną, a dokładniej częścią matematyki określanej nazwą teoria rozgałęzienia/rozwidlenia, oraz składnikiem ogólnej teorii osobliwości w geometrii analitycznej. Dalej przybliży się tylko, zresztą jedynie w ogólnym zarysie, główne założenia teorii rozgałęzienia, wyłożone przez francuskiego matematyka R. Thoma na potrzeby katastrof w jego książce wydanej

w 1972 roku. Przyjmuje się w niej, że niewielkie zmiany warunków/parametrów mogą prowadzić do skokowych zmian zachowań i stanów różnych układów/systemów. Pierwotnie chodziło o stan równowagi i odporność rozwiązań zwykłych równań różniczkowych. Później rozważania rozszerzono na studiowanie wszelkich dynamicznych systemów, m.in. technicznych, ekologicznych i społeczno-ekonomicznych. Generalnie teoria katastrof dosyć dobrze sprawdziła się w technice, ale raczej słabo w wyjaśnianiu zjawisk społecznych. Jeśli chodzi o jej zastosowanie w ekonomii, to wykorzystywano ją w wersji katastrofy wierzchołka oraz w wersji motyla. W pierwszej badano z jej pomocą m.in.: bilans płatniczy, cykl koniunkturalny, płynne kursy walutowe, politykę fiskalną i kursową, kryzysy społeczno-ekonomiczne, strategie zarządzania oraz wzrost gospodarczy. Katastrofy motyla służyły m.in. do objaśniania: motywacji w organizacjach, negocjacji płacowych, polityki społeczno-gospodarczej, skutków recesji oraz wojen handlowych i gospodarczych.

Centralne miejsce w teorii katastrof zajmuje funkcja Lapunowa, rosyjskiego matematyka, nazywana też funkcją potencjalną lub potencjału. Oznacza się ją symbolem $V(x)$, gdzie x jest zmienną stanu w czasie t , przy czym x_e jest punktem stabilnym. Funkcję Lapunowa zapisuje się następująco:

1. $V(x) = 0$,
2. $V(x) > 0$ dla każdego $x \neq x_e$,
3. $V(x) \leq 0$.

Jeśli dany układ posiada funkcję Lapunowa, to jest stabilny. Problem jednak w tym, że nie ma efektywnej i ogólnej metody jej wyznaczenia. Bardzo często badacze posługują się tu metodą prób i błędów.

Korzystając z funkcji Lapunowa, rozróżnia się dwa przypadki katastrof:

1. Funkcja ta ma tylko jedną aktywną zmienną. W ślad za tym wyróżnia się cztery typy katastrof: zagięcia, wierzchołka, pazia i motyla.
2. Funkcja ma dwie aktywne zmienne. Tu spotkać można trzy rodzaje katastrof: pępowiny hiperbolicznej, eliptycznej i parabolicznej.

Katastrofizm pojawia się w kulturze, gdzie utożsamiany jest z dekadencją, a więc postawą głoszącą, iż nieunikniona jest zagłada obecnego świata i cywilizacji ludzkiej, najpełniej wyrażająca się w literaturze i sztuce fin de siècle, dwudziestolecia międzywojennego, okresu II wojny światowej i po niej. Nas interesować będzie jednak katastrofa w geologii i biologii historycznej. Ogólnie to hipoteza zaprezentowana po raz pierwszy przez G. Cuviera, francuskiego zoologa i paleontologa w 1812 roku. Prześledźmy jej rozwój, korzystając z opracowania w polskiej Wikipedii. Cuvier głosił, że Ziemię w przeszłości nawiedzały

katastrofy, które niszczyły wszelkie formy życia, ale Bóg stwarzał nowe formy. A. d'Orbing, uczeń Cuviera, żyjący w latach 1802–1857, doszedł nawet do wniosku, że po kataklizmach i wymieraniach ingerencja boska musiała pojawić się aż 27-krotnie, by odbudowało się życie na Ziemi. Współczesny katastrofizm głosi natomiast, że historia Ziemi to przeplatanie się okresów spokojnego rozwoju ekosystemów i procesów geologicznych (erozja, akumulacja) z gwałtownymi wydarzeniami geologicznymi, dramatycznie wpływającymi na biosferę.

Przeciwieństwem katastrofizmu były prądy geologicznego aktualizmu i biologicznego gradualizmu. Ten pierwszy, nazywany również uniformatyzmem lub uniformitarianizmem, zaprezentowany został na przełomie XVIII i XIX wieku w postaci zasad geologicznych J. Huttona. Utrzymywał on, że długotrwałe procesy geologiczne mogą wyjaśniać mechanizmy powstawania pokładów skalnych zawierających szczątki kopalne. Z kolei Ch. Lyell był zwolennikiem poglądu, iż wszystkie zjawiska geologiczne dadzą się objaśniać za pomocą procesów dziejących się obecnie, co implikowało brak wymierania gatunków i ich zmieniania się. Pogląd taki stał w oczywistej sprzeczności z założeniami gradualizmu, którego podstawy zawdzięczamy K. Darwinowi. Według tego biologa w procesie ewolucji kumulują się drobne zmiany w obrębie gatunków, ale i tak każdy organizm należy do tego samego gatunku co jego rodzice. Współczesna ewolucja, co oczywiste, odwołuje się do mutacji genów i ich wpływu na własności fenotypowe gatunku. Dzięki temu można gradualizm jakoś sensownie połączyć z saltacjonizmem i punktualizmem. Pierwszy, wywodzący się z pracy R. Goldschmidtha z 1940 roku, uważa, że mutacje genowe prowadzić mogą do skokowych zmian fenotypowych, skutkujących nowymi planami budowy nawet między bezpośrednio sąsiadującymi pokoleniami. Punktualizm to kolejna koncepcja w biologii ewolucyjnej, stworzona przez S.J. Goulda i N. Eldredge'a, według której gatunki mogą powstawać bardzo szybko, ale później zmieniają się już raczej powoli.

Od lat 80. ubiegłego wieku katastrofizm ponownie zaczął zyskiwać na znaczeniu dzięki hipotezie, że wielkie wymieranie gatunków na przełomie okresu kredowego ery mezozoicznej i ery kenozoicznej, w której my obecnie żyjemy, spowodowane było ekstremalnymi wydarzeniami. Ten powrót roboczo nazywa się neokatastrofizmem. Drugim impulsem dla jego powstania stał się tzw. paradoks Fermiego z 1950 roku., a więc wyraźna sprzeczność między wysokimi oszacowaniami prawdopodobieństwa istnienia pozaziemskich cywilizacji i brakiem jednoznacznych dowodów w badaniach kosmosu, jakoby one faktycznie istniały. Próby jego rozwiązania podejmowane są na gruncie astronomii, biologii, ekologii i filozofii, które usiłuje zintegrować astrobiologia. To właśnie do niej odwołuje się neokatastrofizm, przyjmując, że wydarzenia niszczące życie jednocześnie są swego rodzaju galaktycznym mechanizmem regulującym jego ewolucję do form coraz bardziej złożonych.

Z drugiej zaś strony ewolucja gwiazd redukuje sekwencję takich katastrof, zwiększając szanse, że takie życie pojawi się, gdy one zaczną się starzeć.

Ryzyko katastroficzne jest bardzo poważnym wyzwaniem dla ubezpieczycieli oraz reasekuratorów. Branże te generalnie dobrze sobie radzą z ryzykami niezależnymi, tymczasem ryzyka katastroficzne są skorelowane, a jeśli dotyczą dużej liczby ludzi i dużych obszarów, to nabywają też cechę systemowości. W konsekwencji asekuratorzy nie mogą odwoływać się do dywersyfikacji jako podstawowego narzędzia redukcji ryzyka swoich portfeli ryzyk. Do tego dochodzą problemy z szacowaniem niskich prawdopodobieństw i brak powtarzalności występowania tych samych szkód, co wyklucza możliwość korzystania z mechanizmu prawa wielkich liczb (Kowalczyk i in., 2006). To wszystko, oczywiście, zagraża równowadze finansowej zakładu ubezpieczeniowego wraz z możliwością jego bankructwa. Gdyby mimo wszystko ubezpieczyciel zdecydował się na przyjęcie ryzyka katastroficznego, to z pewnością zażądałby bardzo wysokich stawek i składek ubezpieczeniowych, w istocie zaporowych. Nie może zatem zaskakiwać, że większość tradycyjnych ubezpieczycieli ma różnego typu wyłączenia, jeśli chodzi o ryzyko katastroficzne. To zwrótnie jednak komplikuje problem wyceny ryzyk i stawek, bo trzeba operować rozkładami cenzurowanymi i obcięzonymi. Na szczęście, takie rozkłady mają zastosowanie również w przypadku ryzyk „normalnych”, gdzie powszechnie stosuje się franszyzy i limity odpowiedzialności. Problem ten zatem bardziej dotyczy reasekuratorów niż asekuratorów pierwotnych, chociaż w przypadku ryzyk katastroficznych niezbędna jest ich ścisła współpraca.

Zagrożenia naturalne/przyrodnicze towarzyszą ludziom od zawsze i urzeczywistniają się w rozmaity sposób. Mimo widocznych postępów w zakresie technologii konstruowanie systemów wczesnego ostrzegania i w budownictwie wciąż stanowią one problemy, gdy są nadal wysoce nieprzewidywalne i zostawiają z reguły niewiele czasu na właściwą reakcję. Szczególnie przy tym narażone na nie są obszary zurbanizowane oraz uprzemysłowione i intensywnej gospodarki rolnej, gdzie straty ludzkie i materialne mogą być naprawdę wysokie (Tewes, Scholtes, 2020).

Opublikowana 10 sierpnia 2021 roku pierwsza część 6. raportu ONZ-owskiego Międzynarodowego Panelu ds. Zmian Klimatu poświęcona ich fizyce jednoznacznie pokazuje, że jeśli do końca bieżącego stulecia nie przyhamujemy globalnego ocieplenia do 1,5 2,0 °C, to musimy liczyć się z ogromnym nasileniem ekstremalnych zjawisk pogodowych. Częstsze i mocniejsze fale upałów, dotkliwe susze, przeplatające się z deszczami nawalnymi i silne wiatry jeszcze bardziej dotkną również rolnictwo, raczej zdecydowanie przeważając nad pozytywami globalnego ocieplenia. Co nie mniej ważne, autorzy powyższego raportu nie mają już cienia wątpliwości, że odczuwalne przez nas zmiany klimatu są antropogeniczne, tzn. wywołane są przez ludzką aktywność, i dodają, iż kluczowa będzie najbliższa dekada dla redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Zagrozenie naturalne to stany lub procesy, które mogą prowadzić do szkód materialnych i ofiar w ludziach, a ryzykiem z nim związanym jest prawdopodobieństwo, że te negatywne następstwa faktycznie się pojawią. W najprostszym matematycznie ujęciu jego wielkość jest iloczynem tegoż prawdopodobieństwa oraz rozmiarów szkód i strat ludzkich. W ogólniejszym zaś sensie potencjał szkodowości powyższych zagrożeń jest pochodną napięć i nierównowag między systemami naturalnymi i stworzonymi przez człowieka.

Zasadniczo wyróżnia się dwa źródła zagrożeń naturalnych:

1. Endogenne,
2. Egzogenne (Tewes i Scholter, 2020).

Te pierwsze zlokalizowane są wewnątrz ziemi. Standardowo wymienia się tu trzęsienia ziemi, wybuchy wulkanów oraz fale tsunami. Grupa zagrożeń egzogenicznych dotyczy natomiast zjawisk występujących na jej powierzchni. Jest ona dosyć szeroka, gdyż obejmuje zdarzenia o charakterze grawitacyjnym (lawiny, osuwiska ziemi), klimatyczne (powodzie, burze tropikalne, tornada, susze, opady gradu, deszcze nawalne itp.) oraz pozostałe, np. upadki meteorytów i innych ciał niebieskich oraz plagi szkodników, które wprost odnoszą się do rolnictwa.

Precyzyjne oszacowania ryzykowności zagrożeń naturalnych odbywa się za pomocą różnych metod, które służą również do analizowania, sterowania i wyceny odnośnych ryzyk. Podejście ilościowe to wspomniany już wcześniej iloczyn wystąpienia prawdopodobieństwa i wysokości szkody. Stosuje się do tego metody statystyczne, ale zawsze trzeba liczyć się z pewną niepewnością oszacowań. Drugi problem to bazowanie głównie na danych z przeszłości, ale niekiedy bywa ich zbyt mało, bo niektóre zdarzenia są bardzo rzadkie, a to niepomiarowo utrudnia wiarygodne ustalenie prawdopodobieństw.

Metody ilościowe odwołują się zazwyczaj do szacunków ekspertów. W sposób oczywisty zawierają one element subiektywności i zróżnicowane postrzeganie ryzyka, które odzwierciedla ogólną kulturę organizacji oraz jej część odnosząca się do samego ryzyka. Eksperti wrażliwi są również na percepcję ryzyka w danym społeczeństwie, a nawet na opinie publikowane w mediach. Wystarczy zatem, że w wyniku jakiegoś zdarzenia naturalnego duża liczba osób zginie lub zostanie poszkodowana, by wynikłe stąd ryzyko zaklasyfikowano jako poważne. Liczy się też aktualność zdarzenia; z reguły im miało ono miejsca dalej w przeszłości, tym częściej eksperci uznają je za mniej istotne.

Sterowanie ryzykiem związanym z zagrożeniami naturalnymi w najprostszym ujęciu bazuje na znanych ogólnych strategiach zarządzania wszelkim ryzykami: ich unikaniu, redukcji i transferem oraz retencji (zatrzymanie, samofinansowanie) (Rohlf, 2018). Każdorazowy ich wybór albo kombinacji czy sekwencji zależy od preferencji decydenta, sytuacji organizacji i w jej otoczeniu oraz ubezpieczalności ryzyka i możliwości poradzenia sobie z nim. Tą ostatnią

charakterystykę należy rozumieć jako możliwość sfinansowania potencjalnych strat spowodowanych urzeczywistnieniem się zdarzenia ryzykownego bez równoczesnego naruszenia przez to ciągłości działalności organizacji. Zazwyczaj w praktyce stan taki jest trudniej osiągnąć w jednostkach małych.

Także w odniesieniu do ryzyka związanego z zagrożeniami naturalnymi dobrze jest ujmować je w konwencji spekulatywnej, a więc jako prawdopodobieństw pojawienia się skutków negatywnych, jak i pozytywnych, czyli szans. Dodatkowo celowe jest posługiwanie się kategorią ryzyka brutto oraz resztowego/bazowego (Tewes, Scholtes, 2005). W pierwszym przypadku chodzi o ryzyko występujące przed rozpoczęciem procesu sterowania/zarządzania nim. Ryzyko, które pozostanie po zastosowaniu którejś z ww. strategii obchodzenia się z nim, jest właśnie ryzykiem resztowym. Sama organizacja musi go sfinansować. Ogólnie dobrze udokumentowany jest przy tym wniosek, że zarządzanie zagrożeniami naturalnymi jest trudniejsze niż pozostałymi, a to głównie z powodu, że w tych pierwszych powszechnie mamy problem z oszacowaniem prawdopodobieństw ich wystąpienia. W konsekwencji ryzyko to się kumuluje, tzn. to samo zdarzenie równocześnie generuje wiele szkód, co w istocie wyklucza ich samofinansowanie. Problem komplikuje się zwykle jeszcze przez to, że szkody mogą dotknąć w tym samym czasie wiele jednostek i znacznych obszarów geograficznych. Szkody te są przez to skorelowane. Innymi słowy, wówczas mamy już do czynienia z ryzykiem systemowym. Połączenie kumulacji ryzyka i ryzyka systemowego na porządku dnia stawia kwestię ich ubezpieczalności, a więc i możliwość ich transferu do tradycyjnych ubezpieczycieli. Ogólnie ubezpieczalność jest ograniczona i transfer również. Oczywiście sytuacja znacznie się poprawia, gdy do rozważań wprowadzimy sektor reasekuracji oraz alternatywne instrumenty transferu ryzyka.

Zagrożenia naturalne powinniśmy analizować również w ścisłym związku z the Business Continuity Management (BCM), a więc zbiorem strategii i planów, które pozwolą prowadzić działalność gospodarczą mimo pojawienia się przerw. Dysponowanie takimi rozwiązaniami staje się powszechną koniecznością wobec pogłębiania się usieciowienia aktywności ekonomicznej, które powoduje wielokierunkową transmisję szoków, zagrożeń i zakłóceń.

Modelowanie ryzyka katastroficznego

Ryzyko katastroficzne modelowane jest za pomocą rozkładów wartości ekstremalnych, wśród których dominują cztery poniższe (Kowalczyk i in., 2008).

1. Rozkład Frecheta o dystrybuancie:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{dla } x \leq 0, \\ \exp(-x^{-a}) & \text{dla } x > 0, \end{cases}$$

gdzie parametr $a > 0$.

2. Rozkład Weibulla o dystrybuancie:

$$F(x) = \begin{cases} \exp[-(-x^{-a})] & \text{dla } x \leq 0, \\ 1 & \text{dla } x > 0, \end{cases}$$

gdzie parametr $a > 0$.

3. Rozkład Gumbela o dystrybuancie:

$$F(x) = \exp[-\exp(-x)].$$

4. Rozkład trójparametryczny Pareto o dystrybuancie:

$$F(x) = 1 - \left(\frac{D + \beta}{x + \beta} \right)^\alpha, x \geq D,$$

gdzie: α , β i D to parametry spełniające nierówności:

$\alpha > 0$ i $\beta > -D$.

Parametr α świadczy o znaczeniu „ogona” rozkładu. Wraz ze spadkiem α waga „ogona” rośnie. Z kolei parametr β opisuje lewą stronę rozkładu. Jeśli zachodzi, że $x > \beta$, to β nie wpływa na „ogon”. Oznacza to, że w pewnych zastosowaniach β można pominąć. Wreszcie, parametr D jest początkiem przedziału wartości odszkodowań.

Modelowanie ryzyka katastroficznego jest generalnie bardzo trudne i wymaga współpracy wysoko kwalifikowanych specjalistów z wielu dziedzin. W teorii i analizie zdarzeń ekstremalnych (EVA) stosuje się dwa podejścia, by z uporządkowanych prób danej zmiennej losowej oszacować prawdopodobieństwo przyszłego radykalnego jej odchylenia się od przyszłej wartości mediany. Pierwsze polega na skonstruowaniu szeregów wartości maksymalnych lub minimalnych, generując w końcu *Annual Maximum Series*, czyli AMS. W drugim natomiast staramy się wydobyc z zapisów ciągłych wartości maksymalne dla danego okresu, przekraczające pewien próg lub kształtujące się poniżej założonego progu. Procedurę tę określa się jako *Peak over Threshold*, w skrócie POT. W obu metodach modelarze odwołują się do różnych twierdzeń oraz stosują kombinacje różnych rozkładów uogólnionych. Każdorazowo korzystają z teorii jednowymiarowej lub wielowymiarowej, a często łączą je w jakieś ujęcia eklektyczne. W pierwszej, jak sugeruje to sama jej nazwa, operuje się pojedynczymi zmiennymi losowymi i ich dystrybuantami. Następnie konstruuje się funkcje wskaźnikowe i procesy stochastyczne, w których wykorzystuje się m.in. twierdzenie Fishera–Tippeta–Gredenko oraz różne prawa i rozkłady Weibulla, Gumbela i Frecheta. W teorii wielowymiarowej posługujemy się już

kilkoma zmiennymi losowymi. To generuje jednak dodatkowe problemy związane z identyfikacją zdarzeń ekstremalnych oraz przyporządkowaniem im odpowiednich liczb rzeczywistych. Poza tym w modelach wielowymiarowych pojawia się więcej parametrów niż w modelach jednowymiarowych, dla których kształtowania brakuje nam odpowiednich teorii.

Z wcześniejszych rozważań wynika, że w przypadku ryzyk katastroficznych bardzo ważne informacje zawarte są w „ogonach” rozkładów. W ślad za tym trzeba też stosować odpowiednie miary ryzyka (Kaas i in., 2009; Tse, 2009). Oznaczmy teraz przez X pewną zmienną losową, a jej stratę przez x . Niech dalej δ będzie poziomem prawdopodobieństwa oraz E operatorem wartości oczekiwanej. Pierwszą miarą ryzyka dla wartości ekstremalnych jest *conditional tail expectation* (CTE). Dla zmiennej losowej dyskretnej mamy:

$$CTE_{\delta}(X) = E(X | X > x_{\delta}).$$

W przypadku zaś zmiennej ciągłej:

$$CTE_{\delta}(X) = E[X | X > VaR_{\delta}(X)],$$

gdzie: VaR_{δ} – wartość narażona na ryzyko (*Value-at-Risk*).

Drugą miarą ryzyka ekstremalnego jest *the conditional VaR* oznaczaną jako $CVaR_{\delta}(X)$ lub $CVaR_{\delta}$. Obliczamy ją w poniższy sposób:

$$CVaR_{\delta}(X) = E[X - VaR_{\delta}(X) | X > VaR_{\delta}(X)].$$

Ostatnią miarą ryzyka ekstremalnego jest *tail Value-at-Risk* ($TVaR_{\delta}(X)$ lub $TVaR_{\delta}$). Stosowny wzór ma taką oto postać:

$$\frac{1}{1 - \delta} \int_{\delta}^1 VaR_{\xi} d\xi,$$

gdzie: $\xi = F_x(x)$ jest dystrybuantą zmiennej X .

W istocie jest to inny sposób wyrażenia CTE_{δ} (dla straty).

Bardzo interesująco ryzyko katastroficzne modeluje H. Schlesinger, wyróżniając w nim komponent niezależny między jednostkami ubezpieczającymi się oraz wysoko między nimi skorelowany, przy czym komponenty te powiązane są w sposób multiplikatywny (Schlesinger, 1999). Ten pierwszy spełnia warunki ubezpieczalności, bo jest w pełni dywersyfikowalny, a więc może być transferowany do tradycyjnych ubezpieczycieli. Drugi z kolei może być redukowany za pomocą kontraktów reasekuracyjnych lub finansowych. Jak zawsze, gdy jednostce

nie uda się wyeliminować całkowicie ryzyka pierwotnego, jego pozostałość staje się ryzykiem bazowym, które musi ona sfinansować z własnych środków, ewentualnie liczyć na budżetowe wsparcie kłeszkowe.

W swoim modelowaniu ryzyka Schlesinger postępuje dosyć tradycyjnie, tzn. zajmuje się oddzielnie rozkładem wielkości strat oraz częstości ich występowania. Niech zatem \tilde{L} będzie stratą losową i równocześnie ww. niezależnym komponentem, natomiast $\tilde{\varepsilon}$ – komponentem skorelowanym. Obydwie te kategorie są zmiennymi losowymi, przy czym $\tilde{L} \geq 0$ oraz $E\tilde{\varepsilon} = 0$, gdzie E jest operatorem wartości oczekiwanej. Jednostki dysponują majątkiem ω . Z kolei rozkład zmiennej losowej $\tilde{L}(1 + \tilde{\varepsilon})$ ma podporę w granicach zero i ω . Zbiór jednostek oznaczono przez θ , $\theta \in [0, 1]$, a każda z nich może osiągnąć majątek końcowy dany poniższym wzorem:

$$\tilde{Y} \equiv \omega - \tilde{L}_\theta(1 + \tilde{\varepsilon}_\theta).$$

Komponent $\tilde{\varepsilon}$ Schlesinger traktuje też jako swoisty makro czynnik, który wpływa na wszystkie jednostki w ten sam sposób. Jeśli mamy mieć do czynienia z ryzykiem katastroficznym, to $\tilde{\varepsilon}$ powinno mieć silnie prawo skośny asymetryczny rozkład. Rzecz jasna $\tilde{\varepsilon} > -1$, jeśli chcemy uniknąć wystąpienia ujemnych strat. Przyjęto również, że $\tilde{\varepsilon}$ nie będzie oddziaływać na rozkład częstości strat.

W warunkach konkurencyjnego rynku ubezpieczeniowego i $E\tilde{\varepsilon} = 0$ jednostka mogłaby nabyć pełne ubezpieczenie przy stawce ubezpieczeniowej sprawiedliwej aktuarialnie. Gdy $\tilde{\varepsilon}$ nie jest równe zero dla wszystkich jednostek, nie można jednakże oczekiwać, by polisy były wyceniane już w sposób sprawiedliwy. Oznaczmy zatem przez λ rynkową wycenę ryzyka $\tilde{\varepsilon}$. W takich warunkach rynkowych dostępne są kontrakty ze stałą składką ubezpieczeniową o następującej postaci:

$$P_f = \alpha(1 + \lambda)E\tilde{L},$$

gdzie: α – część straty pokryta odszkodowaniem.

Na powyższym rynku mogą być dostępne również inne jeszcze kontrakty ubezpieczeniowe, które Schlesinger nazwał *fully participating insurance policy*. Są to polisy z wypłatą dywidendy z zysku wypracowanego przez zakład ubezpieczeniowy dla ich posiadaczy w postaci gotówkowej, depozytu oprocentowanego lub niższej składki. Szeroko ideę tą, tj. podziału ryzyka między strony kontraktu ubezpieczeniowego, wykorzystują towarzystwa ubezpieczeń wzajemnych, a więc potencjalnie mogą też być dostępne członkom funduszy wzajemnościowych, które w UE mają zarządzać instrumentem ubezpieczenia dochodów rolniczych

(*income stabilisation tool*, IST). W TUW –ach polisy te bywają równocześnie narzędziem redukcji obciążeń podatkowych ich właścicieli. Dla naszych rolników taka optymalizacja podatkowa praktycznie nie ma jednakże żadnego znaczenia, bo nie są oni w zasadzie płatnikami podatku dochodowego. Oczywiście, polisy te spotkać można również w branży ubezpieczeń na życie. Nie jest dotąd rozstrzygnięta kwestia przewagi „polis z zyskiem”, bo tak bywają one także nazywane, nad tradycyjnymi, ale w długim okresie mogą one taniej dawać porównywalną ochronę (Graf von der Schulenburg i Lohse, 2014).

Polisa z wypłatą dywidendy dla Schlesingera oznacza, iż jej posiadacz zatrzymuje ryzyko $\tilde{\varepsilon}$ w zamian za podzielenie się zyskami i/lub stratami przez asekuratora. Składka od takiej polisy nie powinna zatem zawierać narzutu bezpieczeństwa:

$$\tilde{P}_s = \alpha(E\tilde{L})(1 + \tilde{\varepsilon}).$$

Jednostka chcąc się ubezpieczyć, może wybrać jakąś wypukłą kombinację obu ww. sposobów naliczania składek, przy czym β oznaczać będzie dalej udział w niej polisy z wypłatą dywidendy. Taka kombinowana składka wyniesie:

$$\tilde{P} = \beta P_f + (1 - \beta)\tilde{P}_s.$$

Teraz możemy zapisać formułę na majątek końcowy jednostki:

$$\tilde{Y}_\theta = \omega - \tilde{P} - (1 - \alpha)\tilde{L}_\theta(1 + \tilde{\varepsilon}) = (1 + \tilde{\varepsilon})[\omega - \alpha E\tilde{L} - (1 - \alpha)\tilde{L}] - [\tilde{\varepsilon}\omega + \alpha\beta E\tilde{L}(\lambda - \tilde{\varepsilon})].$$

Zastępując iloczyn $\alpha\beta$ przez γ , które jest niezależne od α i spełnia warunek $0 \leq \gamma \leq 1$, można zdefiniować człon $[\tilde{\varepsilon}\omega + \gamma E\tilde{L}(\lambda - \tilde{\varepsilon})]$ jako *background risk*, niezależne od \tilde{L} . Przez powyższe ryzyko zazwyczaj rozumie się ryzyko nieubezpieczalne, które dalej Schlesinger oznaczył symbolem B. W tych warunkach optymalny poziom pokrycia ochroną ubezpieczeniową α^* równa się jeden, natomiast optymalny B^* spełnia warunek ≤ 1 . Zależności te odzwierciedlają preferencje względem ryzyka jednostki zgodne z koncepcją użyteczności oczekiwanej.

Dalsze rozważania Schlesingera dotyczą wyboru optymalnych poziomów α i β . Generalnie wynika z nich, że rozwiązaniem takim będzie wybranie kontraktu z pełnym pokryciem ($\alpha = 1$) i składką sprawiedliwą. Z kolei możliwość nabycia polisy z dywidendą pozwala ubezpieczycielowi, o ile istnieje odpowiedni rynek kapitałowy, transferować bezpośrednio część ryzyka skorelowanego na zewnątrz. Oczywiście ryzyko $\tilde{\varepsilon}$ może zostać oddane również reasekuratorowi.

W części poświęconej modelowaniu częstości szkód Schlesinger wprowadza cztery nowe parametry:

1. \tilde{S}_θ – warunkowy rozkład straty/szkody, a więc jej dotkliwość, gdy się pojawi.
2. $\tilde{\eta}$ – zmienną losową o rozkładzie Bernoulliego, inaczej dwumianowym, równą 1 z prawdopodobieństwem p oraz zero w sytuacji przeciwnej.
3. $\tilde{\eta}_\theta$ – funkcję wskaźnikową, nazywaną również funkcją charakterystyczną. Ogólnie jest to funkcja zdefiniowana na zbiorze X , która pokazuje przynależność elementu podzbioru A zawartego w X , mającego wartość 1 dla wszystkich elementów A i zero dla elementów zbioru X nienależących do A .
4. $\tilde{\eta}_\theta(\varepsilon)$ – zmienna losowa również o rozkładzie Bernoulliego.

Sumarycznym efektem dokonanych zmian jest oczywista modyfikacja formuły na majątek końcowy jednostki rozważającej ubezpieczenie się:

$$\tilde{Y}_\theta = \omega - \tilde{P} - (1 - \alpha)\tilde{\eta}_\theta(\tilde{\varepsilon})\tilde{S}_\theta = [\omega - pE\tilde{L} - (1 - \alpha)\tilde{\eta}_\theta(\tilde{\varepsilon})\tilde{S}_\theta] - \alpha pE\tilde{S}[\beta\lambda + (1 - \beta)\tilde{\varepsilon}].$$

Teoretycznie rzecz biorąc, ubezpieczenie pełne byłoby rozwiązaniem optymalnym, ale $\alpha > 1$ nie może być wybrane niezależnie od a *background risk*. Co nie mniej ważne, gdy $\beta < 1$, to każdy wzrost α prowadzi do wzrostu powyższego ryzyka. Stąd większość jednostek wybierać będzie jako optymalne $\alpha^* < 1$, żeby zredukować wkład $\tilde{\varepsilon}$ we wzrost składki ubezpieczeniowej. Zauważmy ponadto, że zmienna $\tilde{\eta}_\theta(\tilde{\varepsilon})$ nie może być wyeliminowana z korelacji ryzyka. Ergo: może to prowadzić do wzrostu składek ubezpieczeniowych, ale nie musi, bo $\tilde{\varepsilon}$ probabilistycznie oddziałuje na wielkość szkody/straty.

Korzyści z potencjalnego podziału ryzyka katastroficznego na komponenty niezależny i skorelowany, zależą w pierwszym rzędzie od poziomu skorelowania parametru $\tilde{\varepsilon}$ i dostępności odpowiednich instrumentów *hedgingu* na rynku finansowym. Oczywiście, im korelacja ta jest wyższa, tym lepiej. Wtedy bowiem przewaga strategii dekompozycji ryzyka i oddania przez asekuratora członu skorelowanego na rynek finansowy może być wyraźniejsza niż łączenie i dywersyfikacja ryzyka w całym portfelu oraz ewentualne skorzystanie z usług reasekuratora. Jednak sam Schlesinger przyznaje, że jego propozycja ma jedynie charakter objaśniający. W pełni dojrzały model, nadający się do praktycznego wykorzystania w praktyce ubezpieczeniowej, powinien jeszcze uwzględnić równoczesne modelowanie rozkładu wielkości szkód i ich częstości oraz koszty transakcyjne.

Podstawowym narzędziem analizowania ryzyka katastroficznego jest jego modelowanie, określane również angielskim skrótem *cat modeling* (Hohl, 2019; Mitchell-Wallace i in., 2017). Rozumie się przez nie procesy komputerowej

symulacji kalkulowania strat, które może spowodować urzeczywistnienie się któregoś zagrożenia naturalnego lub antropogenicznego. Kryje się w tym jednak pewne uproszczenie, gdyż w rzeczywistości modele te konstruuje zespoły wysokiej klasy specjalistów i naukowców z obszarów matematyki, statystyki, nauk aktuarialnych i inżynierskich, klimatologów i geofizyków oraz fizyków atmosfery, a także ekonomistów. Większość takich modeli przygotowuje wyspecjalizowane w tym firmy prywatne, niekiedy o zasięgu globalnym.

Cat modeling jest poważnym wyzwaniem, gdyż mamy tu do czynienia ze zdarzeniami rzadkimi w specyficznych regionach, a więc z reguły natrafia się na barierę szczupłości danych do oszacowania wielkości i częstości szkód. To powoduje, że raczej zawodne będą próby przenoszenia w przestrzeni i w czasie zaistniałych w przeszłości katastrof. W konsekwencji najczęściej nieprzydatne będą standardowe metody aktuarialne. Bez porównania lepsze będą testy różnego typu scenariuszy przyszłościowych, niestety o horyzoncie nawet dwóch–trzech nadchodzących stuleci wraz z oszacowaniem ich prawdopodobieństw urzeczywistnienia się. To generuje dużą niepewność wyników modelowania, której źródłem jest też wielodyscyplinarność zespołów modelarzy (Clark i in., 2015). Do tego dochodzi jeszcze stosunkowo krótka historia *cat modeling*, bo pierwsze pakiety symulacyjne pojawiły się w końcu dekady lat 80. ub. wieku, które przygotowano dla huraganów i trzęsień ziemi. Natomiast prace związane z modelowaniem katastrof o charakterze antropogenicznym zaczęły się na dobrą sprawę dopiero po ataku terrorystycznym na World Trade Center, a więc na początku obecnego stulecia.

Typowy model ryzyka katastroficznego składa się z czterech podstawowych komponentów, co pokazano na rysunku 9. Katalog zdarzeń zawiera z reguły duże zbiory danych szczegółowych wygenerowanych za pomocą algorytmów symulacji Monte Carlo oraz technik próbkowania warstwowego.

Rysunek 9. Architektura standardowego modelu ryzyka katastroficznego

Moduł	Charakterystyka
Katalog zdarzeń	parametry obejmujące częstość i fizyczne rozmiary skutków według regionów geograficznych
Intensywność katastrofy	szacunek intensywności w każdej lokalizacji i dla każdego zdarzenia
Funkcje szkód	oszacowania szkód w budynkach i ich wyposażeniu oraz czasowej ekspozycji na zagrożenia, a także liczby osób dotkniętych konkretnym zdarzeniem
Wycena finansowa szkód	wartości roszczeń oraz udziałów i warunków reasekuracji

Źródło: opracowano na podstawie: Clark i in., 2015-2017.

Dane pierwotne (historyczne) zasadniczo zbierane są przez instytucje rządowe i naukowe. Symulacje z kolei bazują na realistycznych fizycznych parametrach z przeszłości w różnych przekrojach lokalizacyjnych i przestrzennych. Te ostatnie natomiast pochodzą z modeli przestrzennych o rozdzielczości od 5 x 5 km (niska rozdzielczość) do 5 x 5 m (wysoka rozdzielczość). To bardzo ważny moduł, gdyż charakteryzuje zdarzenia według częstości szkód oraz ich wielkości. Formuły intensywności stanowią rozszerzenie zbiorów katalogowych dla poszczególnych katastrof oraz ich jednostkowych determinant. Analizuje się w nich zagrożenie fizyczne w ujęciu geograficznym, a więc obejmują typowe charakterystyki poszczególnych regionów, połączone z oceną stanu infrastruktury budowlanej i technicznej, topografii oraz systemów zarządzania ryzykiem. Funkcje szkód wyraża się m.in. za pomocą wskaźnika kosztów napraw w stosunku do wartości odtworzeniowej budynków. Wcześniej jednak trzeba skonstruować funkcje ich wielkości, znów w układach przestrzennych oraz w podziale na szkody bezpośrednie i pośrednie (np. przerwanie działalności gospodarczej). Ich uzupełnieniem są krzywe podatności na zagrożenia, konstruowane w oparciu o historie szkodowości, modele inżynierskie i eksperymenty laboratoryjne (przeprowadzane, na przykład, w tunelach aerodynamicznych). Wreszcie, moduł finansowy to wycena w pierwszym rzędzie szkód bezpośrednich (tzw. *ground-up losses*) po uwzględnieniu ich aktywatorów, fransyzy, limitów i podlimitów, koasekuracji, momentów rozpoczęcia ochrony oraz ewentualnej reasekuracji. Do tego dochodzą tzw. straty brutto (*gross losses*), które powstają przez pomniejszenie strat bezpośrednich o ww. ich redukcje oraz straty netto (*net losses*). Te ostatnie ustala się jako różnicę między stratami brutto a udziałami reasekuratora w ich pokrywaniu.

Każdy model katastroficzny ma swoje wejście (*input*) oraz wyjście (*output*). Wejście to nic innego niż informacje o ekspozycjach na zagrożenia o charakterze katastrof. Zazwyczaj informacje te dzieli się na trzy grupy:

1. Lokalizujące ekspozycję w przestrzeni geograficznej. Dokonuje się tego za pomocą techniki geokodowania, wykorzystującej modele siatek o różnych rozdzielczościach, pozwalających ustalić dane typu: ulica, numer domu, kod pocztowy itd.
2. Charakteryzujące cechy fizyczne ekspozycji, a więc konstrukcje budynków, rok budowy, przeznaczenie itp.
3. Odzwierciedlające warunki finansowe pokrycia ubezpieczeniowego (suma ubezpieczeniowa, zakres odpowiedzialności, fransyzy itp.).

Standardy gromadzenia powyższych danych zależą od typu modelu oraz wymagań regulacyjnych i sprawozdawczych, a także zwyczajów i konwencji branżowych w poszczególnych krajach.

Wyjście cat modelu to ogólne oszacowanie strat dla poszczególnych zdarzeń albo ich zbioru. Jego skład zależy głównie od tego, czy model należy do typu probabilistycznego lub deterministycznego. W każdym z nich muszą jednak znaleźć się tabele szkód generowanych przez zdarzenie (*the event loss table, ELT*) oraz krzywe przekroczenia prawdopodobieństwa (*the exceedance probability, EP*). ELT modelują straty w ujęciu historycznym oraz z punktu widzenia ich rozkładów prawdopodobieństw występowania. Z kolei krzywe EP pokazują roczne prawdopodobieństwa lub okresy przekroczenia pewnego poziomu strat, w ujęciu portfelowym, i bazują na miarach ryzyka wygenerowanych w tysiącach symulacji. Krzywe te mogą zawierać funkcje:

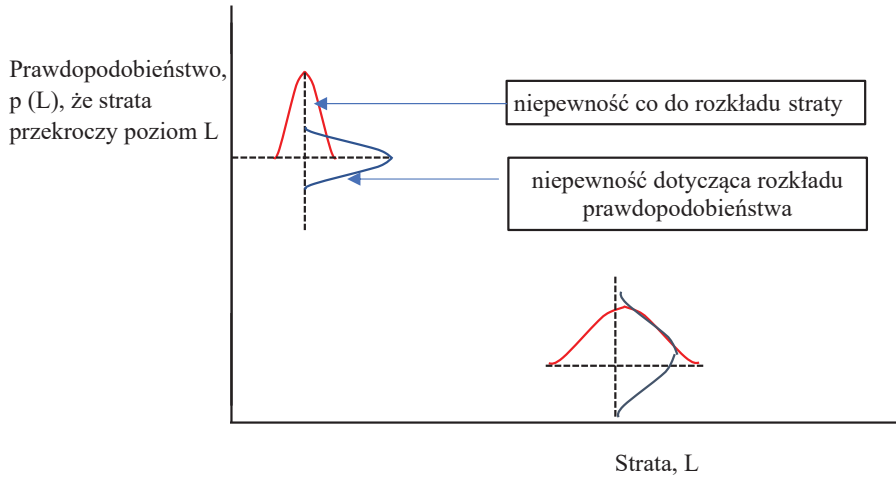
1. pojawienia się przekroczenia progu (OEP), w odniesieniu do pojedynczego zdarzenia w z góry ustalonym czasie (np. 72 godzin) oraz szkody powyżej progu;
2. agregatowe przekroczenie (AEP), a więc łączne roczne szkody powyżej przyjętego progu.

Większym wyzwaniem dla modelarzy jest skonstruowanie AEP niż OEP. Mając już AEP, można przystąpić do wyznaczenia średnich strat rocznych (AAL). Są one niezmiernie ważne, gdyż na ich podstawie szacuje się stawki ubezpieczeniowe netto. Same zaś krzywe EP służą do wyznaczania co najmniej dwóch miar ryzyka:

1. VaR, a więc punktowego znalezienia się ryzyka w określonym przedziale ufności;
2. TVaR (*tail value of risk*), czyli średniej straty wszystkich potencjalnych wyników ze stratami powyżej ustalonego wcześniej progu.

Przykładową krzywą EP przedstawiono na rysunku 10. Służy ona ubezpieczycielom i organom nadzorczym m.in. do wyznaczania pewnych punktów do oceny strategii zarządzania ryzykiem. Punkty te podawane są zazwyczaj w konwencji 0,01 do 0,05 i interpretowane są jako wystąpienie jednej tylko straty w okresie od 100 do 250 lat. Punkty te określa się jako prawdopodobne maksymalne straty (*probable maximum lossess, PML*). Warto dodać, że EP i AAL w modelach katastroficznych wyznacza się dla różnych rozdzielczości. Pamiętać jednak przy tym należy o prostej zasadzie: wzrost rozdzielczości zwiększa też niepewność modelowania. Stąd też zaleca się patrzeć na EP jako na pewien rozmyty obszar niż precyzyjne odzwierciedlenie zawartych w nich zależności (Clark i in., 2015).

Rysunek 10. Przykładowa krzywa przekroczenia prawdopodobieństwa (EP)



Źródło: opracowano na podstawie: Clark i in., 2015-2017.

Cat modele, podobnie jak wszystkie inne, tylko w przybliżeniu odzwierciedlają rzeczywistość, tzn. fizyczne procesy, które doprowadziły do katastrofy. Ponieważ modelarze przyjmują w nich całą masę założeń i objaśnień, nie może zaskakiwać różnicowanie wyników dla tych samych ryzyk i takich samych lokalizacji (Hohl, 2019). Źródłem niepewności modelowania są w pierwszym rzędzie dane wejściowe (input). Do tego dochodzą deformacje powodowane ich aktualizacją oraz dostosowywaniem pakietu komputerowego do specyficznych potrzeb konkretnego asekuratora lub reasekuratora (Mitchell-Wallace i in., 2017). Kolejne źródło niepewności to długi okres symulowania scenariuszy, sięgający do 250 lat w przyszłość, gdzie ogromnie rośnie prawdopodobieństwo drastycznej zmiany klimatu, która coraz bardziej wpływać będzie na częstsze pojawianie się poważnych kataklizmów pogodowych. Niekompletność ludzkiej wiedzy oraz rozbieżności opinii i ocen eksperckich tworzą niepewność o charakterze epistemologicznym, którą trzeba łączyć z ww. niepewnością losową. By zredukować tę niepewność, zaleca się porównywanie wyników różnych modeli oraz przejście do formuły otwartości ich konstruowania (*open catastrophe modeling*). Dostępna jest już the Oasis Loss Modeling Framework (LMF) jako przedsięwzięcie non-profit branży ubezpieczeniowej, by ułatwiać dostęp do cat modeli i wspierać ich przejrzystość. Pojawiła się też inicjatywa ACORD, której celem jest wypracowanie standardów zbierania i dzielenia się informacjami o zdarzeniach katastroficznych wśród ubezpieczycieli. W jakimś sensie jest to wyjście naprzeciw oczekiwaniom regulacyjnym Unii Europejskiej, która obliuguje reasekuratorów do informowania nadzoru, czy użytkownicy modeli właściwie je rozumieją.

Branża ubezpieczeniowa i reasekuracyjna oraz władze publiczne modele *cat* wykorzystują do następujących celów:

1. Lepszego zrozumienia wpływu ryzyk katastroficznych na zarządzane portfele.
2. Wyceny ryzyk i kalkulacji stawek ubezpieczeniowych i reasekuracyjnych.
3. Kalkulacji rezerw i potrzeb kapitałowych oraz reasekuracyjnych i retrocesyjnych.
4. Wywiązywania się z norm w zakresie wypłacalności (np. Solvency II) i kapitału ekonomicznego oraz jego alokacji.
5. Poddawania się ocenom ratingowym.
6. Konstruowania instrumentów alternatywnego transferu ryzyka, np. w postaci obligacji katastroficznych (*cat bond*).
7. Identyfikacji zagrożeń dla tzw. infrastruktury krytycznej i rozwoju instrumentów finansowania pomocy klęskowej przez rządy z wykorzystaniem transferu ryzyka do reasekuratorów i na rynki kapitałowe (Clark i in., 2015; Hohl, 2019).

Problemy transferu ryzyka katastroficznego

Komplikowanie się sytuacji w zakresie ryzykowności działalności gospodarczej w sferze realnej z jednej strony oraz istnienie ryzyka techniczno-ubezpieczeniowego, a szczególnie o charakterze katastroficznym z drugiej strony powodują, iż sami ubezpieczyciele pierwotni szukają ochrony dla swoich ekspozycji na ryzyko. Taką możliwość ubezpieczenia się ubezpieczyciela określa się terminem „reasekuracja” (Ciuman, 2007; Małek, 2011). To najprostsze zdefiniowanie tego mechanizmu transferu ryzyka, znanego już pod koniec XIV wieku.

1. Reasekuracja w pierwszym rzędzie służy do zarządzania ryzykiem techniczno-ubezpieczeniowym asekuratora. Rzecz jasna, pomocna jest również do radzenia sobie z pozostałym jego ryzykiem. Ponadto może ona spełniać kilka innych funkcji:
2. Zastępowanie kapitału własnego lub powiększenie jego rzeczywistej bazy dzięki zastępowaniu rezerw na ryzyko, co w sumie prowadzi do większej pojemności ubezpieczeniowej.
3. Wspieranie ekspansji rynkowej i wdrażania nowych produktów.
4. Udostępnianie wiedzy i wzmacnianie kluczowych kompetencji ubezpieczyciela pierwotnego przez reasekuratora, w szczególności w zakresie wyceny ryzyka i *underwritingu* oraz zarządzanie likwidacją szkód i kapitałem.
5. Usprawnianie zarządzania koncernami ubezpieczeniowymi (Liebwein, 2018; Ubezpieczenia non-life, 2017).

Istnieje wprawdzie wiele możliwości klasyfikowania kontraktów reasekuracyjnych, ale w sumie można je oprzeć na dwóch kryteriach:

1. Formie zobowiązania stron, gdzie wyróżnia się reasekurację obligatoryjną, fakultatywną, fakultatywno-obligatoryjną i obligatoryjno-fakultatywną.
2. Metodzie podziału ryzyka. Jako podpodział występuje tu reasekuracja: proporcjonalna (kwotowa i ekscedentowa) oraz nieproporcjonalna (nadwyżki szkód i nadwyżki szkodowości (Ciuman, 2007; Ubezpieczenia non-life, 2017). Poniżej krótko się je scharakteryzuje.

Reasekuracja fakultatywna albo opcyjna (*facultative reinsurance*) to historycznie najstarsza i najprostsza metoda transferu ryzyka. Zgodnie z jej nazwą obydwie strony umowy mają swobodę jej zawarcia, aczkolwiek stroną inicjującą jest z reguły ubezpieczyciel (cedent), który w swej ofercie stara się zawrzeć wszelkie kluczowe informacje, będące dalej przedmiotem szczegółowej analizy przez reasekuratora. Proces negocjacyjny może być tu jednakże długi, ale za to podział ryzyka, czy to metodą proporcjonalną lub nieproporcjonalną, może być bardzo zindywidualizowany i precyzyjny. Współcześnie jednakże tego typu kontrakty odgrywają już tylko rolę pomocniczą.

Reasekuracja obligatoryjna (*compulsory reinsurance, obligatory reinsurance, treaty reinsurance*), inaczej nazywana też automatyczną, to przyjęcie przez obydwie strony kontraktu określonych zobowiązań. I tak, cedent przekazuje udziały wszystkich lub niektórych przyjętych przez niego ryzyk, które spełniają wszystkie ustalone wcześniej kryteria. Z kolei reasekurator udziały te musi przyjąć. Stosowne umowy zawierane są na wiele lat, z możliwością jednak ich wypowiedzenia. Mogą mieć przy tym charakter reasekuracji proporcjonalnej lub nieproporcjonalnej. Cedent może w nich liczyć na wyższe prowizje, udziały w zysku i depozyty. Maleć mogą również jego wymogi kapitałowe. Umowy mają cechę ramowości i rozliczone są zbiorczo, okresowo (kwartalnie lub półrocznie). Uważa się, że w sumie są one tańsze niż fakultatywne, ale są bardziej wymagające od strony technicznej, finansowej i organizacyjnej oraz wymagane jest w nich ściśle przestrzeganie zasady najwyższego zaufania. Strony okresowo muszą odbywać spotkania w celu omówienia bieżącej sytuacji i podjęcia decyzji o odnowieniu reasekuracji. Do wad tej formy zalicza się ograniczony zakres ochrony i konieczność podporządkowania się cedenta wymogom reasekuratora, może prowadzić do tzw. zbyt głębokiej reasekuracji, tj. oddawania ryzyk, z którymi ubezpieczyciel mógłby sobie skutecznie poradzić.

Kontrakty fakultatywno-obligatoryjne i obligatoryjno-fakultatywne są formą mieszaną. W pierwszej cedent ma prawo zainicjować relację reasekuracyjną, a cessionariusz musi przyjąć określone udziały w ryzyku, o ile spełniają one ustalone warunki. Z uwagi na negatywną selekcję i chęć przekazywania do ochrony dużych ryzyk reasekuratorzy bardzo niechętnie umowy te akceptują. Zagrożenie negatywną selekcją jest szczególnie duże w przypadku braku limitów ochrony, czyli przy tzw.

otwartym pokryciu. W drugim typie umów mieszanych inicjatorem relacji jest reasekurator. Tu cedent narażony jest na obowiązek przekazania ryzyka, którymi jest w stanie sam zarządzać. To m.in. powoduje, że kontrakty te w praktyce są rzadko zawierane. Dodajmy, że spotkać można jeszcze umowy semiautomatyczne, w których reasekurator zgadza się udzielić tymczasowego pokrycia danego ryzyka.

Reasekuracja proporcjonalna (*proportional reinsurance*) to taka, w której podział sum ubezpieczenia, składek oraz odszkodowań następuje według określonej proporcji. Odzwierciedla się w tym zasada dzielenia przez reasekuratora losu cedenta. Sama składka reasekuracyjna z reguły różni się od składki pobieranej przez ubezpieczyciela od jednostek ubezpieczających się. Kwestią złożoną jest tu również określenie maksymalnego limitu odpowiedzialności reasekuratora, czyli pojemności umowy. Dla jej warunków finansowych ważny jest również sposób skalkulowania prowizji, czyli częściowej rekompensaty kosztów akwizycji poniesionych przez ubezpieczyciela. Dodatkowym elementem może być udział cedenta w zysku/stracie cesjonariusza.

W powyższej reasekuracji spotyka się trzy typy umów:

1. Kwotowe (*quota share treaty*),
2. Ekscedentowe (*excess reinsurance*),
3. Kwotowo-ekscedentowe (*quota-excess treaty*).

W pierwszym podziału ryzyka i rozliczeń dokonuje się w oparciu o procentowy współczynnik odnoszący się do każdego ryzyka lub całego portfela, o ile nie przekroczy się ustalonego limitu odpowiedzialności reasekuratora. Jest to umowa elastyczna dla cedenta, redukująca ryzyko i skutki jego błędów oraz ułatwia optymalizowanie marginesu wypłacalności i kapitałów własnych. Z drugiej jednak strony trudno w niej chronić się cedentowi przed dużymi ryzykami. Jest ponadto procykliczna. Mimo wszystko zalety przeważają tu nad wadami, stąd też jest często spotykana w praktyce.

Umowy ekscedentowe są lepiej dostosowane do potrzeb ubezpieczycieli, gdyż przekazuje się w nich reasekuratorowi tylko nadwyżkę ryzyka, którym nie chcą lub nie potrafią sami zarządzać. Generują one jednak wyższe koszty administracyjne (konieczność indywidualizacji konstrukcji i rozliczania). Dobrze nadają się natomiast do rozbudowy i łączenia z umowami nieproporcjonalnymi, by cedent mógł zabezpieczyć się przed dużymi szkodami. Trzeba się jednakże w nich liczyć z różnymi restrykcjami limitu odpowiedzialności reasekuratora.

Trzeci typ umów proporcjonalnych w tendencji stara się łączyć zalety umów kwotowych i ekscedentowych, a więc mają one charakter mieszany. Można w nich dany portfel ryzyka reasekurować kwotowo, tj. na podstawie stałego współczynnika, a ryzyka przekraczające uzasadniony udział własny ubezpieczyciela (priorytet) zabezpieczyć ekscedentowo. Ogólnie uważa się to rozwiązanie za pracochłonne, chociaż przynoszące pewne wyrównanie ryzyka.

Podstawowym wyróżnikiem umów nieproporcjonalnych jest odejście od ryzyka przyjętego przez ubezpieczyciela na rzecz szkody, straty lub szkodowości. Odpowiedzialność w nich reasekuratora zaczyna się dopiero, gdy szkody/szkodowość przekroczy określony kwotowo lub procentowo limit. Historycznie rzecz biorąc, są to kontrakty, które pojawiły się najpóźniej, ale z drugiej strony najbardziej są wymagające od strony aktuarialnej. Zasadniczo wyróżnia się dwa ich rodzaje:

1. Nadwyżki szkody (*excess of loss*, XL, EoL), które bazują na historii portfela ubezpieczyciela (*experience rating*).
2. Nadwyżki szkodowości (*stop loss*), w których prognozuje się szkodowość w oparciu o ekspozycję na ryzyko (*exposure rating*).

W nadwyżce szkody reasekurować można pojedyncze szkody albo pewien ich zbiór. Szczególnie jest ona polecana w przypadku dużej liczby homogenicznych szkód. Ogólnie charakteryzują ją trzy pojęcia: priorytet – udział własny ubezpieczyciela w szkodzie; warstwa – przedział odpowiedzialności reasekuratora w szkodzie; limit – maksymalny poziom ochrony. Rzeczywiste umowy tego typu cechują się wielowarstwowością. Mogą mieć cechy ochrony obligatoryjnej lub fakultatywnej. Można je zawierać na ryzyko lub na zdarzenie. Istnieje ponadto możliwość zawarcia kontraktu katastroficznego pokrycia nadwyżki szkody typu Umbrella, co czyni je interesujące dla ochrony przed skutkami zdarzeń powodowanych przez ryzyka pogodowe w rolnictwie. Ogólnie przyjmuje się, że powyższe umowy generują umiarkowane koszty administracyjne, zwiększają możliwości przyjmowania ryzyk przez ubezpieczyciela i stabilizują jego szkodowość.

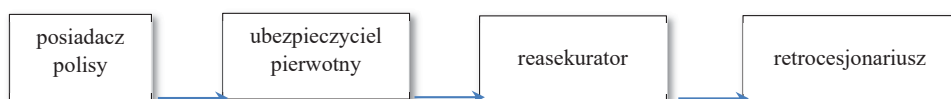
W przypadku reasekuracji nadwyżki szkodowości zamierza się chronić cały portfel określonych ryzyk przed pogorszeniem wyniku technicznego cedenta na skutek ich kumulacji lub pojawienia się ekstremalnego zdarzenia, przy czym jednoznacznie określa się przedział odpowiedzialności reasekuratora. Szkody poniżej i powyżej jego krańców pokrywa natomiast ubezpieczyciel pierwotny. Priorytet oraz limit może być tu ustalony jako wskaźnik szkodowości cedenta (iloraz szkód do składek) lub w postaci pieniężnej. Większa z tych wartości wyznacza priorytet, mniejsza – limit. Reasekurację tą traktuje się jako rozwiązanie specyficzne dla przypadków kumulacji wielu szkód. Polecana jest w przypadku ochrony przed gradobiciem oraz w ubezpieczeniach pól.

W praktyce najczęściej cedenci konstruują programy reasekuracyjne, tzn. tworzą optymalną dla danych warunków kombinację umów obligatoryjnych i fakultatywnych oraz proporcjonalnych i nieproporcjonalnych. Chcą przez to zwiększyć swoją pojemność ubezpieczeniową i bezpieczeństwo oraz efektywność ekonomiczną i finansową. Idealem jest tu swoiste pełne „ureasekurowanie” cedenta (Małek, 2011). Oczywiście programy te muszą uwzględniać cele reasekuratorów: minimalizację hazardu moralnego, efektywność kosztową, możliwość zarządzania ryzy-

kiem kumulacji, itd. (Ubezpieczenia non-life, 2017). Skonstruowanie efektywnego programu reasekuracyjnego zawsze i wszędzie jest poważnym wyzwaniem.

Reasekuracja nie kończy procesu dzielenia transferu i dywersyfikacji ryzyka. Reasekuratorzy również potrzebują narzędzi zarządzania swoim ryzykiem techniczno-ubezpieczeniowym, szczególnie zwracając uwagę na zagrożenia w postaci kumulacji ryzyka oraz duże ryzyka. Każdy z nich realizuje ponadto określone cele ekonomiczno-finansowe, a więc chce osiągać zadowalającą rentowność, działać bezpiecznie, pomnażać wartość właścicielską itd. Dodatkowe problemy i możliwości pojawiają się, gdy ubezpieczyciel i/lub reasekurator należy do koncernu lub holdingu ubezpieczeniowego albo konglomeratu finansowego. Potrzebom tym wychodzi naprzeciw retrocesja. Znow hasłowo możemy przyjąć, że pod pojęciem tym należy rozumieć „reasekurację/ubezpieczenie reasekuracji”. W ten sposób pojawia się łańcuch transferu ryzyka (rysunek 11).

Rysunek 11. Typowy (re-)asekuracyjny łańcuch transferu ryzyka



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Pohl i Iranya, 2018.

Stronę oddającą ryzyko nazywa się retrocedentem, zaś je przyjmującą – retrocesjonariuszem. Operację pierwszą nazwiemy przy tym retrocesją pasywną, drugą natomiast – retrocesją aktywną (Gabler Versicherungslexicon, 2017).

Retrocesja w istocie jest poszerzeniem reasekuracji, a więc znajdują w niej zastosowanie wcześniej już przybliżone formy i techniki tej drugiej. Innymi słowy, w retrocesji można optymalizować kombinację kontraktów fakultatywnych i obligatoryjnych oraz proporcjonalnych i nieproporcjonalnych. Dodatkowo jednak jako retrocesjonariusze częściej mogą się teraz pojawiać oferty alternatywnych instrumentów transferu i finansowania ryzyka. Jeśli do tego dodamy różnego typu relacje wzajemnościowe (*reciprocity*) między reasekuratorami i ubezpieczycielami, to uzasadniony staje się wniosek, że retrocesja jeszcze bardziej niż prosta reasekuracja prowadzi do pogłębionej globalizacji łańcucha transferu ryzyka. Tym samym ubezpieczyciele zyskują wprawdzie możliwość osiągania zysków arbitrażowych, ale sami stają się bardziej podatni na cykle „*risk-on, risk-off*”, tzn. ich aktywność ekonomiczna w coraz większym stopniu kształtowana jest przez globalną koniunkturę gospodarczą. Remedium może być wtedy utworzenie poola retrocesyjnego (*retrocession pool*) (Liebvein, 2018; Pohl, Iranya, 2018). To struktura prawno-finansowa, do której przede wszystkim reasekuratorzy, ale też inne przedmioty, np. państwo, wnoszą określone kapitały i ryzyka, zazwyczaj w postaci umów obligatoryjnych. Uczestnicy poola ponoszą natomiast odpowiedzialność proporcjonalnie do wnoszo-

nego ryzyka. Dzięki mechanizmowi dywersyfikacji ryzyka te można retrocesjonować. Niestety, nie da się całkowicie wyeliminować zagrożenia, że pool doprowadzi jednak do koncentracji ryzyka. Dowodzi tego tzw. London Market Excess of Loss Spiral, kiedy to w latach 80. ub. wieku doszło do skumulowania się szkód związanych z rozszczeniami spowodowanymi przez stosowanie azbestu. Oczywiście, poole tworzone są w pierwszym rzędzie dla dużych ryzyk: lotniczych, morskich, nuklearnych, ale również powodowanych przez katastrofy naturalne.

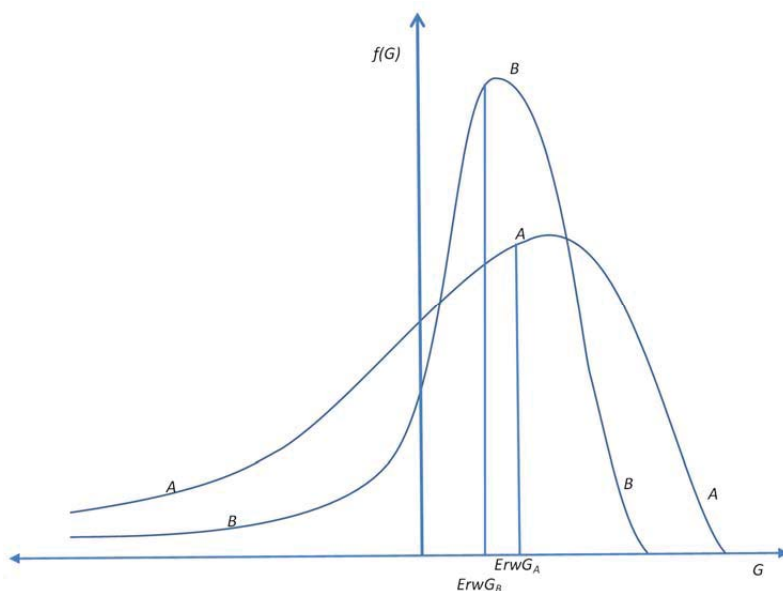
Znaną formą podziału dużych ryzyk jest koasekuracja, nazywana również współubezpieczeniem, która wywodzi się z ubezpieczeń morskich. Stosowny kontrakt na to samo ryzyko zawierany jest między ubezpieczającym się a kilkoma asekuratorami (koasekuracja zewnętrzna). Innym rozwiązaniem jest umowa z jednym ubezpieczycielem tzw. prowadzącym, który sam zawiera kontrakty z innymi koasekuratorami (koasekuracja wewnętrzna). Czasami zamiast oddzielnych umów oferuje się polisę kolektywną (Hadyniak, 2014). Generalnie przyjmuje się, że koasekuracja wewnętrzna jest korzystniejsza dla ubezpieczającego się, gdyż jest mniej pracochłonna i chętniej akceptowana przez zakłady ubezpieczające, bo nie zmusza je do ujawniania przewag konkurencyjnych (Ciuman, 2007).

Dogodnym punktem wyjścia w polityce reasekuracyjnej pierwotnego ubezpieczyciela może być zróżnicowanie jego portfela pod względem potencjału zysku, G , oraz jego zmienności (ekspozycja na ryzyko). Ten dylemat decyzyjny przedstawiono na rysunku 12, na osi odciętych którego znajduje się wartość oczekiwana zysku, $ErwG$, zaś na osi rzędnych mamy jego funkcję gęstości, $f(G)$. Ubezpieczyciel wydzielił przy tym dwa podportfele, A i B , o zdecydowanie różnych charakterystykach.

Podzielenie się ryzykiem przez ubezpieczyciela pierwotnego z reasekuratorem wpływa na potencjał tego pierwszego w zakresie przyjmowania nowych ryzyk (pojemność ubezpieczeniowa), a więc decyzje o jego wzroście, sprzedaży i zyskach. Ponadto oddziałują na ryzykowność zachowanych części kontraktów i szkód całkowitych cedenta, a więc ma znaczenie dla jego stabilności i trwałości. Wreszcie, pod uwagę trzeba wziąć kształtowanie się kosztów ubezpieczyciela, co zwrotnie wpływa na jego zyski (Gondring, 2015; Liebwein, 2018). Zależności te mogą różnie się kształtować w zależności od formy kontraktu reasekuracyjnego. Korzystając z opracowania graficznego D. Farny'ego, przybliżmy to. Oczywiście będzie to analiza wysoce stylizowana.

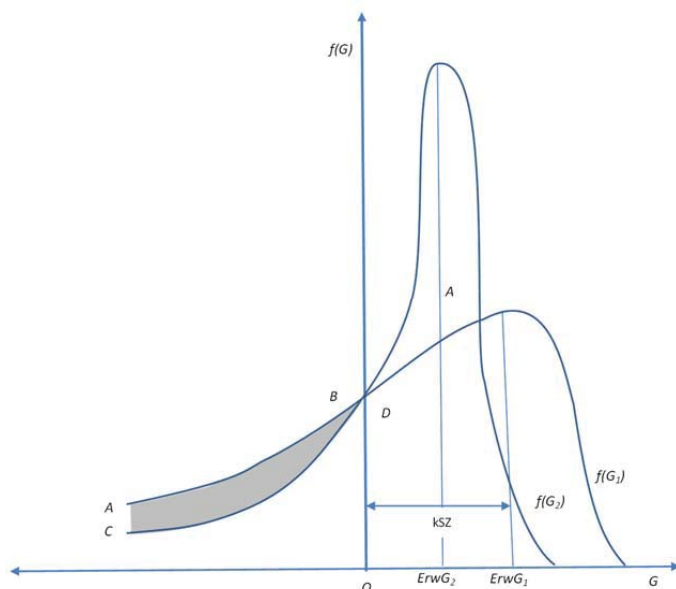
Na rysunku 13 zaprezentowano ponownie zależność między oczekiwanym zyskiem oraz jego zmiennością, przy czym funkcję gęstości przed zawarciem umowy reasekuracyjnej oznaczono jako $f(G_1)$, natomiast po jej podpisaniu – przez $f(G_2)$. Przed podzieleniem się ryzykiem z reasekuratorem obszar ABO można interpretować jako możliwość wystąpienia straty u ubezpieczyciela. Strata ta może spaść, do powierzchni CDO , gdy zdecyduje się on na reasekurację. Stąd obszar zacieniowany ABC możemy określić jako potencjał redukcji straty.

Rysunek 12. Hipotetyczne portfele charakteryzujące się różnym potencjałem zysku i jego rozkładem



Źródło: opracowanie własne na podstawie; Farny, 2011.

Rysunek 13. Wpływ reasekuracji proporcjonalnej na zysk ubezpieczyciela i jego rozkład

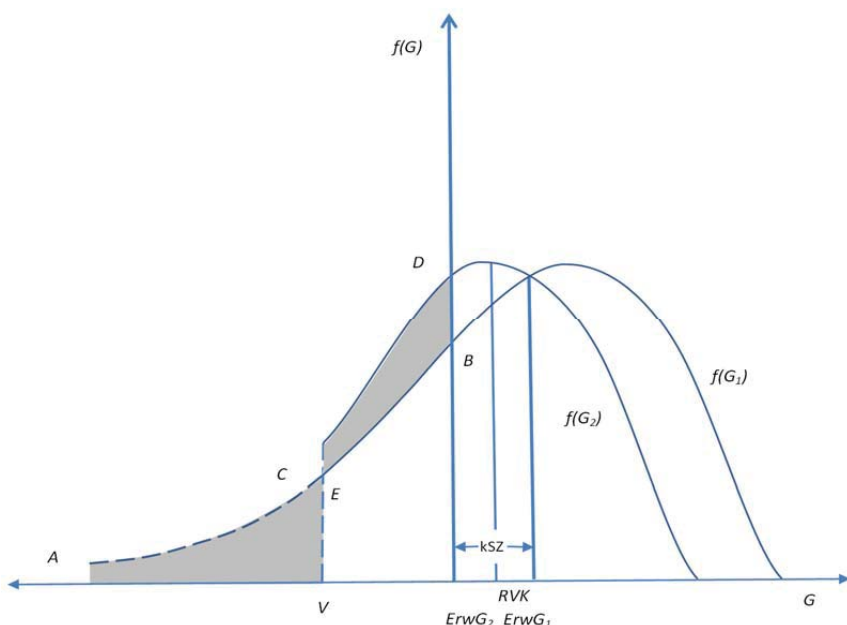


Oznaczenia: kSZ – narzut bezpieczeństwa.

Źródło: opracowanie własne na podstawie; Farny, 2011.

Rysunek 14 z kolei przedstawia wpływ zawarcia nieproporcjonalnego kontraktu reasekuracyjnego na zysk ubezpieczyciela i jego zmienność. Ponownie funkcja gęstości $f(G_1)$ to sytuacja bez reasekuracji, a $f(G_2)$ – po zawarciu odpowiedniej umowy. Także tym razem bez asekuracji ubezpieczyciel powinien liczyć się z możliwością wystąpienia straty, obszar ABO . Po nabyciu reasekuracji strefa możliwych strat wyznaczana jest przez obszar $VCDO$, który jest mniejszy jednak niż AOB . Wynika to z faktu, iż dzięki reasekuracji udało się oddać cesjonariuszowi duże straty (AEV) a zatrzymać straty małe ($ECDB$).

Rysunek 14. Wpływ reasekuracji nieproporcjonalnej na zysk ubezpieczyciela i jego rozkład



Oznaczenia: kSZ – narzut bezpieczeństwa; RVK – stałe koszty reasekuracji.

Źródło: opracowanie własne na podstawie; Farny, 2011.

W literaturze aktuarialnej reasekuracja traktowana jest w sposób formalny i takie właśnie podejście uważa się za teorię tej działalności ubezpieczeniowej. W tym miejscu ograniczymy się jednak tylko do bardzo prostego schematu analitycznego zastosowanego przez P. Liebweina¹. Przyjął on, że zmienna losowa Y ,

¹ Czytelnik bliżej zainteresowany tym sposobem analizy może sięgnąć w literaturze polskiej do książki P. Kowalczyk i in. (Kowalczyk i in., 2013). Natomiast w literaturze zagranicznej godne polecenia są prace: Albrechera i in. (2017); Deelstry i Plantina (2015); Goeldena i in. (2015); Macka (2002); Schmidta (2009).

którą może być ryzyko albo szkoda, w przypadku reasekuracji proporcjonalnej jest następującą sumą.

$$Y = \underbrace{c \cdot Y}_{\text{ubezpietzyiel}} + \underbrace{(1-c) \cdot Y}_{\text{reasekurator}},$$

przy czym c jest czynnikiem proporcjonalności takim, że $0 \leq c \leq 1$.

Dla $c \neq 0$ w przypadku ubezpieczyciela, znając pierwotną funkcję gęstości, f_Y , albo dystrybuantę, F_Y , można określić odpowiednio przypadające na niego tego typu charakterystyki, tj.:

- dystrybuantę F_{cY} dla wszystkich $y > 0$, przy czym IP oznacza masę prawdopodobieństwa;
- funkcję gęstości f_Y , tak, że dla wszystkich $y > 0$ mamy:

$$f_{cY}(y) = \frac{1}{c} \cdot f_Y\left(\frac{1}{c} \cdot y\right).$$

Bazując na pierwotnej funkcji gęstości i dystrybuancie zmiennej losowej, w sposób analogiczny ustala się te charakterystyki dla ryzyka/szkody przyjętej przez reasekuratora.

Ogólną formułę na ww. zmienną losową Y w reasekuracji nieproporcjonalnej Liebwein zapisał jak poniżej:

$$Y = \underbrace{\min(Y; a)}_{\text{ubezpietzyiel}} + \underbrace{\max(Y - a; 0)}_{\text{reasekurator}},$$

gdzie a jest udziałem własnym ubezpieczyciela (tzw. pierwsze ryzyko). Część ryzyka przejęta przez reasekuratora określa się natomiast jako tzw. drugie ryzyko.

Znając dystrybuantę zmiennej losowej, F_Y , ryzyko zatrzymane przez ubezpieczyciela oblicza się następująco:

$$\min(Y; a) = \begin{cases} Y & \text{dla } Y < a \\ a & \text{dla } Y \geq a. \end{cases}$$

Teraz możemy zapisać jego dystrybuantę dla wszystkich wartości rzeczywistych:

$$F_{\min(Y; a)}(Y) = IP(\min(Y; a) \leq y) = \begin{cases} IP(Y \leq y) = F_Y(y) & \text{dla } y < a \\ 1 & \text{dla } y \geq a. \end{cases}$$

Dodajmy, że prawdopodobieństwo IP skoncentrowane jest w punkcie a .

Dotarcie do dystrybuanty i funkcji gęstości ryzyka/szkody przejętego przez reasekutora jest bardziej skomplikowane, gdyż wymaga uwzględnienia prawdopodobieństwa warunkowego, tj. zdarzenia, że $Y < a$. Stąd zapis na dystrybuantę dla wszystkich $Y > 0$ otrzymuje następującą postać:

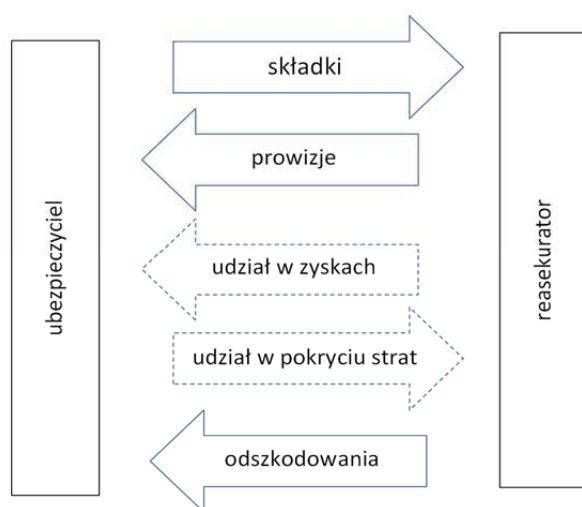
$$F_a(y) = IP(Y - a \leq y | Y > a) = \frac{F_y(a+y) - F_y(a)}{1 - F_y(a)},$$

natomiast funkcja gęstości jest poniższym ilorazem:

$$f_a(y) = \frac{f_y(a+y)}{1 - F_y(a)}.$$

Wycena i kalkulacja opłacalności kontraktów reasekuracyjnych może być poważnym wyzwaniem, szczególnie w przypadku reasekuracji nieproporcjonalnej oraz programów reasekuracyjnych i ich kombinacji, które mają prowadzić do uzyskiwania efektów swoistej synergii, tj. połączenia ich mocnych stron. Natomiast stosunkowo prosto sprawa wygląda w przypadku umów proporcjonalnych. Zaczniemy właśnie od nich, zestawiając przepływy pieniężne między ubezpieczycielem a reasekuratorem (rysunek 15). Saldo netto korzyści i kosztów z tytułu reasekuracji musi jeszcze uwzględniać wpływ tej metody podziału ryzyka na jego potrzeby i koszty kapitału oraz poziom ryzykowności działalności i potencjał wzrostu biznesu.

Rysunek 15. Podstawowe składowe przepływy pieniężnych w reasekuracji proporcjonalnej



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Liebwein, 2018.

Wynik netto dla reasekuratora jest w kontrakcie proporcjonalnym daleko bardziej rozbudowany i dodatkowo z reguły poddawany jest zdyskontowaniu. Jego główne komponenty zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wynik netto reasekuratora w kontrakcie proporcjonalnym

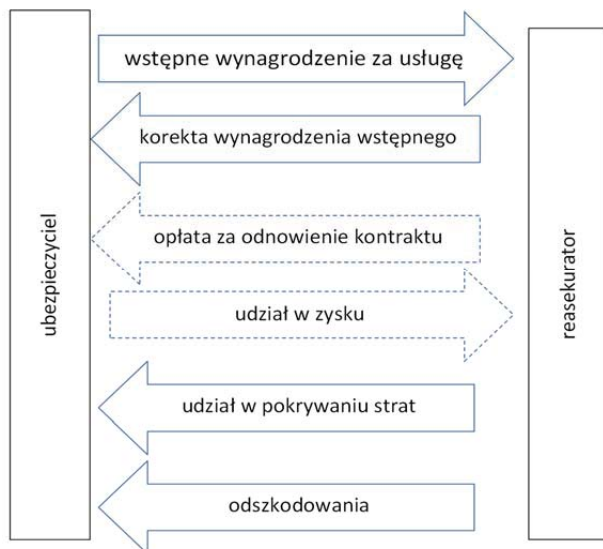
+ otrzymane składki – wypłacone odszkodowania <ul style="list-style-type: none"> • podstawowe • z tytułu dużych szkód • dotyczące katastrof naturalnych • narzut z racji wahań składników kalkulacji szkód – przekazane ubezpieczycielowi prowizje ± korekty z tytułu udziałów w zyskach i szkodach – koszty „zewnątrzne” (np. opłaty maklerskie i brokerskie) – koszty „wewnętrzne” (np. akwizycji i zarządzania) – koszty kapitału (wynagrodzenie czynników produkcji, kapitału rezerwowego i tworzenia rezerw techniczno-ubezpieczeniowych)
= wynik działalności reasekuracyjnej

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Liebwein, 2018.

W reasekuracji nieproporcjonalnej wycena odbywa się już w oderwaniu od procesu poboru składek przez ubezpieczyciela i w ślad za tym odbywa się w ramach odrębnych procedur, określonych jako taryfikacja albo kwotowanie. Wykorzystuje się w nich specyficzne narzędzia, a więc przede wszystkim:

1. Koszt strat z tytułu reasekuracji (*burning cost method*), a więc przez odwołanie się do historycznej szkodowości.
2. Metody ekstrapolacyjne; tu także bazujemy na przeszłej szkodowości, ale przyjmujemy pewne założenia co do rozkładu wielkości i częstości szkód.
3. Modele, np. przepływów pieniężnych.
4. Klasyfikacje stopnia narażenia na ryzyko portfela ubezpieczeniowego (*exposure rating*).
5. Metodę zwrotu (*pay-back method*), w której analizuje się częstość szkód oraz powtarzające się okresowo zdarzenia prowadzące do ich pojawienia się (Albrecher i Beirlant, 2017; Dealsstra i Plantin, 2015). Rzecz jasna, otrzymane wyniki mogą znacząco się różnić, aczkolwiek bazują one na wspólnym schemacie przepływów pieniężnych (rysunek 16).

Rysunek 16. Podstawowe przepływy pieniężne w reasekuracji nieproporcjonalnej



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Liebwein, 2018.

Wycena kontraktów reasekuracyjnych pozostaje w ścisłym związku z popytem na nie. W tym obszarze wykształciły się dotychczas trzy podejścia:

1. Odwołujące się wprost do prac J.K. Arrowa z 1963 i 1971 roku. Konstruujemy wówczas statyczny, jednookresowy model.
2. Bazujące na koncepcji „pojemności rynku reasekuracyjnego” K. Borcha zaprezentowanej przez niego w „Econometrica” z 1962 roku.
3. Wykorzystujące teorię wyceny opcji.

Arrow udowodnił, że w przypadku agenta nabywającego ubezpieczenie charakteryzującego się awersją do ryzyka od asekuratora neutralnego względem niego optymalny kontrakt ubezpieczeniowy powinien zawierać udział własny tego pierwszego w szkodzie. Później C. Gollier (2003 rok) oraz Eckhoud L., Gollier C. oraz H. Schlesinger (2005 rok) model ten adoptowali do potrzeb analizowania umów reasekuracji. Poniżej jednak skorzysta się z modyfikacji dokonanej przez C. Bernard (Bernard, 2014). Ekonomistka ta przyjęła, że ubezpieczyciel dysponuje majątkiem początkowym (kapitał własny plus zebrane składki) równym W_0 . W końcu okresu musi jednak wypłacić odszkodowania X , przy czym maksymalna ich wartość nie przekroczy kwoty N . Na skutek nieprzewidzianych wypadków pojawiło się jednak zdarzenie katastroficzne, którego wartość przekroczyła zebrane składki. Wobec powyższego ubezpieczyciel postanowił nabyć kontrakt reasekuracyjny, godząc się na zapłacenie początkowej składki reasekuracyjnej P .

Oznaczmy teraz odszkodowanie przez $I(X)$. Stąd końcowy majątek analizowanego ubezpieczyciela wyniesie:

$$W = W_0 - P_0 - X + I(X).$$

Jest on jednostką z awersją do ryzyka z wklęsłą funkcją użyteczności $U(x)$ zdefiniowaną w zbiorze R^+ . Zgodnie z panującą konwencją $W \geq 0$, co oznacza, że $N \leq W_0 - P_0$. Dotarcie teraz do optymalnego kontraktu reasekuracyjnego wymaga rozwiązania poniższego problemu maksymalizacyjnego względem $I(X)$ oraz P_0 :

$$\max_{P_0, I(\cdot)} \mathbf{E} \left[U(W_0 - P_0 - X + I(X)) \right].$$

Dodatkowo musi być spełnione ograniczenie, iż $0 \leq I(X) \leq X$, by można było zredukować hazard moralny po stronie ubezpieczyciela. Ponadto reasekurator musi chcieć zawrzeć kontrakt, wiedząc, że jest on neutralny wobec ryzyka, a wartość końcowa jego majątku równa będzie $W^{re} = W_0^{re} + P_0 - I(X) - c(I(X))$, przy czym W_0^{re} oznacza jego stan początkowy oraz $c(I(X))$ to koszty związane z wypłatą odszkodowań. Bernard przyjęła, iż mają one przebieg liniowy, tzn. $(c(I(X))) = \rho I(X)$. Stąd warunek uczestnictwa reasekuratora ($\mathbf{E}[W^{re}] \geq W_0^{re}$) można zapisać następująco:

$$(1 + \rho) \mathbf{E}[I(X)] \leq P_0,$$

gdzie $\rho > 0$ jest narzutem bezpieczeństwa.

Sformułowany powyżej problem maksymalizacyjny rozwiązuje się dwuetapowo. Najpierw przyjmuje się stałość parametru P_0 i optymalizuje się odszkodowanie $I(X)$. Następnie wyznacza się optymalną składkę P_0 , posługując się w tym celu tzw. *real line*, a więc linią, na której odkłada się liczby rzeczywiste. Gdy kontrakt reasekuracyjny jednak optymalizuje się przy dwóch ograniczeniach:

$$\mathbf{E}[I_d(X)] \leq \frac{P_0}{1 + \rho} \text{ oraz } 0 \leq I(X) \leq X, \text{ rozwiązaniem jest kontrakt z udziałem}$$

własnym ubezpieczonego, tj. $I_d(X) = (X - d)^+$, przy czym udział ten wyznacza się z równania $\mathbf{E}[I_d(X)] = \frac{P_0}{1 + \rho}$. Innymi słowy, w takim przypadku uzyskujemy identyczne rozwiązanie jak Arrow w 1963 roku.

Założenie, że reasekurator odznacza się neutralnością wobec ryzyka implikuje, że ubezpieczyciel nie jest w stanie sam doskonale zdywersyfikować portfel ryzyk, natomiast może z tym poradzić sobie reasekurator. W praktyce ten ostatni może, na skutek różnych niedoskonałości rynków i niedostosowań (tarć), charakteryzować się

również awersją do ryzyka. Rozwiązania problemu trzeba wówczas poszukiwać w retrocesji albo w alternatywnych instrumentach transferu ryzyka.

Bernard analizuje jeszcze trzy możliwości rozszerzenia i zmodyfikowania modelu podstawowego, tj. uwzględnia maksymalną kwotę odpowiedzialności reasekuratora, wprowadza ograniczenia regulacyjne reasekuracji i odwołuje się do ryzyka kontrapartniera i tzw. *back-ground risk*, tzn. ryzyka ryzyka, którego nie da się uniknąć albo ubezpieczyć. Konkluzja końcowa jest jednak taka, iż model bazowy jest dobrym punktem wyjścia do analizowania równowagi na rynku reasekuracji, chociaż nie jest to zadanie łatwe, gdyż z natury charakteryzuje się on występowaniem ryzyk o niskim prawdopodobieństwie wystąpienia, ale o wysokich kwotach szkód/strat.

K. Borch modelował rynek reasekuracyjny przy założeniu, iż uczestniczy w nim więcej niż dwóch agentów. Osiągnąć można na nim równowagę i optymalną alokację, tj. podział ryzyka w sensie Pareto, gdy reasekuracja dotyczyłaby zagregowanej straty. D.J. Cummins i in. kontynuowali rozumowanie Borch, koncentrując się na decyzjach o pojemności w rynku (Cummins, i in., 2002). W sensie formalnym przyjęto, że agregatowa strata wyniesie $\sum_i X_i$, gdzie X_i jest stratą ponoszoną przez i -tego ubezpieczyciela, która nie może być wyższa od posiadanej przez niego początkowej nadwyżki powiększonej o zebrane składki. Stąd pojemność rynku ubezpieczeniowego jest proporcją zobowiązań wszystkich ubezpieczycieli do ich zasobów finansowych wraz z możliwością reasekuracji. Z kolei pojemność rynku reasekuracji będzie maksymalizowana, gdy ubezpieczyciel i -ty będzie miał udział α_i w całym zagregowanym portfelu przyjętych ryzyk.

Teorię wyceny opcji do badania popytu na usługi reasekuracji jako pierwsi zaproponowali Garven i Tennant (2003). To w sumie bardzo złożony od strony matematycznej model, który zakłada, że zarządzający firmą ubezpieczeniową dążą do maksymalizacji kapitału własnego jej właścicieli. Jak widać, model ma zdecydowaną orientację finansową. W tym miejscu przytacza się tylko finalne równania na wartość netto opcji kupna, V :

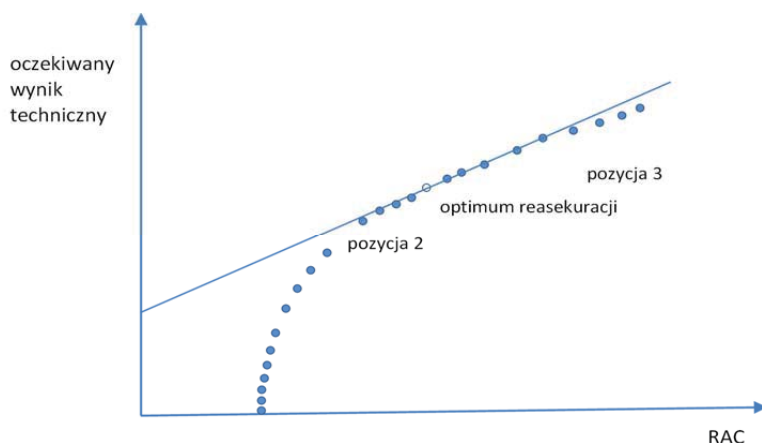
$$V = R_f^{-1} \int_{-P_n}^{\infty} (Y + P_n) \hat{f}(Y) dY - \tau R_f^{-1} \int_{-P_n}^{\infty} (Z + P_n) \hat{f}(Z) dZ,$$

gdzie: A – aktywa początkowe ubezpieczyciela; α – udział ubezpieczyciela w agregatowej stracie przekazanej do reasekuracji; \hat{f} – dwumianowy rozkład normalny r_p i L ; L – odszkodowanie; P_n – zebrane składki; $R_f = 1 + r_f$, przy czym ten ostatni parametr oznacza stopę zwrotu (rentowność) wolną od ryzyka; r_p – stopa zwrotu na rynku kapitałowym; τ – stawka opodatkowania zysku ubezpieczyciela; Y – nadwyżka końcowa ubezpieczyciela bez dochodu netto ze składki; Z – stochastyczny komponent zysku ubezpieczyciela.

Następnie Garven i Tennant dokonali weryfikacji empirycznej swojego modelu, bazując na informacjach ze 128 amerykańskich ubezpieczycieli za lata 1980–1987, uzyskując generalnie, że jest on niezłym predykatorem popytu reasekuracyjnego.

Strategiczna rachunkowość zarządcza oferuje interesujące narzędzia do modelowania racjonalności decyzji reasekuracyjnych z punktu widzenia ubezpieczycieli (Boyer i Dupont-Covrtade, 2015; Pohl i Iranya, 2018). Punktem wyjścia jest tu wynik techniczny ubezpieczyciela, a więc uzyskiwany na podstawowej działalności, tj. *expected underwriting result*, oraz kapitał obciążony ryzykiem (*risk-adjusted-capital*, RAC). Ten ostatni jest pochodną założonego poziomu bezpieczeństwa asekuratora. Dzieliąc oczekiwany wynik techniczny przez RAC, otrzymujemy rentowność kapitału obciążonego ryzykiem, tzn. *return on risk-adjusted capital*, RORAC. Wynik ten można uznać za kryterium optymalności decyzji reasekuracyjnej, co wynika z rysunku 17.

Rysunek 17. Graficzne wyznaczenie optymalnej decyzji reasekuracyjnej (perspektywa ubezpieczyciela)



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Pohl i Iranya, 2018.

Jeśli chodzi natomiast o określenie optymalnego poziomu RAC, to trzeba znaleźć równowagę między podejściem tzw. wewnętrznym, a więc zorientowanym na ekonomikę i ekspozycję na ryzyko ubezpieczyciela, a perspektywą zewnętrzną, którą są wymogi regulacyjne oraz dotyczące sprawozdawczości i rewizji finansowej. Zintegrowane zarządzanie ryzykiem (*Enterprise risk management*, ERM) jest współcześnie najlepszym narzędziem do znajdowania kompromisu między tymi dwoma wymiarami.

Na koniec tej części rozważań warto dodać, że oczekiwany wynik techniczny ubezpieczyciela jest jeszcze punktem wyjścia do szacowania ekonomicznej wartości

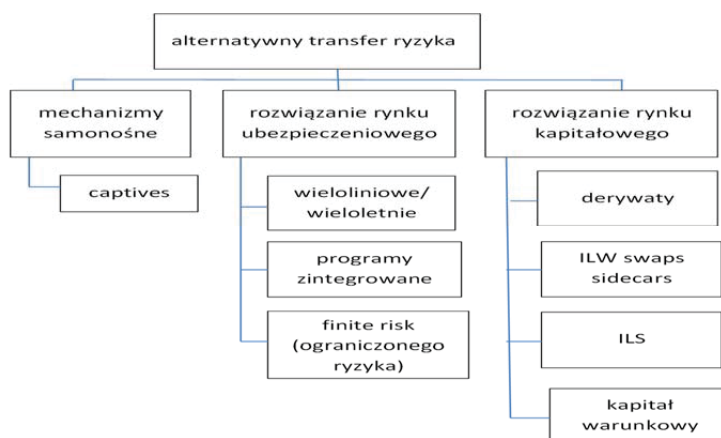
dodanej (*economic value added*, EVA). Formalnie jest ona różnicą między tym wynikiem a kosztem kapitału, który z kolei powstaje jako iloczyn RAC oraz kosztu kapitału. Sama zaś EVA pozwala badać te obszary i generatory pomnażania wartości, które nie są dostępne w ramach standardowej rachunkowości finansowej.

Kumulacja ryzyka oraz ryzyko katastroficzne dla poszczególnych ubezpieczycieli oraz reasekuratorów, a nawet dla całego sektora ubezpieczeniowego, mogą tworzyć poważne zagrożenie, jeśli przekroczą ich tzw. pojemność akceptacyjną. Pomocne w tym momencie mogą okazać się alternatywne metody transferu ryzyka (*alternative risk transfer*, ART). W Polsce zalicza się je natomiast do reasekuracji finansowej (Ubezpieczenia, 2018). Pojawiły się one w latach 90. ubiegłego wieku w USA, by poprzez wykorzystanie rynku kapitałowego i rynku ryzyka osiągnąć następujące cele:

1. Złagodzić negatywne skutki ww. ograniczonej pojemności akceptacyjnej i ubezpieczycieli w warunkach wystąpienia zdarzeń katastroficznych.
2. Stworzyć dodatkowe możliwości zdywersyfikowania istniejących programów reasekuracyjnych.
3. Zabezpieczenie potencjału usługowego ubezpieczycieli i reasekuratorów oraz stabilizowanie cen ich oferty produktowej.
4. Umożliwić przyjmowanie nowych ryzyk.
5. Zapobiegać ryzyku kredytowemu.
6. Obniżyć koszty kapitału finansującego ubezpieczycieli i reasekuratorów.
7. Stabilizowanie płynności w sektorze ubezpieczeniowym (Bernard, 2013; Cummins i Barriau, 2013; Farny, 2011; Gondering, 2015).

Dalej zajmować będziemy się tylko ART. Transfer ryzyka dokonywany jest w nich za pośrednictwem instytucji rynku kapitałowego z wykorzystaniem zindywidualizowanych kontraktów. Główne instrumenty z obszaru ART przedstawiono na rysunku 18.

Rysunek 18. Klasyfikacja instrumentów ART



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Gondring, 2015.

Przy odrobinie wysiłku możemy zauważyć, że w ich tle mamy technikę sekurytyzacji ryzyka ubezpieczeniowego, a więc procesu jego zamieniania w papiery wartościowe. Pokróćce scharakteryzujemy kluczowe kategorie zaprezentowane na powyższym rysunku.

Captives to najczęściej używany i najstarszy instrument. Ogólnie są to podmioty ubezpieczeniowe kontrolowane kapitałowo przez swych założycieli (firmy przemysłowe i handlowe), których ubezpieczają. Istnieje przy tym wiele rodzajów takich podmiotów: indywidualne, grupowe, czyste, rynkowe, bezpośrednie, reasekuracyjne (Ubezpieczenia. Podręcznik akademicki, 2010). Ta ostatnia forma najczęściej dominuje, gdyż jest stosunkowo słabo regulowana. Częstym motywem zakładania *captives* jest chęć uzyskania korzyści podatkowych. Dzięki nim można próbować odłączać się od cykli ubezpieczeniowych oraz zwiększać kulturę zarządzania ryzykiem w branżach przemysłowych i handlowych. Niestety, może być to rozwiązanie niezbyt efektywne w redukcji ryzyka techniczno-ubebezpieczeniowego, gdyż wspólnota ubezpieczeniowa z reguły jest tu mała.

Programy wieloliniowe i wieloletnie powstają przez kombinacje branż, ryzyk i sekcji ubezpieczeniowych, które różnią się m.in. sumami ubezpieczeniowymi, udziałami własnymi oraz okresami obowiązywania stosownych kontraktów. W ślad za tym poprawia się wyrównanie ryzyka, co z kolei przekłada się na stabilizowanie kosztów ryzyka ubezpieczycieli, spadek ich kosztów transakcyjnych, uodpornienie na negatywne skutki cykli ubezpieczeniowych oraz na poprawę skuteczności planowania. Minusami z kolei są wzrost ryzyka kredytowego, ich złożoność oraz konieczność poniesienia wysokich inwestycji początkowych.

Programy zintegrowane w istocie są rozwinięciem programów wieloletnich i wieloliniowych. Łączą one w sobie klasyczne ryzyko techniczno-ubebezpieczeniowe

z ryzykiem finansowym w formie ryzyka cenowego surowców, w tym rolno-żywnościowych, walutowego i stóp procentowych oraz stawek czynszów, często uznawanych za nieubezpieczalne. Dywersyfikacja ryzyka jest tu podstawowym narzędziem jego redukcji. Do grupy tej zalicza się rozwiązania bazujące na podwójnych lub nawet wielorakich aktywatorach, nazywanych *triggerami*, a więc parametrach, innych niż ubezpieczeniowe, które inicjują ochronę po wystąpieniu zdarzenia ubezpieczeniowego. Podmiot z nich korzystający może zredukować prawdopodobieństwo wystąpienia tego ostatniego i zabezpieczyć się co najmniej w części przed zniszczeniem się szczególnie niekorzystnych scenariuszy.

Finite risk to rodzaj reasekuracji, w której przejmowane ryzyko przekracza o znaczną, chociaż ograniczoną kwotę sumę składek zebranych w całym okresie obowiązywania danego kontraktu. Wykorzystuje się w niej mechanizm wyrównywania ryzyka w czasie. Stosowne umowy mogą mieć charakter retrospektywny, gdy dotyczą przeszłych wypadków ubezpieczeniowych, lub prospektywny, jeśli odnoszą się do przyszłych zdarzeń losowych. W grupie pierwszej wymienia się przede wszystkim transfer portfela szkód (*Loss Portfolio Transfer*, LPT) oraz pokrycie niekorzystnego rozwoju szkodowości (*Adverse Development Cover*, ADC). Z kolei do grupy drugiej zalicza się: finansową reasekurację kwotową (*Financial Quota Share*, FQS) i rozpraszanie strat (*Spread Loss Treaty*, SLT). Jako zaletę *finite risk* w pierwszym rzędzie podnosi się zwiększenie pewności planowania, co ma wynikać z wieloletniości kontraktów i indywidualnego kalkulowania składek, o ile korzystnie kształtuje się przebieg szkodowości. W przypadku zaś reasekuracji prospektywnej istnieje również możliwość uzyskania oszczędności podatkowych.

Derywaty to klasyczne instrumenty rynku kapitałowego. Dają one uprawnienie do zakupu albo sprzedaży jakiejś wartości bazowej, którą najczęściej są surowce, papiery wartościowe i waluty, w określonym czasie. W przypadku natomiast derywatów ubezpieczeniowych chodzi o indeksy szkód, które odzwierciedlają zmiany rozkładów szkód całkowitych odpowiednich produktów ochronnych. Zalicza się tu przede wszystkim derywaty katastroficzne.

ILS (*Insurance Linked Securities*) służą do sekurytyzacji ryzyka techniczno-ubezpieczeniowego za pośrednictwem tzw. spółek specjalnego przeznaczenia (*Special Purpose Vehicle*, SPV). Do nich to właśnie transferuje się ryzyko, które jest podstawą emitowania np. pożyczek przynoszących ich nabywcom wyższe od rynkowego oprocentowanie. Ryzyko to może również służyć do emisji obligacji, które określa się akronimem ILB (*Insurance Linked Bond*), a wykorzystuje się głównie do finansowania ryzyka katastroficznego (CAT-Bonds). Jako zaletę ILS i ILB wymienia się zazwyczaj możliwość poszerzenia bazy kapitałowej ubezpieczycieli i reasekuratorów oraz redukcję ryzyka kredytowego. Ich rola

rośnie w warunkach kurczenia się rynku finansowego, aczkolwiek nie wszystkie ryzyka można za pomocą nich ubezpieczać. Zawsze też trzeba się liczyć z wysokimi kosztami ich stosowania.

Kapitał warunkowy (*Contingent Capital*, CC) daje możliwość odpłatnego, ale korzystniejszego niż na rynku, pozyskania kapitału własnego przez ubezpieczycieli w sytuacji wystąpienia zdarzenia zapisanego wcześniej w stosownej umowie. Niestety, kapitał taki stawiany jest do dyspozycji tylko na określony czas. Jak z tego należy wnioskować, służy on zasadniczo do łagodzenia problemów płynnościowych.

ART napotykają jednak szereg przeszkód w ich szerszym upowszechnieniu się. W znacznej części wynika to z przyzwyczajień oraz inercji uczestników rynku ubezpieczeniowego. Nie da się jednak ukryć, że rezerwa wobec nich jest pochodną tego, iż są one wciąż niedookreślone, brakuje ogólnie przyjętych standardów obrotu nimi i wiarygodnych notowań ich cen. Krótki okres ich stosowania czyni je obciążone znaczną niepewnością i ryzykiem, w tym regulacyjnym i związanym z raportowaniem finansowym. Wreszcie, nie są to instrumenty proste od strony konstrukcyjnej i wdrożeniowej, co czyni je trudnymi w zrozumieniu i przeszkaladza w szybkiej ekspansji (Ciuman, 2007; Małek, 2011).

Pomoc klęskowa

Katastrofy (ang. *disasters*) to nieprzewidziane zdarzenia, które powodują duże szkody i cierpienia ludzi, a ich rozmiary przekraczają lokalne możliwości poradzenia sobie z nimi, co często wymaga odwołania się do wsparcia krajowego lub nawet międzynarodowego (Savada, 2006). Można je podzielić na trzy szerokie grupy:

1. Naturalne. Składają się one z kolei z trzech podkategorii: hydrometeorologiczne (powodzie, burze i susze); geofizyczne (trzęsienia ziemi, tsunami i erupcje wulkanów); biologiczne (epidemie i plagi owadów).
2. Technologiczne. Wyróżnia się tu dwie podgrupy: (1) katastrofy przemysłowe (wycieki substancji chemicznych, zniszczenie infrastruktury, pożary i radiacje); (2) katastrofy transportowe.
3. Spowodowane przez człowieka. Tu mamy do czynienia z dwoma podzbiorami: a) kryzysy ekonomiczne, które przejawiają się załamaniem się wzrostu gospodarczego, hiperinflacją, deflacją lub stagflacją, destrukcją systemu finansowego i głęboką deprecjacją waluty krajowej wraz z niewypłacalnością; b) przemocą szeroko rozumianą, konkretyzowaną w aktach terroru, zamieszkami społecznymi, rozruchami a nawet wojnami (Savada, 2006). Związane z powyższymi katastrofami ryzyka powinno się jednak analizować w ścisłym powiązaniu z innymi zagrożeniami. Przykładem takiego podejścia może być tabela 2.

Tabela 2. Klasyfikacja ryzyka

Rodzaj ryzyka	Specyficzne, dotyczące jednostek oraz pojedynczych gospodarstw domowych	Odnoszące się do grup gospodarstw domowych i wspólnot lokalnych	Oddziałujące na regiony i kraje
(poziom mikro)	(poziom mezo)	(poziom makro)	
naturalne	-	opady, osuwiska ziemi, wybuchy wulkanów	trzęsienia ziemi, powodzie, susze, wichury
zdrowotne	choroby, zranienia, kalectwo, starzenie się, śmierć	epidemie	
społeczne	akty kryminalne, przemoc domowa	terroryzm, działalność gangów	zamieszki, wojny, niepokoje społeczne
ekonomiczne		bezrobocie, przesiedlenia, nieurodzaj	zmiany cen żywności, hiperinflacja, kryzysy bankowe, finansowe i walutowe, szoki technologiczne i podażowe
polityczne		niepokoje społeczne	załamanie się programów społecznych, bunty, zamachy stanu
środowiskowe		skażenia, wysiedlenia, katastrofy nuklearne	

Źródło: opracowano na podstawie: *World Bank, 2001.*

Każde gospodarstwo domowe stara się stabilizować (wygładzać) swoją konsumpcję w czasie. Rzecz jasna, jest to szczególne wyzwanie dla ludzi biednych u których znalezienie równowagi między fluktuacjami dochodów a międzyokresową ścieżką konsumpcji nie jest łatwe. W tym momencie Savada odwołuje się do modelu J. Marducha z 1995 roku, który zajął się wygładzaniem dochodu i konsumpcji, a bardziej konkretnie interesowało go zagadnienie, jak dużo średniego dochodu gospodarstwo domowe gotowe byłoby poświęcić, żeby całkowicie wyeliminować zmienność (ryzyko) dochodowe. Formalnie kwotę tę, oznaczoną przez m , można wyznaczyć z poniższego równania:

$$u(\bar{y}-m) = E(u(\tilde{y})),$$

gdzie: $u(\cdot)$ – funkcja użyteczności dobrze zachowująca się; \tilde{y} – dochód jako zmienna losowa; \bar{y} – dochód średni; E – operator wartości oczekiwanej.

Po rozwinięciu pierwszego rzędu strony lewej w szereg Taylora względem $m=0$, a prawej drugiego rzędu względem średniej wartości dochodu otrzymujemy taką oto proporcję:

$$\frac{m}{\bar{y}} = \frac{1}{2} \underbrace{\left(\frac{u''(\bar{y})\bar{y}}{u'(\bar{y})} \right)}_{\text{współczynnik względnej awersji do ryzyka}} \times \underbrace{\left(\frac{\sqrt{\text{Var}(\tilde{y})}}{\bar{y}} \right)^2}_{\text{współczynnik wariacji}}.$$

Widzimy, że część dochodu, którą gospodarstwo domowe gotowe byłoby poświęcić, żeby całkowicie wyeliminować ryzyko z nim związane, stanowi połowę iloczynu względnej jego awersji do ryzyka oraz współczynnika wariacji podniesionego do kwadratu. Miara ta jest równocześnie wyrazem straty dobrobytu spowodowanej istnieniem ryzyka dochodowego. Z własnych badań Savady wynika, że strata minimalna wynosiła co najmniej 10% dochodu gospodarstw domowych, ale w niektórych katastrofach sięgała 30-50%, a niekiedy nawet i więcej procent.

Ryzykiem katastroficznym można próbować zarządzać, a więc *ex ante* go pohamować lub redukować, zanim jeszcze się ono zmaterializuje. Jeśli się już to stanie, pozostają nam już tylko działania *ex post* zorientowane na łagodzenie skutków katastrofy. Mogą mieć one charakter formalny i nieformalny oraz mogą być konkretyzowane w postaci wzajemnych ubezpieczeń, rozumianych jednak szeroko, bo obejmujących formalne i nieformalne ubezpieczenie, korzystanie z kredytów i redukowanie przyszłych zasobów na cele bieżącej konsumpcji i w postaci samoubezpieczeń. Te ostatnie to nic innego niż sięganie po zgromadzone wcześniej przez gospodarstwo zasoby fizyczne i finansowe, gdy pojawi się nagle powyższe zagrożenie. Oczywiście, nie możemy też zapomnieć o ewentualnych transferach budżetowych.

Najpierw zajmiemy się ubezpieczeniami, które Savada analizuje w warunkach niezdeformowanej gospodarki na podstawie *full insurance models*, posiłkując się ujęciami: Maica (1991 r.), Cochrane'go (1991 r.), Wolny'ego (1994 r.) i Townsenda (1994 r.).

Powyższy model zakłada, iż stworzyć można system kompletnego wzajemnego ubezpieczenia, rozwiązując problem łaskawego społecznego planisty przez zmaksymalizowania ważonej sumy użyteczności ludzi w całym okresie ich życia, respektując zadane ograniczenia międzyokresowe dotyczące zasobów. W efekcie uzyskuje się pełne ubezpieczenie ryzyk specyficznych, z którymi konfrontowane

są jedne gospodarstwa domowe pokrywane są przez inne w danej sieci ubezpieczeniowej. Oznacza to, że przy kontroli szoków agregatowych specyficzne szoki dochodowe nie powinny wpływać na konsumpcję, jeśli podział ryzyka jest efektywny. Przejdźmy teraz do formalizacji problemu.

Wyobraźmy sobie wieś lub podobną jednostkę administracyjną, którą zamieszkuje N gospodarstw domowych o nieskończonym czasie trwania, przy czym ich źródła dochodów są niezależne. Hipotetyczny planista społeczny chce uzyskać optymalną alokację konsumpcji w sensie Pareto. Problem ten tożsamy jest z ważoną maksymalizacją użyteczności Negishiego, przy warunku ograniczającym, że rynek dóbr w gospodarce narodowej znajduje się w równowadze. Ten japoński mikroekonomista, urodzony w 1933 roku, zajmował się m.in. funkcją dobrobytu społecznego. W 1960 r. opublikował artykuł, w którym zaprezentował swój system wag, stosując go do protokołu z Kioto. Zapiszmy teraz wspomniany powyżej problem optymalizacyjny:

$$\max \sum_{j=1}^N \lambda^j \left\{ \sum_{t=1}^{\infty} \sum_{s^t} (p^j)^t \pi^j(s^t) u[c_{jt}(s^t)] \right\}$$

przy ograniczeniu $\sum_{j=1}^N c_{jt}(s^t) \leq \sum_{j=1}^N e_j^t(s^t), \forall s^t,$

gdzie: p – subiektywna stopa dyskontowa gospodarstwa domowego; π – prawdopodobieństwa wystąpienia stanu natury s ; e – początkowy zasób środków konsumpcji gospodarstwa domowego λ – waga Negishiego.

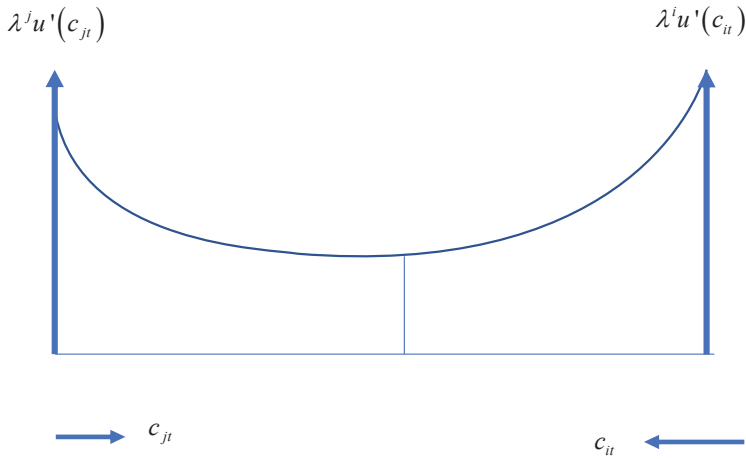
W modelu tym dodatkowo przyjęto aż trzy założenia. Pierwsze to możliwość obserwowania przez wszystkich uczestników rynku zdarzeń niepewnych, tj. nie ma prywatnych informacji a istniejące już informacje są symetryczne. Drugie: rynki są kompletne, co oznacza, że dla każdego stanu natury istnieje jakiś warunkowy papier/aktyw finansowy. Trzecie: rozkłady prawdopodobieństw stanów natury, $\pi(\bullet)$, są identyczne dla wszystkich gospodarstw domowych, a więc każde z nich ma takie samo wyobrażenie o przyszłości. Czwarte: wszystkie gospodarstwa mają identyczne funkcje użyteczności i stopy dyskontowe.

Z warunku pierwszego rzędu istnienia maksimum uzyskuje się warunek optymalności dla międzyokresowej alokacji konsumpcji dla gospodarstw j oraz i :

$$\lambda^j \cdot u''(c_{jt}) = \lambda^i \cdot u'(c_{it}).$$

Z równania powyższego wynika, że hipotetyczny planista społeczny powinien alokować zasoby tak, żeby zrównały się ważone użyteczności krańcowe gospodarstw domowych, co przedstawiono na rysunku 19.

Rysunek 19. Istota modelu pełnego ubezpieczenia



Źródło: opracowano na podstawie: Savada, 2006.

Oznacza to dalej, że alokacja ta powinna być niezależna od specyficznych szoków dochodowych. Przy założeniu stałej absolutnej awersji do ryzyka gospodarstwa domowych, tzn. $v(c) = -(1/s)\exp(-sc)$, otrzymujemy następującą zależność:

$$c_{it} = \underbrace{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N c_{jt}}_{\text{średnia dla wsi}} + (1/\sigma) \underbrace{\left(\ln \lambda^i - \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \ln \lambda^j \right)}_{\text{efekty stałe dla gospodarstw domowych}}.$$

Równanie to pokazuje, że w modelu pełnego ubezpieczenia specyficzne zmiany (ryzyko) dochodowe gospodarstwa domowego powinny być absorbowane przez wszystkie pozostałe gospodarstwa w danej sieci ubezpieczeniowej, ergo: ryzyko to nie powinno oddziaływać na konsumpcję.

Savada następnie dokonuje przeglądu wyników prac empirycznych, których celem było zweryfikowanie modelu pełnego ubezpieczenia. Ogólnie okazało się, że w większości z nich musiano go odrzucić, gdyż nie spełniał on kryteriów poprawności statystyczno-ekonometrycznej. Wniosek ten był prawdziwy w szczególności dla najbiedniejszych rolników. Z drugiej natomiast strony badacze raczej zgadzali się, iż niekompletności rynków ubezpieczeń i kredytów dla ryzyk specyficznych (niezależnych) są mniejsze, niż na ogół przypuszczano. Niestety, model pełnego ubezpieczenia w większości przypadków zawodził, gdy gospodarstwa domowe konfrontowane były z naturalnymi ryzykami katastroficznymi. Poza tym formalne rynki ubezpieczeniowe rozpowszechnione są głównie w krajach rozwiniętych i tam widać większe zainteresowanie nimi, gdyż większość ludzi cechuje się awersją do ryzyka. Z kolei

w krajach biednych potencjalny popyt ubezpieczeniowy powinien być wyższy, bo bardziej odczuwa się w nich szkody, ale będzie on w dużej mierze zorientowany na rozwiązania nieformalne.

Model pełnego ubezpieczenia skonstruowany był dla niewielkich w sumie zbiorów gospodarstwa domowych i dla ryzyk specyficznych. Jego przydatność staje się wątpliwa, gdy ryzyka agregują się dla większych jednostek administracyjnych krajów. Ryzyko wówczas staje się skorelowane i trudno można wyobrazić sobie jakiegoś efektywnie formalne i nieformalne mechanizmy zarządzania i radzenia sobie z nimi, aczkolwiek niektórzy dużą nadzieję wiążą z ubezpieczeniami indeksowymi. Savada jest wobec nich jednak sceptyczny z trzech poniższych powodów:

1. Naturalne katastrofy na ogół mają charakter agregatowy, ale jednocześnie rzadko występują. Stąd też trudno jest je modelować od strony aktuarialnej, bo na ogół brakuje wystarczających danych historycznych. W efekcie potencjalni ubezpieczyciele mają poważne problemy z właściwym skalkulowaniem stawek i składek.
2. Większość ludzi, a szczególnie ubogich, będzie miało problemy z oceną użyteczności z nabycia kontraktów indeksowych, nawet gdy stawki ubezpieczeniowe będą poprawne aktuarialnie. Do tego dochodzi fundamentalna słabość wszelkich indeksów, tzn. występowanie w nich ryzyka bazowego.
3. Katastroficzne ryzyka bywają silnie skorelowane, co niekiedy wyklucza możliwość ich zdywersyfikowania w ramach jednego kraju, a międzynarodowe rynki nie dysponują zazwyczaj wystarczającą pojemnością ubezpieczeniową i reasekuracyjną.

Przejdźmy obecnie do samoubezpieczenia. W tym momencie Savada odwołuje się do prac P.S. Zediesa (1989 r.) i L. Ljungqvista oraz T.J. Sargenta (2000 r.). Przyjęto w nich, że gospodarstwo domowe wybiera ścieżkę, w której chce zmaksymalizować warunkową oczekiwaną zdyskontowaną w całym okresie jego istnienia użyteczność dla nieujemnych ograniczeń w postaci aktywów i międzyokresowego budżetu. Rozwiązaniem tak postawionego problemu może być rozszerzone równanie Eulera z wbudowanym możliwym ograniczeniem płynnościowym o poniższej postaci:

$$u'(c_{it}) = E_t \left[u'(c_{it+1}) \left(\frac{1+r}{1+\delta} \right) \right] + \mu_{it},$$

gdzie: $V(C_{it})$ – funkcja użyteczności konsumpcji c dla gospodarstwa i w czasie t ; r – egzogeniczna stopa procentowa; δ – subiektywna stopa dyskontowa; μ – mnożnik Lagrange’a związany z ograniczeniem płynnościowym, a pokazujący ujemny jego wpływ na dobrobyt. Warto od razu zauważyć, że model samoubezpieczenia jest mniej restrykcyjny niż modele pełnego ubezpieczenia.

Z międzyokresowego równania budżetowego wynika, że:

$$y_t^{PRT} + y_t^{PUT} + y_t^N - n_t = s_t + c_t,$$

przy czym:

$$y_t^{PRT}, y_t^{PUT}, y_t^N, n_t \text{ i } s_t$$

oznaczają: prywatny transfer dochodowy, publiczny transfer dochodowy, dochód nie transferowy, negatywny szok dotyczący aktywów i oszczędność netto. Dla gospodarstwa domowego charakteryzującego się stałą absolutną awersją do ryzyka możemy zapisać teraz równanie optymalnego samoubezpieczenia się:

$$\Delta b_{it} + \Delta y_{it}^{PRT} + \Delta y_{it}^{PUT} + \Delta d_{it} = -\Delta y_{it}^N + \Delta n_{it} + \frac{1}{\alpha} \left[\ln \left(\frac{1+r}{1+\delta} \right) \right] - \mu_{it-1} + \eta_{it},$$

gdzie: b i d oznaczają odpowiednio: zaciągnięcie długu i redukcję oszczędności.

Dwa ostatnie wyrazy w powyższym wzorze po jego prawej stronie opisują ograniczenie płynnościowe oraz oczekiwany niezależny błąd losowy ze średnią równą zero.

Równanie optymalnego samoubezpieczenia się implikuje cztery strategie w tym zakresie radzenia sobie z ryzykiem:

- skorzystanie z długu,
- otrzymanie prywatnego transferu prywatnego,
- zwiększenie dochodu z racji uzyskania transferu budżetowego,
- zredukowanie oszczędności,

które mają złagodzić negatywne szoki dochodowe reprezentowane przez $-? y_t^N + ? n_t$.

Gdy gospodarstwo spotyka się natomiast z ograniczeniem w dalszym zadłużaniu się, tzn. μ jest dodatnie, suma po lewej stronie równania maleje, co wskazuje, iż skuteczność powyższych strategii zmniejsza się. To może implikować konieczność zredukowania konsumpcji. Jest to częste dostosowanie, jak dowodzi przegląd badań empirycznych wykonany przez Savadę. Wynika z niego również, że łatwy dostęp do kredytu jest ważną determinantą skuteczności samoubezpieczenia.

Z całości analizy Savady płyną trzy implikacje polityczne dla projektowania sieci bezpieczeństwa przeciw katastrofom naturalnym.

1. Udzielanie przez rządy pomocy klęskowej *ex post* generuje hazard moralny, który zachęca jej beneficjentów do jeszcze bardziej ryzykownych zachowań. Niewiele jest przy tym przekonujących argumentów, że remedium na to zagrożenie będą ubezpieczenia indeksowe, w dużym stopniu pozbawione powyższego hazardu. Zdecydowanie lepiej funkcjonują tu kredyty, nawet subsydiowane.

2. Jeśli to jest możliwe, to wszędzie władze publiczne powinny dążyć do tworzenia systemu zarządzania ryzykami, a więc działań *ex ante*.
3. W początkowej fazie odbudowy po zajściu zdarzenia katastroficznego poważnym wyzwaniem zwykle jest dopasowania zapotrzebowania na różną pomoc z napływającymi jej formami, gdyż brakuje wystarczających informacji i panuje duża niepewność. W konsekwencji z reguły zawodzą standardowe schematy adresowania wsparcia; może ono mianowicie trafiać do niewłaściwych osób (*inclusion error*) lub osoby naprawdę będące w potrzebie nie uzyskują go (*exclusion error*). Jeśli do tego dodamy duże rozpowszechnienie się hazardu moralnego, to nie może zaskakiwać pojawienie się dziwacznych schematów pomagania.

Wystąpienie szerokiego zasięgu przestrzennego skutków urzeczywistnienia się ryzyka katastroficznego i jego skorelowanie, a więc nabrania przez nie charakteru systemowego, oraz ograniczone możliwości jego transferu do prywatnych asekuratorów to dwie bardzo ogólne przyczyny angażowania się rządów w zarządzanie nim. Warto jednakże poznać głębiej te uzasadnienia. D.J. Cummins uważa, że dla tej interwencji wystarczy po prostu sam fakt, iż ewentualna rynkowa ochrona ubezpieczeniowa nie rekompensuje pełnych szkód katastroficznych (Cummins, 2006). Od razu trzeba jednak dodać, że jest to sytuacja normalna, bo przecież asekuratory wymagają z reguły pewnych udziałów ubezpieczonych w szkodach, a takie kontrakty mogą być przy tym również optymalne. Drugie uzasadnienie to to, że tylko rządy mają możliwość rozpraszania ryzyka prawie na wszystkich swoich obywateli, gdyż mają władztwo podatkowe (Froot, 2001). Niestety, jednostkowe ciężary z tym związane albo osiągane korzyści są niewielkie. Innymi słowy, to władze publiczne są tu w istocie stroną ponoszącą ryzyko i/lub tzw. reasekuratorem ostatniej instancji. Kolejny argument bazuje na dobrze udokumentowanym dowodzie empirycznym, że ludzie systematycznie nie doszacowują ryzyka i przez to wybierają zbyt niskie poziomy ochrony ubezpieczeniowej; ergo: są niedoubezpieczeni (Jaffe, Russel, 1997). Czwarta przesłanka to negatywna selekcja (Froot, 2001).

Rzecz jasna, istnieje kilka powodów, które wywoływać powinny co najmniej sceptycyzm co do sensowności udzielania pomocy katastroficzej przez rządy. Być może najważniejszym zastrzeżeniem jest to, że prowadzi ona do pojawiania się efektu wypychania. Ma on dwie formy: osłabienie bodźców do rozwoju prywatnego sektora ubezpieczeniowego oraz demotywowanie beneficjentów wsparcia do dbania o właściwe samoubezpieczenie i samoochronę (Cummins, 2006). Z tymi strategiami zarządzania ryzykiem ściśle łączy się hazard moralny zarówno w wersji *ex ante*, jak i *ex post* (Kaplów, 1991; Priest, 1996).

Bardzo interesująco, chociaż w sposób wysoce stylizowany i nieuwzględniający hazardu moralnego do problemu udzielania przez rządy pomocy katastroficznej podszedł S. Shavell (2014). Mimo to przeanalizujemy jego rozumowanie, ograniczając się tylko do sformułowanych twierdzeń, ale bez zagłębiania się w ich dowody.

Przyjmijmy, że w danej gospodarce mamy n jednostek o identycznych funkcjach użyteczności. Każda z nich oznaczona indeksem i konsumuje tylko jedno dobro i posiada jakiś majątek oraz odznacza się awersją do ryzyka. Równocześnie jednostki te mają dostęp do pewnego dobra publicznego. Doprecyzujmy to następująco: y_i – majątek jednostki i , $y_i \geq 0$, $u(y_i)$ – użyteczność majątku, przy czym $u'(y_i) > 0$ i $u''(y_i) < 0$; z – ilość dobra publicznego; $v(z)$ – użyteczność czerpana z dobra publicznego, przy czym $v'(z) > 0$ i $v''(z) < 0$. Łączna użyteczność tej reprezentatywnej jednostki wyniesie:

$$w(y_i, z) = u(y_i) + v(z).$$

Początkowy majątek każdej jednostki niech będzie oznaczony przez y_0 i będzie on większy od zera. Majątek ten narażony jest na uszczuplenie h , przy czym $0 < h < y_0$, jeśli wystąpi określone zdarzenie. Niech s_i równe zero oznacza brak takiego zdarzenia, a 1 jego zajście; $s = (s_1, \dots, s_n)$ nazwijmy dalej stanem kompletnym zdarzeń. Z kolei $p(s)$ będzie prawdopodobieństwem wystąpienia s , natomiast p_m – prawdopodobieństwem, że dokładnie zaszło m zdarzeń, $m=0, 1, \dots, n$ tak, iż jest ono sumą p_s .

Dalej Shavell przyjął, że majątek może być zamieniony w dobro publiczne w proporcji 1:1. To pozwoliło mu wprowadzić wykonalną alokację (*feasible allocation*). Niech wobec tego $y_i(m)$ – alokacja majątku w zdarzeniu m , przy czym jest to wartość nie mniejsza od zera; $z(m)$ – ilość dobra publicznego przy zdarzeniach m , także nie mniejsza od zera. Stąd alokację wykonalną możemy zapisać następująco:

$$(\sum_i y_i(m)) + z(m) = ny_0 - mh.$$

Żeby jednak w alokacji tej obydwa rodzaje dóbr występowały jako wartość dodatnia, potrzebne były jeszcze dwa dodatkowe założenia:

1. Krańcowa użyteczność z konsumpcji, gdy nie przeznaczona się na to majątku, powinna być wyższa od krańcowej społecznej użyteczności dobra publicznego, jeśli cały majątek na to pójdzie:

$$u'(0) > nv'(n(y_0 - h)).$$

2. Krańcowa użyteczność z dobra publicznego, gdy w ogóle nie angażuje się do tego majątku, powinno być większe od krańcowej użyteczności konsumpcji, nawet jeśli jednostka dozna szkody:

$$u'(y_0 - h) < v'(0).$$

Pierwszy problem, którym zajął się Shavell, było sformułowanie rozwiązania *first-best*. Przypomnijmy, że w teorii kontraktów to najlepszy rezultat, który można osiągnąć, gdy zna się preferencje agenta ekonomicznego. Oznaczamy taką alokację wykonalną przez $y_1^*(m), \dots, y_n^*(m)$, $m=0, \dots, n$. Możemy teraz przytoczyć twierdzenie pierwsze:

- a. w zdarzeniu szkodowym każdy jednostkowy poziom konsumpcji $y_i^*(m)$ jest taki sam i równy jest wspólnej wartości $y_0 - z^*(m/n - (m/n)h)$;
- b. jednostkowy poziom konsumpcji $y^*(m)$ i dobra publicznego $z^*(m)$ są dodatnie i ściśle malejące względem liczby zdarzeń szkodowych.

Drugi problem podjęty przez Shavella to modelowanie rezultatów, gdy funkcjonuje prywatny rynek podziału ryzyka i finansuje się podatkami dobro publiczne. Do tego celu potrzebne było ustosunkowanie się do rozkładu stanu zdarzeń s . Niech zatem $p_i(0, j)$ oznacza prawdopodobieństwo, że jednostka i nie dozna szkody. Ale na pewno zdarzy się to w stosunku do osób j . Z kolei $p_i(1, j)$ zinterpretujemy odwrotnie. Zależności te Shavell określił jako symetrię. Jeśli ma ona miejsce, to zależnie od wystąpienia zdarzeń szkodowych, prawdopodobieństwo, iż dowolna osoba dozna szkody, będzie równe m/n .

Jak już sygnalizowano, jednostka i w okresie pierwszym może nabyć ubezpieczenie prywatne i w razie doznania szkody w okresie drugim może liczyć na odszkodowanie. Zdefiniujmy wobec tego:

- $x(m)$ jako kwotę składki ubezpieczeniowej,
- $r(m)$ – wysokość odszkodowania.

Żeby kontrakt taki dla każdego m był wykonalny, musi być spełnione takie równanie:

$$(n - m)x(m) = mr(m),$$

bo $(n-m)$ jednostek uiszcza $x(m)$ i m jednostek otrzymuje rekompensatę $r(m)$.

Oczywiście do tego jeszcze trzeba dodać podatek t , który posłuży do sfinansowania dobra publicznego. Oznaczmy ponadto przez $x^*(m)$ i $r^*(m)$ składki i odszkodowania, które maksymalizują użyteczność jednostki z zawartej polisy, a przez t^* optymalny poziom opodatkowania. W efekcie możemy teraz przytoczyć twierdzenie drugie: załóżmy, że rząd nakłada optymalny podatek t^* , żeby sfinansować dobro publiczne. Decyzja ta powoduje, że:

- a. w optymalnym kontrakcie ubezpieczeniowym jednostka poszkodowana otrzymuje $r^*(m) - (1 - m/n)h$. Pozwala jej to sfinansować m/n szkody, ale jednostki nieposzkodowane muszą każdorazowo zapłacić $x^*(-m) - (m/n)h$.
- b. majątek końcowy wszystkich jednostek w każdym zdarzeniu szkodowym będzie jednakowy i wyniesie: $y_0 - t^* - (m/n)h$.

Pomoc katastroficzna od rządu to kolejne modelowanie Shavella. Punktem wyjścia jest tu założenie, że użyteczność krańcowa dla jednostki z racji jej dostępu do dobra publicznego będzie stała. Oznacza to, że rząd może nawet przesunąć fundusze z finansowania dobra publicznego na pomoc klęskową, o ile liczba poszkodowanych będzie wystarczająco duża, co spowoduje tylko niewielkie podniesienie stanu ich majątku. Oznaczamy teraz przez $g(m)$ taką pomoc, która nie będzie ujemna. Jeśli przyjmiemy jeszcze, że jednostka, która nabyła polisę prywatną może liczyć też na wsparcie budżetowe, to otrzymujemy twierdzenie trzecie: możliwość otrzymania płatności rządowej musi prowadzić do wzrostu użyteczności oczekiwanej reprezentatywnej jednostki. Przy zawarciu kontraktu ubezpieczeniowego osoba poszkodowana może liczyć na kwotę od rządu $r^*(m)$ równą: $(1-m/n)(h-g(m))$, ale jednostki, które nie doznały uszczerbku swego majątku, muszą uiścić $x^*(m)=(m/n)(h-g(m))$. Nawet jak liczba zdarzeń szkodowych będzie niska, użyteczność ofiar katastrofy nie spadnie poniżej poziomu opcji bez wsparcia budżetowego.

Problem przy niewielkiej liczbie zdarzeń szkodowych się komplikuje przez to, że nie będzie to wynik a first-best, bo optymalny podatek t^* będzie niewystarczający do sfinansowania dobra publicznego. Można temu jednak zaradzić, odpowiednio podwyższając stosowny podatek. To prowadzi do twierdzenia czwartego: założmy, że rząd nakłada podatek $z^*(0)/n$ i równocześnie udziela wsparcia klęskowego dla wszystkich zdarzeń katastroficznych $m \geq 1$, przy czym wsparcie $g(m)=z^*(0)-z^*(m)/n$. W efekcie optymalny kontrakt ubezpieczeniowy będzie zawierał: $x(m)=(m/n)(h-g(m))$ oraz $r(m)=(1-(m/n)(h-g(m))$. Majątek końcowy osoby poszkodowanej wyniesie: $y_0-z^*(m)/n-(m/n)h$, a całość takiej polityki będzie miała charakter a first-best.

Piąte zagadnienie, które modeluje Shavell, to subsydiowanie zakupu polis ubezpieczeniowych. Jeśli nastąpi to w okresie pierwszym, będziemy mieć do czynienia ze schematem *ex ante*. Logicznie – z *ex post*, jeśli będzie miało to miejsce w okresie drugim. Zajmijmy się najpierw przypadkiem pierwszym. Oznaczamy wpłacone subsydlum przez s , a stopę subsydiowania przez $\sigma m \geq 0$. Mamy stąd:

$$s = \sum_m \sigma_m p_m x(m).$$

Widzimy, że subsydlum *ex ante* jest średnią ważoną, gdzie wagą jest iloczyn $p_m x(m)$. Oczekiwana użyteczność każdej jednostki będzie natomiast równa:

$$\sum_m p_m [(1 - (m/n))u(y_0 - t + s - x(m)) + (m/n)u(y_0 - t + s - h + r(m)) + v(nt - ns)].$$

Łączne wydatki budżetowe wyniosą ns i kwota ta pomniejszy fundusze przeznaczone na finansowanie dostarczania dobra publicznego.

Podsumujmy ten schemat subsydiowania za pomocą twierdzenia piątego: subsydiowanie *ex ante* zakupu polis nie jest w stanie poprawić wyniku bez pomocy klęskowej, ale może zapewnić taki sam poziom dobrobytu jak ta opcja polityki.

W schemacie subsydiowania *ex post* każda jednostka, która poniosła straty, może liczyć na dodatkowe pieniądze od rządu:

$$\sigma_m(n - m)x(m)/m.$$

Z kolei rachunek dla budżetu wyniesie wtedy:

$$\sigma_m(n - m)x(m).$$

W ślad za tym udowodnione może być następujące twierdzenie: subsydiowanie *ex post* kontraktów ubezpieczeniowych może poprawić dobrobyt w porównaniu do polityki nieudzielania wsparcie katastroficznego. Jeśli założymy, że optymalny będzie w nim podatek t^* , to dobrobyt ulegnie poprawie, gdy liczba zdarzeń szkodowych m będzie wystarczająco wysoka. Jak wynika jednak z twierdzenia siódmego, subsydiowanie *ex post* może być rozwiązaniem *first-best*, gdy rząd będzie w stanie optymalne opodatkowanie podnieść z t^* do z^* , a więc do poziomu gwarantującego dostarczanie dobra publicznego w warunkach braku zdarzeń katastroficzných.

Bardzo ciekawy jest przypadek, w którym rząd zdecydował się obniżyć podatki, gdy rosła liczba zdarzeń szkodowych. W szczegółach opisuje to ostatnie twierdzenie Shavella: założmy, że w okresie drugim rząd nałożył optymalny podatek $z^*(m)/n$, który jest przekształceniem podatku t^* z okresu pierwszego przez zastosowanie domiaru podatkowego lub ulgi podatkowej. Wówczas kontrakt ubezpieczeniowy ma postać: $x(m) = (m/n)/h$ i $r(m) = 1 - (m/n)/h$. Majątek końcowy każdej jednostki wyniesie wtedy: $y_0 - z^*(m)/h - (m/n)h$. Całe zaś rozwiązanie będzie mogło być uznane za a first best.

W podsumowaniu całości rozważań Shavell przyznaje, że zaproponowane przez niego trzy formy udzielania pomocy klęskowej nie są równoważne, jeśli uwzględnimy jednak prostotę modelu. Przykładowo, gdyby chciało się wprowadzić hazard moralny, to prawdopodobnie najlepszym rozwiązaniem byłoby subsydiowanie ubezpieczeń. Gdyby jednakże rząd i obywatele nie doszacowali ryzyka katastroficznego, to racjonalniej byłoby raczej sięgnąć po wsparcie bezpośrednie osób poszkodowanych lub wykonać operacje na podatkach, gdyż te instrumenty nie zależą od dokładności odzwierciedlenia percepcji ryzyka przez obywateli. Dyskusyjne też wydaje się swobodne przesuwanie funduszy budżetowych z finansowania dóbr publicznych na pomoc klęskową. Przecież dzięki dobrom publicznym można by, na przykład, wzmocnić infrastrukturę techniczną chroniącą przed negatywnymi następstwami klęsk żywiołowych. Pieniądze te alternatywnie mogłyby posłużyć też do rozwoju ubezpieczeń indeksowych i teledetekcji.

Katastrofy naturalne mogą powodować wiele negatywnych zjawisk ekonomicznych i społecznych. W obszarze pierwszym mieści się spadek bieżącej konsumpcji i produkcji oraz dewastacja zasobów czynników produkcji. Sfera społeczna dotykana jest bezpośrednio przez te konsekwencje ekonomiczne, które z drugiej strony nakładają się na problemy już istniejące w zakresie zróżnicowania standardów życia, dochodów i majątku, poziomu wyżywienia i szans życiowych. Do tego dochodzą również kwestie czysto polityczne, które są komponentem kształtowania równowagi społeczno-polityczno-ekonomicznej. Szczegółne nagromadzenia się takich wielowymiarowych problemów występuje po katastrofach naturalnych w krajach rozwijających się, które często potem wspierane są przez donatorów zagranicznych. Jednym z wyzwań, przed którym oni stają, jest rozstrzygnięcie, kto ma zajmować się dystrybucją tej pomocy? Generalnie może to odbywać się za pośrednictwem organizacji pozarządowych (*non-governmental organizations*, NGOs) lub istniejącego systemu państwowo-samorządowego. Zalety i wady wyboru określonego rozwiązania bardzo interesująco analizują Fitch-Fleischmann i Kresch (2021).

Dopiero co przywołana dwójka badaczy amerykańskich zajęło się dystrybucją pomocy zagranicznej skierowanej do Nikaragui po przejściu huraganu Mitch w listopadzie 1998 roku. Zaangażowały się w to zarówno NGOs-y, jak i władze tego kraju. Podstawowymi atutami organizacji pozarządowych jest dobre lokalne zakotwiczenie, usieciwienie oraz dobre rozeznanie w rozkładzie społeczno-demograficznym pohuraganowych szkód. Z kolei władze dysponują ogólnokrajową infrastrukturą oraz mogą dodatkowo zmobilizować wystarczające środki budżetowe. Fitcha-Fleischmanna i Krescha w powyższym kontekście interesowały przede wszystkim dwie kwestie:

- a. Jak skuteczne były obydwaj kanały dystrybucji wsparcia w docieraniu do osób najbardziej poszkodowanych w okresach krótkich (tuż po przejściu huraganu Mitch), średnim (do pięciu lat po katastrofie) i długim (5–7 lat po Mitchu)?
- b. Czy rząd w swych decyzjach kierował się bardziej zasadami ekonomii politycznej, tzn. preferować swoich wyborców, czy też dążył do szybkiego odtworzenia dobrobytu społecznego?

Po wykonaniu trzech rund ankietyzacji (połowa 1998 r., czyli przed uderzeniem huraganu Mitch, 2001 r. i 2005 r.), w której wykorzystano m.in. unikatową metodologię Banku Światowego, tj. Living Standards Measurement Study (LSMS), i obliczeń za pomocą liniowego prawdopodobieństwa, okazało się, że:

1. przed uderzeniem huraganu Mitch pomoc kierowana dwoma kanałami była niewielka i niczym istotnym się nie różniła. W okresie średnim po tym zdarzeniu rejony najbardziej poszkodowane mogły liczyć bardziej na pomoc od organizacji pozarządowych (było to bardziej prawdopodobne na poziomie

72%) niż na władze nikaraguańskie. Jednak po 3–7 latach od ataku Mitcha skuteczność obydwu kanałów w docieraniu z pomocą do najbardziej poszkodowanych się wyrównała, także w ujęciu kwotowym;

2. wbrew przypuszczeniom nie stwierdzona, by władze Nikaragui w udzielaniu pomocy klęskowej w jakiś sposób przedkładały kwestie merytoryczne nad chęcią umocnienia swej bazy wyborczej.

Modele CAT w rolnictwie

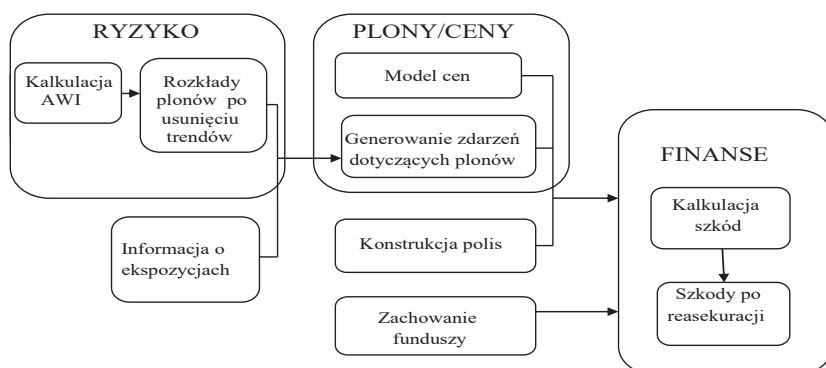
Korzystając teraz ze znakomitej książki Hohla (2019), przybliży się kwestię modelowania ryzyka katastroficznego w rolnictwie. Generalnie jest ono nadzwyczaj trudne, gdyż mamy tu do czynienia z systemami biologicznymi oraz ogromnym zróżnicowaniem szkód, ich determinant i instrumentów oraz strategii zarządzania ryzykiem. Te komponenty modeli mogą radykalnie zmieniać się w czasie oraz przestrzeni. To powoduje, że ekspozycje aktywów rolniczych na zagrożenia wzrastają, gdy wydłużają się cykle produkcyjne, przy czym z reguły straty są największe w końcowych ich fazach. Z drugiej natomiast strony większość upraw ma pewien potencjał odbudowy wcześniejszych strat. Mimo to szacowanie funkcji podatności na ryzyko w sektorze rolnym jest sporym wyzwaniem, tym bardziej że ekspozycje te mogą radykalnie zmieniać się między kolejno po sobie następującymi cyklami produkcyjnymi, gdyż poza pogodą i warunkami glebowymi determinowane są przez wiele innych czynników pozostających względem siebie w rozmaitych relacjach, nie do końca jeszcze rozpoznanych.

Wszystkie cat modele w rolnictwie Hohl dzieli na dwie grupy:

1. Mechanistyczne. Są one w stanie symulować wzrost roślin nawet każdego dnia, a w przypadku zwierząt mogą dawać również analizy probabilistyczne. Wymagają one jednak dużych kompetencji w zakresie kalibracji. W praktyce dominują one głównie w instytucjach badawczych oraz w niektórych krajach także w administracji państwowej. Obserwuje się pewną tendencję do przechodzenia również w tym obszarze do otwartego modelowania, co powinno się przełożyć na wzrost zainteresowania nimi również w branży ubezpieczeniowej i reasekuracyjnej.
2. Probabilistyczne. Są one na ogół adaptacją do potrzeb rolnictwa modeli do analizy ryzyka majątkowego. Spotyka się je jednak tylko na głównych rynkach ubezpieczeń rolnych. W USA i Kanadzie znalazły one zastosowanie w ubezpieczeniach upraw, zwierząt i lasów, a w Indiach w odniesieniu do upraw.

Pierwszy w pełni dojrzały cat model w rolnictwie stworzyła amerykańska firma AIR Worldwide Corporation z Bostonu, która należy do światowej czołówki w tym obszarze biznesowym (Vergara i in., 2008). Model dotyczy ubezpieczeń upraw i został skalibrowany na podstawie danych z roku 2007. Model ma strukturą modułową, a jego konstrukcję przedstawiono na rysunku 20.

Rysunek 20. Architektura cat modelu dla rolnictwa



Źródło: opracowano na podstawie: Vergara i in., 2008.

Poniżej krótko scharakteryzuje się poszczególne moduły.

Moduł ryzyka. Kwantyfikuje się tu wpływ ryzyka pogodowego na historyczne plony, posługując się indeksem AWI (*agricultural weather index*). Odzwierciedla on dzienne temperatury i opady na poziomie hrabstw prezentowane za pomocą siatki o wysokiej rozdzielczości. Dodatkowo w indeksie tym uwzględnia się pojemność wodną gleb, by ustalić bilans wodny i powiązać go z potrzebami roślin w poszczególnych okresach fenologicznych. Drugim składnikiem tego modułu są rozkłady plonów po usunięciu trendów.

Moduł plony/ceny. Przez połączenie danych historycznych o plonach i cenach sporządzane są łączne ich rozkłady statystyczne, co następnie służy do stworzenia katalogu zdarzeń za pomocą 10 tysięcy iteracji symulacji Monte Carlo. Podstawą scenariuszy jest znów hrabstwo, ale ich agregacji dokonano również dla poszczególnych stanów oraz całego obszaru USA.

Moduł finansowy. Kalkuluje się w nim oczekiwane odszkodowania w hrabstwach i w ślad za tym także stawki ubezpieczeniowe oraz symuluje się podział składek na zatrzymane przez zakłady ubezpieczeniowe oraz przekazane do reasekuracji. Vergara i in. następnie wykonali cały szereg rachunków, by pokazać, że model AIR został dobrze skalibrowany i zadowalająco dobrze odzwierciedla procesy w branży ubezpieczeń rolnych w USA. W ślad za tym widzi się jego potencjalne zastosowania do:

1. Kwantyfikacji potrzeb w zakresie pojemności reasekuracyjnej.
2. Optymalizacji decyzji w zakresie cesji i retencji składek.
3. Zarządzania ekspozycjami.
4. Wyrównywania pozycji negocjacyjnej ubezpieczycieli oraz reasekuratorów.
5. Komunikacji między menedżerami ryzyka i agencjami ratingowymi, inwestorami finansowymi oraz organami nadzorczo-regulacyjnymi.

Metody transferu ryzyka katastroficznego w rolnictwie

Ubezpieczenie upraw od wielu ryzyk samo w sobie jest wyzwaniem, jeśli stosowną ochronę musieliby zaoferować prywatni asekuratorzy. Problem niepomierne się komplikuje jeszcze, gdy część ryzyk przybierze charakter katastroficznego. Wtedy te ostatnie z reguły stają się skorelowane między rolnikami, co w połączeniu z następstwami asymetrii informacji (negatywna selekcja i hazard moralny) powoduje niekompletność rynku ubezpieczeniowego i zmusza rządy do dotowania ubezpieczeń typu *all-risks*, by odciążyć m.in. asekuratorów od konieczności tworzenia dużych rezerw techniczno-ubezpieczeniowych i w ogóle zainteresować ich sektorem rolnym (Duncan, Myers 2000).

Problemy powyższe skłoniły J. Duncana i R.J. Myersa do skonstruowania modelu, który oddałby kluczowe zależności między ryzykiem katastroficznym, jego reasekuracją i subsydiami a krótko- i długookresową równowagą na rynku ubezpieczeń upraw przed wieloma ryzykami. Ich propozycja, jak sami przyznają, jest rozwinięciem prac: E. Appelbauma i E. Katza z 1986 r. poświęconej mierzeniu awersji do ryzyka i statyce porównawczej równowagi branży; M. Rotschilda i J. Stiglitz z 1976 r., w której podjęto kwestie równowagi na konkurencyjnych rynkach ubezpieczeniowych. Z bliższej analizy artykułu Appelbauma i Katza wynika natomiast, że bazowali oni na słynnym artykule A. Sandmo, zamieszczonym w tomie G1 „American Economic Review” z 1971 r., koncentrującego się na teorii firmy konkurencyjnej w warunkach niepewności cen.

Duncan i Myers przyjęli, że na rynku ubezpieczeniowym funkcjonuje N niezależnych rolników, z których każdy zna swój potencjalny dochód M . Każdy farmer konfrontowany jest z możliwością wystąpienia straty losowej l , która po wystąpieniu przyjmie wartość L ze znanym prawdopodobieństwem P oraz 0 z prawdopodobieństwem $1-P$. Dochód końcowy farmera wyniesie zatem $M-l$, który będzie także wielkością stochastyczną. Wszyscy rolnicy cechują się wprawdzie takim samym krańcowym rozkładem prawdopodobieństwa straty l , ale dla każdej możliwej ich pary straty mogą być skorelowane.

Sektor firm ubezpieczeniowych także składa się ze zbioru identycznych jednostek, które oferują możliwość ochrony przed ryzykiem straty l . Rynek ten opisać można zatem za pomocą trójki parametrów (w, φ, n) , gdzie φ jest poziomem pokrycia straty, w składką ubezpieczeniową na jednostkę pokrycia, czyli stopę składki, a n oznacza liczbę kontraktów (polis) na jeden zakład ubezpieczeniowy. Parametr φ zawarty jest w przedziale $[0, 1]$ i określa maksymalnie spodziewane odszkodowanie, które może otrzymać rolnik po wystąpieniu straty.

Rolnik rozważający zakup ubezpieczenia musi w pierwszym rzędzie określić poziom ochrony, który w ostateczności maksymalnie odpowiadał będzie jego funkcji preferencji. W tym celu trzeba najpierw ustalić jego końcowy dochód po nabyciu ubezpieczenia, π_d :

$$\pi_d = M - w\varphi_d - (1 - \varphi_d)l,$$

gdzie indeks d oznacza, iż chodzi o popyt ubezpieczeniowy. Sama zaś stopa składki, w , wyznaczana będzie na konkurencyjnym rynku ubezpieczeniowym. Z kolei funkcja preferencji, typu liniowa średnia – wariancja (MV), ma następującą postać:

$$U = M - w\varphi_d - (1 - \varphi_d)\bar{l} - 0.5\lambda(1 - \varphi_d)^2 \sigma_l^2,$$

gdzie $\bar{l} = PL$ oznacza oczekiwaną stratę a σ_l^2 jest jej wariancją, natomiast 0.5λ jest stopniem absolutnej awersji rolnika względem ryzyka. Jak widać, preferencje są funkcją rosnącą względem dochodu i maleją wobec jego wariancji. Możemy teraz podać warunek pierwszego rzędu istnienia maksimum funkcji preferencji, który będzie zarazem popytem rolnika na ubezpieczenie:

$$-w + \bar{l} + \lambda\sigma_l^2(1 - \varphi_d) = 0.$$

Widzimy, że popyt rośnie wraz z oczekiwaną stratą i awersją rolnika wobec ryzyka, a maleje, gdy rośnie stopa składki.

Podaż oferowana jest przez zakłady ubezpieczeniowe, które mają jednak dostęp do subsydiowanej reasekuracji i zachowują się jako jednostki z awersją do ryzyka. To ostatnie założenie zdecydowanie się różni od dominującego w literaturze poglądu, iż asekuratorzy są neutralni wobec ryzyka. Taki wybór Duncan i Myers uzasadniają obecnością ryzyka katastroficznego. W przyjętych warunkach zysk asekuratora w końcu okresu, oferującego rolnikom n kontraktów i reasekurującego część, α , swego portfela rolnego, wyniesie:

$$\pi_s = n\varphi_s(1 - \alpha)(w - c) - \varphi_s(1 - \alpha - \delta) \sum_{i=1}^n l_i,$$

przy czym subskrypt s oznacza, iż chodzi o podaż, c jest z kolei kosztem ponoszonym przez ubezpieczyciela na jednostkę pokrycia. Parametr α może być równy zeru, ale nie większy od jedności. Dopuszczenie możliwości subsydiowania reasekuracji, co wyraża parametr δ , który ma własność: $0 \leq \delta < 1 - \alpha$, implikuje, że reasekurator może zrekompensować ubezpieczycielowi pierwotnemu $\alpha + \delta$ odszkodowanie. Oczywiście, subsydia te pochodzą od rządu, a więc to on, egzogenicznie wyznacza wartość parametrów α i δ .

Towarzystwo ubezpieczeniowe także ma liniową funkcję preferencji MV z parametrem awersji do ryzyka oznaczonym jako 0.5ψ daną poniższym wzorem:

$$V = n\varphi_s \left[(1-\alpha)(w-\bar{l}-c) + \delta\bar{l} \right] \\ - 0.5\psi n\varphi_s^2 \sigma_i^2 (1-\alpha-\delta)^2 \\ \times [1+(n-1)\rho],$$

przy czym ρ jest współczynnikiem korelacji między parą dowolnych rolników. Jest ona miarą ryzyka katastroficznego w danym portfelu rolnym. Rzecz jasna, wzrost ρ oznacza wyższe ryzyko całego portfela. Oblicza się go następująco:

$$\rho = \frac{\text{Cov}(l_i, l_j)}{\sqrt{\text{Var}(l_i)\text{Var}(l_j)}}.$$

Podobnie jak w przypadku popytu, tu także warunek pierwszego rzędu istnienia maksimum funkcji preferencji asekuratora, V , określi krótkookresową podaż ubezpieczeń (pokrycia φ_s):

$$(1-\alpha)(w-\bar{l}-c) + \delta\bar{l} - \psi\varphi_s \sigma_i^2 \\ \times (1-\alpha-\delta)^2 [1+(n-1)\rho] = 0.$$

Zgodnie z intuicją mamy, iż podaż będzie rosła, gdy wyżej ukształtują się na rynku stawki ubezpieczeniowe (w). Maleć będzie natomiast wraz ze wzrostem kosztów jednostkowych towarzystwa, jego awersji do ryzyka i/lub oczekiwanych strat. Jeśli $\rho = 0$, tj. nie wystąpi ryzyko katastroficzne, n nie będzie mieć wpływu na podaż. Zmaleje ona jednak, gdy ρ będzie większe od zera.

Długookresowa równowaga na powyżej scharakteryzowanym konkurencyjnym rynku ubezpieczeniowym wymaga, by zakłady ubezpieczeniowe osiągały jakiś minimalny poziom funkcji preferencji, tzn. żeby $V = b$. Formalnie trzeba teraz rozwiązać równocześnie układ trzech równań: popytu ze strony rolników, krótkookresowej podaży ubezpieczeń oraz ich podaży długookresowej, a więc zawierającej minimalny poziom użyteczności zysku asekuratora (b), żeby określić wartości w równowadze: w^0 , φ^0 i n^0 . Po kilku przekształceniach można też ustalić krótkookresową równowagę między φ oraz n :

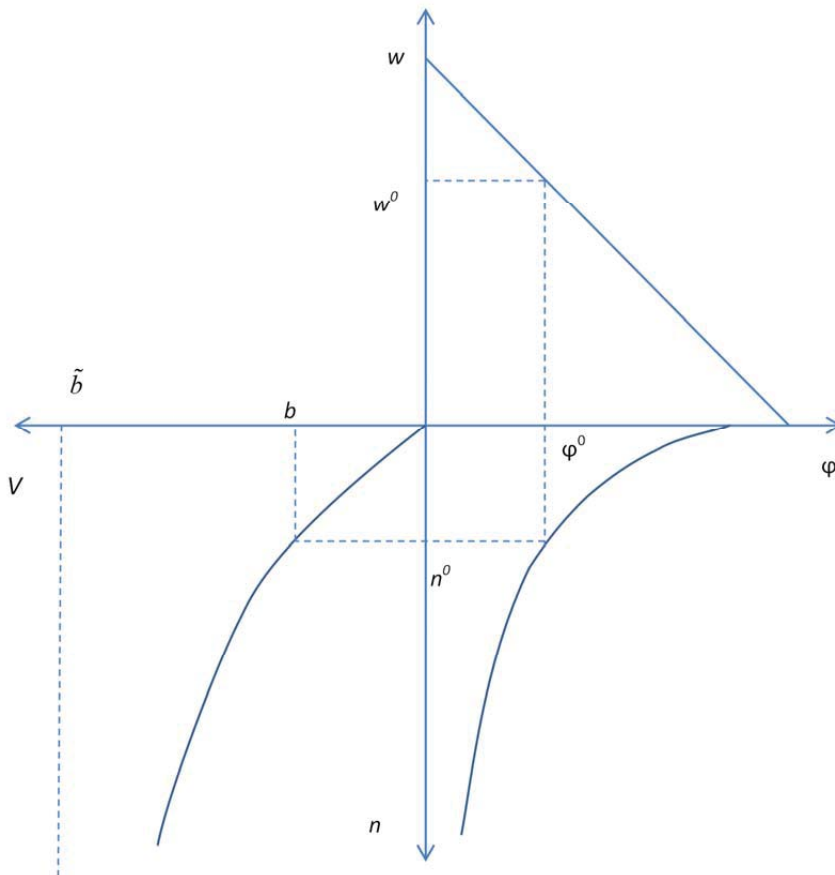
$$\varphi = \frac{(1-\alpha)(\lambda\sigma_i^2 - c) + \delta\bar{l}}{(1-\alpha)\lambda\sigma_i^2 + \psi\sigma_i^2 (1-\alpha-\delta)^2 [1+(n-1)\rho]}.$$

Bardzo pomocnym w analizie równowagi i statyki porównawczej jest rysunek 21, który jednak pomija możliwość reasekuracji. W ćwiartce pierwszej mamy na nim popyt ubezpieczeniowy, ćwiartka trzecia przeznaczona została do scharakteryzowania funkcji preferencji zakładu ubezpieczeniowego w równowadze, natomiast ćwiartka czwarta opisuje równowagę krótkookresową rynku ubezpieczeniowego. Warto dodać, że funkcja preferencji wynika tu z dwóch

parametrów: n oraz $\theta = (c, \bar{l}, \psi, \lambda, \sigma_i^2, \rho, \alpha, \delta)$. Przy braku reasekuracji ($\alpha = \delta = 0$) i rosnącym do nieskończoności n $V(n; \theta)$ zbiega ona do określonej granicy:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} V(n; \theta) = \frac{(\lambda \sigma_i^2 - c)^2}{2\psi\rho\sigma_i^2} = \tilde{b}.$$

Rysunek 21. Równowaga konkurencyjnego rynku ubezpieczeniowego w warunkach występowania ryzyka katastroficznego niepodlegającego reasekuracji



Oznaczenia podane są w tekście

Źródło: przedstawiono na podstawie: Duncan i Myers, 2000.

Dotychczasowe swe rozważania Duncan i Myers podsumowali następująco:

1. Równowaga rynku ubezpieczeniowego może nie wystąpić, gdy mamy do czynienia na nim z ryzykiem katastroficznym, jeśli minimalny poziom użyteczności, b , oczekiwanej przez zakłady ubezpieczeniowe przekroczy jej poziom maksymalny \bar{b} .
2. Rosnące ryzyko katastroficzne, ρ , redukuje zestaw minimalnych poziomów użyteczności b poprzez obniżanie wartości maksymalnej \bar{b} .
3. Jeśli przy ryzyku katastroficznym ukształtuje się równowaga rynku, to odbędzie się to kosztem wzrostu stawek ubezpieczeniowych i spadku pokrycia. Niejednoznacznie wtedy zachowuje się liczba oferowanych rolnikom polis (może rosnać lub maleć).

Duncan i Myers wprowadzają teraz do rozważań możliwość skorzystania przez ubezpieczyciela pierwotnego z proporcjonalnej usługi reasekuracyjnej, ale dostępnej w warunkach rynkowych, czyli bez subsydiów rządowych. Wariant ten nie rozszerza jednak zbioru możliwych równowag preferencji towarzystw ubezpieczeniowych, gdyż nie wpływa na parametr b . Jeśli jednak rynek, wciąż z obecnością ryzyka katastroficznego, osiągnie równowagę, to powinny spaść stawki ubezpieczeniowe, poziom pokrycia i liczba oferowanych rolnikom polis.

Ostatnia sytuacja rozważana przez Duncana i Myersa to subsydiowanie reasekuracji portfeli rolnych narażonych na ryzyko katastroficzne. W dalszym ciągu stosuje się tu reasekurację proporcjonalną. Wtedy granicę funkcji preferencji zakładu ubezpieczeniowego można wyznaczyć następująco:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} V(n; \theta) = \frac{[(1-\alpha)(\lambda\sigma_i^2 - c) + \delta\bar{l}]^2}{2\rho\sigma_i^2(1-\alpha-\delta)^2} = \tilde{b}.$$

Od razu zauważymy, że subsydia zwiększają maksymalną wartość b , a więc rozszerzają zestaw możliwych równowag rynku. W ślad za tym możemy oczekiwać, że rosnąca skala subsydiowania przekładać się będzie na niższe stawki ubezpieczeniowe i wyższy poziom ochrony. Niestety, powtórnie nie potrafimy jednoznacznie rozstrzygnąć, czy rolnikom zaoferuje się więcej lub mniej polis.

Ryzyko katastroficzne charakteryzuje się niskim prawdopodobieństwem/częstością występowania, ale prowadzi ono z drugiej strony do dużych szkód/strat i jest najczęściej skorelowane w przestrzeni, co pozwala zamiennie nazywać je systemowym (Skees i Barnett, 1995). Klęski naturalne są jego najbardziej oczywistym przykładem. Powyższe charakterystyki powodują natomiast, że w praktyce pojawiają się problemy z wykształceniem się prywatnych kompletnych i efektywnych rynków do jego ubezpieczenia. Innymi słowy, ryzyko to jest trudno ubezpieczalne. To implikuje racjonalne uzasadnienie dla ingerencji publicznej w tę warstwę zarządzania ryzykiem w rolnictwie, bo bardzo trudno jest go skutecznie internalizować w samych gospodarstwach rolnych.

Teoretycznie rzecz biorąc, muszą być spełnione, idealnie wszystkie, poniższe warunki, by dane ryzyko zostało przyjęte przez zakład ubezpieczeniowy, określane w literaturze terminem *insurable risk*. Wymieńmy je poniżej, mając świadomość, że będzie to przypomnienie zasad już wcześniej sformułowanych, ale mają one znaczenie dla całości rozważań Skeesa i Barnetta.

1. Musi istnieć odpowiednio duża liczba homogenicznych jednostek narażonych na ryzyko. Chodzi o to, żeby można było utworzyć tzw. wspólnotę ubezpieczeniową (*pooling*). Wtedy to, wykorzystując prawo wielkich liczb, można w miarę dokładnie oszacować prawdopodobieństwo liczby szkód oraz ich wartości i dobrać stosowne rozkłady. Stopień spełnienia tego warunku wprost determinuje skalę występowania negatywnej selekcji, a więc udział we wspólnocie jednostek bardziej ryzykownych.
2. Straty powinny być przypadkowe i niezamierzone. Innymi słowy, chodzi o straty wywołane działaniem siły wyższej, a nie będące wynikiem błędów w zarządzaniu, niewiedzy, ignorancji, braku staranności i przezorności ubezpieczonego. Warunek ten ma jednoznaczny związek z hazardem moralnym, a więc niekorzystną dla zakładu ubezpieczeniowego zmianą zachowania ubezpieczonego po zawarciu kontraktu. Zasada powyższa ma w istocie znacznie szerszą interpretację. Generalnie chodzi o to, że ryzyko plonów, cen i dochodów rolniczych powinno być rozumiane jako zmiany przypadkowe, losowe. Tymczasem w produkcji roślinnej mamy do czynienia z pewnymi trendami (Just i Weniger, 1999; Ramirez i in., 2003; Sherick i in., 2004). Z kolei w produkcji zwierzęcej pojawiają się względnie trwale określone cykle sezonowe (Crespi i in., 2008; Rosen i in., 1994). Oznacza to, że mierząc ryzyko oraz kalkulując stawki i składki ubezpieczeniowe najpierw powinno się dane empiryczne oczyszczać o wpływ trendów i sezonowości.
3. Straty/szkody powinny dać się określić – z akceptowalnym poziomem dokładności – co do ich przyczyn, czasu, miejsca oraz wysokości. Z tego ostatniego jasno wynika, że straty musimy zmierzyć.
4. Ubezpieczane ryzyko nie powinno mieć charakteru katastroficznego/systemowego, gdyż wtedy nie działa prawo wielkich liczb. Ryzyko katastroficzne prowadziłoby do dużej zmienności wspólnoty ubezpieczeniowej, co realnie zagrażałoby jej wypłacalności. Reasekuracja i geograficzne rozproszenie ryzyka tylko w części redukują zagrożenia powodowane przez powyższe ryzyko.
5. Z możliwością oszacowania częstości i negatywnych skutków wystąpienia zdarzenia ubezpieczeniowego wiąże się kwestia skalkulowania składki na poziomie akceptowalnym przez członków wspólnoty ubezpieczeniowej. Najlepiej byłoby, gdyby była to składka poprawna aktuarialnie. Wtedy to koszty transakcyjne funkcjonowania systemu ubezpieczeniowego mogą również ukształtować się na racjonalnym poziomie (Rubin, 2013; Samaroo, 2011; Skees i Barnett 1999).

Z powyższych zasad jasno wynika, że różne ryzyka wymagają odmiennych rynków finansowych, a to implikuje postulat, iż powinny być one w tym sensie kompletne, tzn. powinny one społecznie optymalnie dzielić ryzyko. Sam zaś segment rynku ubezpieczeniowego najlepiej nadaje się do zarządzania ryzykami nieskorelowanymi, typu wypadki komunikacyjne, szkody majątkowe z tytułu pożaru, wiatru czy gradu. W ujęciu czysto teoretycznym ubezpieczenie upraw, szczególnie typu *all-risks*, nie odpowiada w pełni właściwości ubezpieczalności, chociażby z tego powodu, że mamy tu do czynienia z korelacją ryzyk. Wspólnocie ubezpieczonych trudno jest wtedy je właściwie zdywersyfikować, gdyż prawo wielkich liczb nie do końca jest w stanie doprowadzić do sytuacji, że np. wariancja łączna będzie niższa od wariancji poszczególnych jednostek. W takich warunkach nawet członkowie wspólnoty z awersją do ryzyka nie będą specjalnie skłonni zapłacić więcej za ochronę, niż może wynieść oczekiwane odszkodowanie. To także redukuje bodźce do podejmowania bardziej ryzykownych aktywności. Poza tym naruszanie warunków ubezpieczalności ryzyk prowadzi do wzrostu kosztów krańcowych ochrony, a to przez wzrost cen polis redukuje ich podaż. Cierpi na tym całe społeczeństwo. Jako remedium bardzo często proponuje się subsydiowanie ubezpieczenia upraw.

Naruszenie warunku niezależności ryzyk powoduje, że wiele z nich w rolnictwie sytuuje się gdzieś pośrodku między ryzykami wręcz doskonale ubezpieczalnymi (np. przymrozki, gradobicie) a praktycznie nieubezpieczalnymi przy zastosowaniu tradycyjnych metod transferu (ryzyka katastroficzne). Ryzyka takie J. Skees i B. Barnett określają jako *in-between*. Skorzystanie z reasekuracji, jeśli realizuje je firma o zasięgu ponadkrajowym lub wręcz globalnym, pozwala zredukować coroczne wahania ryzykowności portfeli rolnych, gdyż można je odpowiednio zdywersyfikować. Jednak często prywatni reasekuratorzy także działają w krótkookresowej perspektywie, żądając bardzo wysokich stawek reasekuracyjnych po wystąpieniu poważniejszych katastrof. To zniechęca może pierwotnych ubezpieczycieli do dalszej obsługi danego segmentu rynku. To także jedno z uzasadnień dla angażowania się państwa w sferze reasekuracji. Trzeba też pamiętać i o tym, że reasekuracja, szczególnie gdy jest ona wielofazowa, podwyższa koszty transakcyjne całego systemu ubezpieczeniowego, chociażby związane z oceną sytuacji jednostki cedującej ryzyko. Reasekuracja nie w pełni także ją chroni. Przecież kontrakt reasekuracyjny zawiera również m.in. *deductibles*, *copayment* oraz limity odpowiedzialności, a więc i odszkodowań jednostki przyjmującej ryzyko. Cedent musi zatem zachować pewne rezerwy na ryzyko niepokryte przez cesjonariusza. Rezerwy te z kolei mają swój koszt alternatywny i zachęcają do wrogiego przejęcia cedenta, o ile ma on status podmiotu publicznego. Może się zdarzyć, że wszystkie rezerwy mogą spowodować zainteresowanie stowarzyszeń konsumentów –

potencjalnych nabywców polis, którzy mogą utrzymywać, iż są one dowodem na zawyżanie cen usług. Ewentualna interwencja regulatorów i nadzorców rynku ubezpieczeniowego oraz organów chroniących konkurencję i konsumentów staje się wtedy dodatkowym czynnikiem wzrostu kosztów transakcyjnych.

Ryzyka *in-between* implikują określone problemy związane z ich wyceną, a więc w konsekwencji mają też wpływ na proces kalkulowania stawek i składek ubezpieczeniowych. Zależności te J. Skees i B. Barnett analizują, posiłkując się poniższymi relacjami:

1. Wskaźnik szkodowości losowej (*loss cost*):

$$\frac{\text{odszkodowanie}}{\text{suma ubezpieczeniowa}}$$

2. Koszty dodatkowe = narzut rezerw + narzut bezpieczeństwa z tytułu ryzyka katastroficznego + oczekiwany zwrot z kapitału własnego,
3. Stopa składki = oczekiwany wskaźnik szkodowości losowej + koszty dodatkowe/suma ubezpieczeniowa,
4. Składka = stopa składki × suma ubezpieczeniowa,

1. Wskaźnik szkodowości finansowej = $\frac{\sum \text{odszkodowań}}{\sum \text{składek}}$.

Dla ryzyk niezależnych oczekiwany wskaźnik szkodowości losowej może być szacowany bez większych zastrzeżeń na podstawie danych historycznych. W przypadku ryzyk *in-between*, a szczególnie katastroficznym, rozkłady często bywają jednak skośne, a bardzo duże zagrożenia zlokalizowane są w ich ogonach.

Narzut kosztów na tworzenie rezerw wynika z prostego faktu, że wariancja rzeczywista szkód odchyła się od jej wartości oczekiwanej. Innymi słowy, jest to bufor na wypłatę nieplanowanych odszkodowań. Jego wysokość generalnie wprost wynika z poziomu wariancji. Dla ryzyk *in-between* narzut ten jest wyższy niż w przypadku ryzyk niezależnych. Jego dodatkowym źródłem w tych pierwszych może być zagrożenie ryzykiem katastroficznym.

Ubezpieczyciele standardowo w procesie ubruttawiania składki netto stosują narzuty na pokrycie zwykłych kosztów administracyjnych (wynagrodzenia personelu i sieci sprzedaży, reklama, utrzymanie biur itp.), ale też związanych z asymetrią informacji i jej pochodnymi w postaci negatywnej selekcji i hazardu moralnego. Ponownie, dla ryzyk *in-between* dodatek ten jest wyższy w porównaniu do ubezpieczania ryzyk niezależnych.

Historyczne wskaźniki szkodowości finansowej w ryzykach *in-between* mają bardzo małą wartość predykcyjną i weryfikującą solidność aktuarialną

ex post i *ex ante* tradycyjnych produktów zorientowanych na ich redukowanie. Ubezpieczyciele zmuszeni są wtedy szukać bardziej wysublimowanych narzędzi analitycznych, aproksymacyjnych i symulacyjnych. To w jakimś stopniu wyjaśnia stosowanie przez nich wyższych oczekiwanych zwrotów z kapitału własnego oraz stawek i składek ubezpieczeniowych dla powyższych ryzyk. Pozostaje jednak wciąż fundamentalny problem, jakim jest tu zawodność poznawcza (*cognitive failure*). W ekonomii i finansach behawioralnych terminem tym określa się sytuację, w której jednostki nie znają ani prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzeń katastroficznych, ani nawet rzędu wielkości strat przez nie możliwych do spowodowania (Dhami 2017; Kunreuther i in. 2013; Wilkinson, Klaes 2012). Stosunkowo też ludzie i firmy szybko zapominają o takich traumatycznych doświadczeniach. Ta zawodność w połączeniu z zawodnością i niekompletnością rynków ubezpieczeniowych i finansowych z reguły prowadzi do społecznie nieoptymalnego podziału i alokacji ryzyka w gospodarce narodowej. To w jakimś stopniu może uzasadniać interwencję publiczną.

Reakcja rządów na występowanie ryzyk *in-between* sprowadza się tradycyjnie do udzielania *ex post* pomocy doraźnej jednostkom poszkodowanym przez żywioły oraz oferowania im produktów ubezpieczeniowych, w części lub całości subsydiowanych, przez podmioty prywatne lub publiczne albo nawet w formie partnerstwa publiczno-prywatnego. Pomoc ad hoc zazwyczaj bywa krytykowana z uwagi na tworzenie cykli „straty-pomoc-hazard moralny-straty-pomoc,...”, a więc deformowanie motywacji i zachowań, co w konsekwencji oznacza nieefektywną alokację zasobów i jeszcze większe ryzyko. Z drugiej natomiast strony wsparcie to może szybko dotrzeć do potrzebujących, chociaż z reguły związane jest to ze znacznymi kosztami transakcyjnymi. Instrument ten również dobrze wpisuje się w dorozumianą funkcję państwa jako ubezpieczyciela i reasekuratora ostatniej instancji.

Większość rządów na świecie ingeruje w ubezpieczenia rolne, subsydiując je oraz reasekurując. Działania te nie są jednolicie oceniane. Często jednak, jak jest to np. w przypadku produktów *all-risks*, naruszają one ewidentnie zasadę niezależności ryzyka, czyniąc je w zasadzie niemożliwymi do zaoferowania przez ubezpieczycieli prywatnych, o ile nie otrzymają oni bezpośredniego i pośredniego wsparcia budżetowego. To ostatnie często jednak ma spełniać dwie funkcje: redukować ryzyko i stabilizować a nawet podwyższać dochody rolnicze. Oczywiście jest tu konflikt kryteriów sprawiedliwości i efektywności. Nie może zatem zaskakiwać, że ubezpieczenia wpisują się w zachowania typu pogoń za rentą.

Z punktu widzenia przepływów finansowych zakładu ubezpieczeniowego ryzyko katastroficzne tworzy poważne wyzwanie, którego istotą jest międzyokresowe dopasowanie wpływów ze składek z wypłatami odszkodowań. Z problemem tym natomiast na co dzień mają do czynienia inne segmenty rynku finansowego,

a w szczególności rynek kapitałowy. Ta okoliczność leży u podstaw propozycji, by ryzyko katastroficzne w rolnictwie transferować bardziej do instytucji finansowych niż kierować je do tradycyjnych reasekuratorów. Jako przykłady takiego innowacyjnego podejścia wymienia się w pierwszym rzędzie obligacje katastroficzne (*CAT bonds*) i katastroficzne opcje ubezpieczeniowe (*CAT insurance options*), którymi handluje się wręcz na rynkach globalnych. Nazywa je się także „syntetycznymi produktami reasekuracyjnymi”. To stwarza unikatowe możliwości sektorowego i geograficznego zdywersyfikowania i podziału ryzyka katastroficznego i *in-between*. Skees i Barnett do listy tych innowacji dodają też kontrakty na ubezpieczenia plonów, którymi handluje się m.in. na giełdzie w Chicago. Wymienieni autorzy są przy tym jednak bardzo ostrożni w propagowaniu tych innowacji, zaznaczając wyraźnie, że niektóre obligacje katastroficzne mają w istocie status tzw. papierów śmieciowych (*junk bonds*). Bardziej krytyczni są jednakże w stosunku do tradycyjnego podejścia do radzenia sobie z ryzykiem katastroficznym i *in-between*, podkreślając, że:

2. Podaż produktów ochronnych jest niedostateczna z uwagi na naruszenie niektórych warunków ubezpieczalności ryzyk, wysokie koszty transakcyjne powstające na skutek reasekuracji, regulacji i opodatkowania.
3. Popyt na ubezpieczenia jest hamowany m.in. przez rozpowszechnienie się zaawansowości/niedoskonałości poznawczej wśród potencjalnych klientów.
4. Udzielanie pomocy ad hoc poszkodowanym rolnikom jest nieefektywne, szkodzące innowacjom ubezpieczeniowym (efekt wypierania) i wręcz zachęcające do bardziej ryzykownych zachowań.
5. Do tego dochodzą znane następstwa asymetrii informacji (negatywna selekcja i hazard moralny) oraz pogoń za rentą.

W odpowiedzi na powyższe problemy Skees i Barnett proponują autorski pomysł na wprowadzenie opcji indeksowych ubezpieczających następstwa katastrof naturalnych. Byłoby to wprawdzie rozwiązanie typu *second best*, ale oparte o obiektywne mierzone parametry albo o statystyczne oszacowania plonów z poszczególnych stanów. Gdyby system taki wdrożono jednakże, tradycyjni ubezpieczyciele mogliby spokojnie zajmować się ryzykami łatwo ubezpieczalnymi. To w ostateczności dawałoby szansę na zwiększenie ogólnego dobrobytu społeczeństwa. Bardziej szczegółowo przedstawiają dalej opcje chroniące przed skutkami powodzi, opcje oparte o pomiar opadów i/lub wilgotności gleby oraz opcje bazujące na plonach. Warto przybliżyć te ostatnie, gdyż mają bezpośrednie odniesienie do ubezpieczeń upraw typu *all-risks*. Te opcje sprzedaży podobne byłyby do kontraktów oferowanych już m.in. przez giełdę w Chicago od 1994 r. W pierwszej fazie należałoby ustalić plony głównych roślin w poszczególnych stanach z uwzględnieniem występujących tu trendów. Następnie określano by spadek plonów według poniższej formuły:

jeśli plon aktualny w danym stanie (ASY) < plonu wynikającego z trendu (TPSY), wtedy procentowy spadek plonu wyniesie $ASY-TPSY/TPSY$.

Skees i Barnett proponują dalej, by opcje sprzedaży oferowane były w systemie aukcyjnym, co mogłoby wręcz doprowadzić do rezygnacji z reasekuracji części portfeli ubezpieczeń rolnych, redukcji kosztów transakcyjnych z tym związanych i eliminacji subsydiów rządowych albo przynajmniej znaczącego ich zmniejszenia.

Tradycyjnie przyjmuje się, że głównie dwa czynniki powodują, iż w rolnictwie bardzo trudno przychodzi funkcjonować prywatnym rynkom ubezpieczeniowym bez odpowiedniego wsparcia budżetowego. Są to asymetria informacji i jej pochodne w postaci negatywnej selekcji oraz hazardu moralnego i ryzyko systemowe. To ostatnie wynika najczęściej z szoków pogodowych w rolnictwie, które prowadzą do istotnego skorelowania plonów rolników na określonym terytorium. Miranda i Glauber (1997) bardzo interesująco najpierw polemizują z pierwszym uzasadnieniem dla interwencji publicznej. Ciekawie też patrzą na ryzyko systemowe, wskazując, że jeśli ono właśnie jest główną przyczyną zawodności rynku ubezpieczeniowego, a nie asymetria informacji, to można próbować szukać rozwiązań rynkowych dla niedostatecznej podaży produktów ochronnych dla rolników i niewielkiego nimi zainteresowania z ich strony, o ile nie są subsydiowane.

Miranda i Glauber nie kwestionują poglądu, iż do tego, aby dane ryzyko było ubezpieczalne, spełnione muszą być co najmniej dwa warunki: 1) musi być ono w maksymalnym stopniu niezależne stochastycznie między chcącymi nabyć polisy rolnikami; 2) informacja co do charakterystyk rozkładu prawdopodobieństwa danego ryzyka musi być dostępna stronom rozważającym zawarcie kontraktu, a więc musi istnieć symetria informacji. W tym momencie ww. ekonomiści amerykańscy zastanawiają się jednak, czy asymetria informacji jest immanentną cechą rynków ubezpieczeniowych, czy raczej wynika z interwencji publicznych. Za tym drugim argumentem ma przemawiać m.in. doświadczenie z konstrukcją programów ubezpieczania upraw w USA. Według nich w programach tych jest zbyt mało możliwości i bodźców, by prywatni asekuratorzy podejmowali dostateczne wysiłki dla ograniczenia negatywnej selekcji i hazardu moralnego. Przeciż to instytucje rządowe (FCIC oraz RMA) ustalają stawki składek ubezpieczeniowych i pozostałe warunki w polisach oferowanych rolnikom. Ci z kolei bardzo szybko rozpoznają różne „furtki” w nich, żeby wybiórczo można było czekać do ostatniego momentu z podpisaniem polisy, kiedy to z grubsza wie się już, jak mogą wyglądać przyszłe plony, żongluje się jednostkami i areałami ubezpieczonymi, by np. zmaksymalizować kwotę wsparcia. Do tego dochodzi dosyć liberalny stosunek do rządowych kontraktów reasekuracyjnych, z których mogą

korzystać podstawowi ubezpieczyciele. Nie można przecież zapominać i o tym, że negatywna selekcja i hazard moralny mają miejsce również w reasekuracji. W konsekwencji asekuratorzy nie mają dostatecznie silnych bodźców, by starannie monitorować niepożądane zachowania samych rolników.

Zasadnicze rozważania Mirandy i Glaubera koncentrują się jednak na ryzyku systemowym i możliwościach jego pohamowywania. W tym momencie odwołują się oni do teorii portfelowej. Przyjmują zatem, że zakład ubezpieczeniowy posiada portfel indywidualnych kontraktów ubezpieczenia upraw, z których przyszłe odszkodowania $\tilde{p}_1, \tilde{p}_2, \dots, \tilde{p}_n$ są zmiennymi losowymi. Ryzyko tego portfela może być zmierzone za pomocą następującego współczynnika zmienności:

$$R_c = \frac{\sqrt{V \sum_i \tilde{p}_i}}{E \sum_i \tilde{p}_i},$$

przy czym przez V oznaczono wariancję, a E jest operatorem wartości oczekiwanej.

Gdyby odszkodowania w powyższym portfelu były niezależne (nieskorelowane), ryzyko wynosiłoby:

$$R_I = \frac{\sqrt{\sum_i V \tilde{p}_i}}{E \sum_i \tilde{p}_i}.$$

Dzieląc teraz R_c przez R_I , otrzymujemy ryzyko systemowe portfela. W ogóle się ono nie pojawi, gdy iloraz ten będzie równy jedności. Oznacza to, że odszkodowania są wtedy idealnie niezależne. Im R_c/R_I bardziej przekracza wartość jeden, tym bardziej portfel obciążony jest ryzykiem systemowym.

Po skonstruowaniu symulacyjnego stochastycznego modelu wypłaty odszkodowań w hipotetycznej farmie Miranda i Glauber pokazują znaczenie ryzyka systemowego, posiłkując się dodatkowo danymi z dziesięciu zakładów ubezpieczeniowych, które łącznie w 1992 roku zebrały ok. 85% składki od amerykańskich farmerów. Okazało się, że współczynnik zmienności dla rzeczywistych portfeli wahał się od 67 do 130%, wynosząc średnio 81%. Gdyby jednak ta czołowa dziesiątka asekuratorów miała w swoich portfelach ryzyko w pełni niezależne, powyższy współczynnik zawierałby się tylko w przedziale 1–4%, z wartością średnią równą 1%. Jasno z tego wynika, że ryzyko systemowe (iloraz R_c/R_I), jest bardzo poważnym problemem. Potwierdzają to liczby, tzn. 22 (minimum R_c/R_I) oraz 49 (maksimum). Średnia natomiast wartość wskaźnika ryzyka systemowego dla całej „10” wynosiła 126. Innymi słowy, zmienność w rzeczywistym portfelu była aż 126 razy większa od tej, która teoretycznie rzecz biorąc, pojawiłaby się, gdyby ryzyka nie były w ogóle skorelowane.

W tabeli 3 przedstawiono współczynniki zmienności dla wypłacanych odszkodowań w dziesięciu tradycyjnych ubezpieczeniach majątkowych w USA, wśród których znajduje się również komercyjne ubezpieczenie od gradobicia. To ostatnie jest najbardziej ryzykowne, w tym z tytułu ryzyka systemowego. Średnio ważona zebranymi składkami zmienność podanych ubezpieczeń wyniosła 8,6%. Taki sam rachunek dla ubezpieczeń upraw dał wynik równy 84%. Oznacza to, że ryzykowność takich portfeli rolnych była ok. 10 razy wyższa od ubezpieczeń tradycyjnych. To pokazuje skalę wyzwań, przed jakimi staje polityka rolna i sektor ubezpieczeniowy, gdy chce się racjonalnie zarządzać ryzykiem w rolnictwie.

Tabela 3. Współczynnik zmienności wypłaconych odszkodowań przez tradycyjne zakłady ubezpieczeniowe w USA (średnia z lat 1962–1993)

Rodzaj ubezpieczenia	Współczynnik zmienności w %
• komunikacyjne	5
• wypadkowe i chorobowe pracowników	9
• gospodarstw domowych od wielu ryzyk	12
• firm od wielu ryzyk	11
• żeglugi śródlądowej	6
• ogniowe	6
• towarzyszące ogniowym	12
• grupowe wypadkowe i zdrowotne	11
• morskie	6
• od gradobicia	15

Źródło: przedstawiono na podstawie: Miranda i Glauber, 1997.

Jak już wcześniej sygnalizowano, podstawowi ubezpieczyciele operujący w rolnictwie USA mają dostęp do oferowanych przez tamtejsze agendy rządowe (FCIC oraz RMA) trzech produktów reasekuracyjnych (*Standard Reinsurance Agreement*, SRA). System ten jest jednak krytykowany, gdyż nie zmusza dostatecznie ubezpieczycieli podstawowych do pohamowywania w rolnictwie negatywnej selekcji oraz hazardu moralnego, co redukuje istotnie jego doskonałość aktuarialną. Dowodem na to są m.in. ponad przeciętne zyski ubezpieczycieli podstawowych na działalności operacyjnej w stosunku do innych rodzajów ubezpieczeń. W tym kontekście Miranda i Glauber proponują dwa instrumenty reasekuracji alternatywnej wobec SRA:

1. *Area-Yield Reinsurance*,
2. *Area-Yield Options*.

Area-yield reinsurance wzorowane byłoby na koncepcji H. Halcrova (1949 r.), rozwinętej później przez samego Mirandę (1991 r.), a w końcu uogólnionej przez Mahulę (1999 r.). Zgodnie z tym posiadacz takiego kontraktu otrzymywałby odszkodowanie tylko wtedy, gdyby plon rzeczywisty, określany przez Departament Rolnictwa, spadał poniżej plonu gwarantowanego dla danego regionu. Tym ostatnim mogłoby być hrabstwo, bo informacje na ten temat zbierane są w USA od 1963 roku albo stan. W tym drugim przypadku dane o plonach dla większości upraw dostępne są nawet z przełomu XIX i XX wieku. Operując najpierw jednak informacjami zagregowanymi dla całego rolnictwa USA i własnym modelem symulacyjnym, Miranda i Glauber pokazują, że współczynnik zmienności odszkodowań wypłacanych przez dziesięciu kluczowych ubezpieczycieli spada średnio z 81% (przed reasekuracją portfeli) do 29% (stosowanie kontraktów SRA) i 20% (*area-yield reinsurance*). Przejście do plonów ze stanów daje redukcję średniego współczynnika zmienności nawet do 10%. Rezultat ten jest wypadkową zmniejszenia negatywnej selekcji i hazardu moralnego w całym systemie ubezpieczeń rolnych i przeniesienia ciężaru wyceny ryzyka oraz kalkulacji stawek i składek ubezpieczeniowych na podstawowych asekuratorów. W konsekwencji poprawia się efektywność aktuarialna.

Area-yield options traktować można jako wolnorynkową alternatywę dla reasekuracji oferowanej bezpośrednio przez władze publiczne albo pośrednio, tj. na drodze subsydiowania podmiotów prywatnych. Od strony konstrukcyjnej zasadniczo nie różnią się one istotnie od *area-yield reinsurance*. Różnica natomiast dotyczy emitenta kontraktów i ustalania składek, tzn. w przypadku opcji byłiby to uczestnicy rynku finansowego, na którym popyt i podaż byłby mechanizmem ich wyceny. Rynki finansowe wydają się przy tym najbardziej predestynowane do reasekuracji portfeli rolnych, bo codziennie mają do czynienia z ryzykami skorelowanymi, bardzo trudno dywersyfikowalnymi z kolei w samym tylko sektorze ubezpieczeniowym. Wprawdzie efektywność podziału ryzyka rośnie wraz ze zwiększaniem się liczby kontraktów w obrocie, ale z drugiej strony, paradoksalnie, może maleć wtedy płynność pojedynczych kontraktów. O tym ograniczeniu trzeba cały czas pamiętać, jak i o tym, że instrumenty alternatywnej reasekuracji obciążone są niedywersyfikowalnym ryzykiem bazowym. To skłoniło wręcz Mirandę i Glaubera do stwierdzenia, że same te instrumenty raczej nie są w stanie dać rolnikom zadowalającej ochrony przed ryzykiem, jeśli w systemie braknie państwa.

Bardzo interesującym podsumowaniem całości analizy Mirandy i Glaubera jest rysunek 22. Przedstawiono na nim kontinuum zakresu powszechnych ryzyk. Na jednym biegunie mamy tu ryzyko doskonale niezależne, a więc dywersyfikowalne w samej branży ubezpieczeniowej. Z kolei biegun przeciwny stanowi ryzyko doskonale skorelowane, czyli niedywersyfikowalne praktycznie w pełni przez ubezpieczycieli podstawowych i reasekuratorów. Jak widać, ubezpieczenie upraw sytuuje się mniej więcej pośrodku między wspomnianymi biegunami.

Rysunek 22. Spektrum typów tradycyjnego ryzyka



Źródło: przedstawiono na podstawie: Miranda i Glauber, 1997.

Decyzja zakładu ubezpieczeniowego, by ewentualnie reasekurować część swojego portfela kontraktów, jest wielorako uwarunkowana. Bardzo wnikliwie, na przykładzie rolnictwa USA, pokazali to Coble, Dismukes oraz Glauber (Coble i in., 2007). Prywatne zakłady mają w tym kraju możliwość reasekuracji w ramach *Assigned Risk Fund* (ARF), trzech tzw. funduszy komercyjnych oraz w tzw. funduszach rozwojowych. Wszystkie powyższe instytucje są subsydiowane ze środków budżetowych, a odbywa się to w ramach *Standard Reinsurance Agreement* (SRA). Trzeba dodać, że ARF dysponuje największymi możliwościami przyjmowania polis rolników do reasekuracji. Szczegółowe zasady funkcjonowania ww. funduszy są okresowo zmieniane. Coble i in. bazowali jednak na SRA 1998.

Coble i in. decyzje zakładów dotyczące wyboru funduszu reasekuracyjnego rozważają w kontekście jej doskonałości aktuarialnej, a więc możliwości zrównania się sumy zebranych składek ubezpieczeniowych wraz z towarzyszącymi im subsydiami, Π , z oczekiwanymi wypłatami odszkodowań dla rolników, $E(I)$. Ubezpieczyciele mają w USA jednak ograniczoną autonomię decyzyjną, gdyż władze publiczne oznaczone przez Coble i in. symbolem G , a konkretnie *Federal Crop Insurance Corporation* (FCIC), same m.in. kalkulują stawki ubezpieczeniowe, wykorzystując do tego dane historyczne z hrabstw oraz charakterystyki szczegółowe konkretnych polis. W ślad za tym składka uzależniona jest od ceny ziemiopłodu, P_g , poziomu pokrycia ochroną ubezpieczeniową, C_i , plonu \bar{Y}_i , ubezpieczonego areалу, A_i , oraz stopy składki, R . Ta ostatnia z kolei jest pochodną typu ubezpieczenia, T_i , rodzaju rośliny chronionej, K_i , także pokrycia C_i , plonu bazowego z hrabstwa, Y_i , liczby aktualnego plonu w *actual production history* (APH), N_i , typu jednostki klasyfikacji ubezpieczenia, U_i , oraz charakterystyk ziemiopłodu i stosowanych praktyk rolniczych, P_i . W związku z tym oczekiwane odszkodowanie po stronie rządu zapisać można następująco:

$$E(I|G) = \prod (P_g, C_i, \bar{Y}_i, A_i, R(T_i, K_i, C_i, \bar{Y}_i, \tilde{Y}_i, N_i, U_i, P_i)).$$

Coble i in. założyli dalej, że towarzystwo ubezpieczeniowe, odznaczające się awersją do ryzyka, zainteresowane będzie wynikiem netto na poszczególnych polisach, NR_i , który będzie różnicą między zainkasowanymi składkami a oczekiwanymi wypłatami odszkodowań, czyli: $NR_i = (\prod -E(I))$. W tym celu wykorzysta swoje zasoby danych historycznych oraz przewidywania co do rozwoju sytuacji w poszczególnych uprawach, tj. bawełny, kukurydzy, soi i pszenicy, bo te analizowali tylko Coble i in. W związku z tym oczekiwany dochód netto staje się teraz funkcją, która uwzględnia zmienne zawarte w $E(I|G)$ oraz dodatkowe parametry z samych towarzystw, F . W konwencji operatorowej mamy przeto: $E(NR|F)$.

Zbiór parametrów F składa się z podzbiorów FI_i – historycznych wskaźników szkodowości (iloraz odszkodowania i składki) dla polis jednorodnych; ciągłości ubezpieczania się, FC_i ; specyficznych warunków wzrostu roślin w początkowym okresie wegetacji, FY_i . Trzeba w tym miejscu bowiem wyjaśnić, że towarzystwa mają 30 dni po podpisaniu umowy, by zdecydować, czy będzie ona reasekurowana. Możemy teraz precyzyjnie zapisać ogólną formułę na dochód oczekiwany towarzystwa:

$$E(NR|F) = NR(P_g, C_i, \bar{Y}_i, A_i, R(T_i, K_i, C_i, \bar{Y}_i, \tilde{Y}_i, N_i, U_i, P_i), FI_i, FC_i, FY_i).$$

Sama zaś decyzja o reasekuracji sprowadza się do rozwiązania następującego problemu maksymalizującego oczekiwaną użyteczność ubezpieczyciela:

$$\text{Max}_{\delta_i} L = EU \left\{ \sum_{i=1}^N \Gamma(\delta_i) NR(\bullet|F) \right\}$$

$$\text{przy ograniczeniu } \sum_{i=1}^N \delta_i \prod(\bullet|G) < S,$$

gdzie: δ informuje o typie wybranego funduszu reasekuracyjnego; Γ jest funkcją δ , która określa część składki oraz odpowiedzialności pozostających u pierwotnego ubezpieczyciela.

Każdy zakład ubezpieczeniowy funkcjonuje w określonym jednak środowisku ryzyka. Składa się na to efektywna stopa składki, EPR_F , która jest ilorazem zebranej składki i sumy ubezpieczeniowej, koncentracja geograficzna działalności, CR_F , a więc możliwość dywersyfikacji portfela polis, liczba sprzedanych polis w poszczególnych stanach, PC_F , oraz prawne ograniczenia odsetka zebranej składki możliwego do przekazania funduszom reasekuracyjnym, S . Stąd parametr δ jest następującą funkcją:

$$\delta_i = f \left[EPR_F, CR_F, PC_F, S, NR \left(P_g, C_i, \bar{Y}_i, A_i, R \left(T_i, K_i, C_i, \bar{Y}_i, \tilde{Y}_i, N_i, U_i, P_i, FI_i, FC_i, FY_i \right) \right) \right].$$

Była ona też punktem wyjścia w analizie tobitowej.

W części empirycznej swojej analizy Coble i in. wykorzystali dane z 22 zakładów ubezpieczeniowych za lata 1994–2003. W sumie dysponowali ok. 2 mln obserwacji jednostkowych. Najpierw skonstruowali model logitowy, by wyznaczyć zmienne, które wpływały na cedowanie niektórych polis do ARF. Zmienne te dotyczyły: charakterystyk samych zakładów, polis, programów ubezpieczeniowych, roślin oraz lat. Następnie modelowali, z użyciem regresji tobitowej, determinanty wskaźnika szkodowości polis. To pozwoliło im przejść do oceny opłacalności reasekuracji w zależności od wybranej strategii, tzn. w oparciu o model tobitowy albo tradycyjnej, tj. bazującej na danych z hrabstw. Przyjęto ponadto, że cedowanie części polis może następować na rzecz ARF albo funduszy komercyjnych. Punktem odniesienia każdorazowo był tu aktualny wynik finansowy – zysk jako procent zatrzymanej składki. Po wykonaniu stosownych obliczeń okazało się, że opłacalność aktualna wynosiła 15,1%, w modelu odwołującym się do hrabstw – 13,1%, a w strategii najbardziej zaawansowanej (tobitowy model determinant wskaźnika szkodowości) – 17,3%.

Jak już wcześniej pisano w części pierwszej niniejszej monografii, reasekuracja i alternatywny transfer ryzyka (ART) mają charakter globalny. Stwierdzenie to jest prawdziwe również w odniesieniu do rolnictwa, w którym to sektorze funkcjonuje kilku międzynarodowych operatorów, a reasekuratorzy narodowi występują głównie w Indiach, Chinach i Brazylii, tj., na rynkach z drugiej strony najdynamiczniej się rozwijających (Hohl, 2019). Składka reasekuracyjna przypadająca na rolnictwo w 2016 r. stanowiła przy tym ok. 5,4% całego globalnego jej zbioru. Wśród najbardziej wyspecjalizowanych „reasekuratorów rolniczych” trzeba wymienić: Guy Carpenter, Aon Benfield, Willis Towers Watson i JLT Re. Ponadto oferowały one ubezpieczycielom pierwotnym usługi z zakresu analizy ryzyka i likwidacji szkód. Prowizje brokerskie wynoszą od 2 do 5% w kontraktach proporcjonalnych i 10-15% w umowach nieproporcjonalnych.

Przywołany powyżej R.M. Hohl dokonał bardzo kompleksowej analizy reasekuracji i ART w rolnictwie. Streścimy ją w kilku punktach.

1. Ryzyko rolnicze ceduje się głównie przy zastosowaniu fakultatywnych umów proporcjonalnych (kontrakty kwotowe i rzadziej ekscedentowe) oraz nieproporcjonalnych. W tym drugim przypadku najczęściej są to umowy nadwyżki szkodowości a zdecydowanie rzadziej nadwyżki szkody w wariantach na ryzyko i na zdarzenie.

2. Ryzyka systemowe w rolnictwie, co nad wyraz oczywiste, są głównym przedmiotem reasekuracji, a więc podlegają dokładnej weryfikacji przed ich transferem. Procedurom tym podlegają często także umowy kwotowe, za pomocą których ceduje się ryzyka często występujące, ale o małej jednostkowej dotkliwości. Z reguły stosuje się w nich „regułę 10 – 10”, tzn. reasekuracja jest uzasadniona, gdy istnieje prawdopodobieństwo równe 10%, że strata wyniesie co najmniej 10% składki reasekuracyjnej. Szczególnie wnikliwie weryfikuje się, co też zrozumiałe, cedowanie ubezpieczeń przychodów rolniczych.
3. W strategiach i programach reasekuracyjnych łączy się zazwyczaj umowy kwotowe głównie z nadwyżką szkodowości jako zabezpieczeniem zatrzymanego ryzyka u ubezpieczycieli pierwotnych. W kontraktach nieproporcjonalnych warstwy pokrycia reasekuracyjnego określa się na podstawie oczekiwań co do krańców rozkładów wielkości i częstości szkód. Programy powyższe najczęściej stosują ubezpieczyciele starający się agresywnie powiększać swe udziały rynkowe.
4. Duże przedsiębiorstwa rolne, przemysłowe farmy zwierząt, kompleksy szklarniowe oraz akwakultury z reguły korzystają z reasekuracji fakultatywnej. Podobnie zachowują się właściciele cennych zwierząt oraz o przeznaczeniu sportowym. Pojedyncze ryzyka rolnicze mogą być reasekurowane również przez dostawców środków produkcji i przetwórców surowców rolnych w ramach rolnictwa kontraktowego, także w oparciu o powyższe umowy. Są one ponadto polecane jako pierwsza faza rozwoju rynku reasekuracji. W dużych firmach agrobiznesu spotykać można nawet alternatywny transfer ryzyka w postaci ubezpieczycieli zależnych (*captives*). Umowy fakultatywno-obligatoryjne w rolnictwie występują natomiast rzadko. Wyjątkiem jest tu Australia, gdzie funkcjonuje niewiele farm, generalnie dużych i bardzo dużych, które reasekurują w ten sposób przeważnie ryzyko gradobicia i ogniowe.
5. Reasekuracja kwotowa zazwyczaj zawierana jest na 12 miesięcy. Znane są jednak okresy krótsze jej obowiązywania, a więc sezonowe, gdy umawiające się strony chcą mieć najświeższe informacje przy jej ewentualnym odnowieniu. W USA, Indiach i Turcji spotkać można wieloletnie (do trzech lat) umowy. Wówczas rolnicy z reguły otrzymują prowizje z zysku asekuratora, który często pomaga im wdrażać nowe programy i struktury produkcyjne oraz zarządzać pojawiającymi się tu ryzykami. Prowizje ww. mogą być stałe lub zmienne. W niektórych krajach, Chiny, Indie, Korea Południowa, USA, władze publiczne wyznaczają limity strat albo pewne ich korytarze, by chronić rynek przed skutkami pojawienia się strat katastroficznych w samym rolnictwie. Jeśli sektor ten ma dotowane składki ubezpieczeniowe, reasekuratorzy zazwyczaj otrzymują kwoty po odliczeniu subsydiów.

6. Kontrakty ekscedentowe są rzadkie w rolnictwie z uwagi na to, że portfele ubezpieczycieli pierwotnych zawierają ryzyka podobnej wielkości. Jednak może się zdarzyć, jak np. w Australii, gdzie ubezpieczyciele ci są konfrontowani z dużymi ryzykami, które odpowiadają standardom reasekuracji obligatoryjnej. Niekiedy kontrakty powyższe służą do podwyższania limitów geograficznych i rodzajowych przyjmowania ryzyk rolniczych.
7. Stosunkowo rzadka w rolnictwie jest również reasekuracja nadwyżki szkody, bo trudno jest zdefiniować straty/szkody powstałe przez określone zdarzenie ubezpieczeniowe, w wymiarze czasowym i przestrzennym, i odróżnić je od zdarzeń nieubezpieczeniowych. Inne ryzyka, np. suszy, trudno umieścić precyzyjnie w określonym przedziale ich oddziaływania. To samo odnosi się do wybuchu epidemii w chowie i hodowli zwierząt gospodarskich. Ogólnie zatem ryzyka katastroficzne o wiele łatwiej można reasekurować za pomocą umów nadwyżki szkodowości niż nadwyżki szkody.
8. Większość umów reasekuracji nadwyżki szkodowości bazuje na dochodzie całkowitym netto ze składki przypisanej, ale spotyka się wykorzystywanie do tego celu również sum ubezpieczeniowych. Zawiera się je na określone sezony, 12 miesięcy oraz kilka lat. Z reguły ubezpieczyciel pierwotny ceduje cały swój portfel ryzyk rolnych. Niekiedy, a w zasadzie tylko w Chinach, spotkać można kontrakty z dodatkowym pokryciem, tj. *umbrella stop-loss programmes*. Są to jednak trudne od strony aktuarialnej, wdrożeniowej i administracyjnej rozwiązania.
9. Duże firmy agrobiznesu wykazują coraz większe zainteresowanie reasekuracją strategiczną (*strategic reinsurance*). To połączenia reasekuracji finansowej i strukturyzowanej oraz alternatywnych instrumentów transferu ryzyka. W ten sposób chce się przygotować oferty najbardziej dostosowane do zróżnicowanych potrzeb klientów oraz optymalizować kapitał, wypłacalność i wyniki finansowe w sektorze ubezpieczeniowym. Ponadto łatwiej wtedy spełnić wymogi regulacyjne i nadzorcze. Konkretnie rozwiązania mogą mieć charakter retro- i prospektywny. Te drugie można projektować jako pokrycie holistyczne, a więc integrujące umowy wieloletnie, obejmujące wiele linii biznesowych oraz aktywatorów (triggers) wypłaty odszkodowań, gdy straty są trudne do mierzenia. Mają być tańsze od rozwiązań tradycyjnych, co musi być jednak dostatecznie wiarygodnie udowodnione.
10. W reasekuracji fakultatywnej reasekurator otrzymuje od ubezpieczyciela pierwotnego cały szereg, mocno zdetailizowanych informacji, by ten pierwszy mógł przygotować raport nt. potencjalnie przejmowanego ryzyka i wycenić kontrakt, stosując techniki oceny przeszłej szkodowości, analizy scenariuszowej i rating na bazie ekspozycji na zagrożenia. W reasekuracji obligatoryjnej

standardowe informacje przygotowane przez cedenta obejmują: sumy ubezpieczeniowe, składki przypisane, straty poniesione i nierozliczone w różnych przekrojach za ostatnie 10-15 lat. Jeśli chodzi o narzędzia wyceny kontraktów obligacyjnych, są one podobne do używanych w reasekuracji fakultatywnej, z tym że często większe znaczenie w tych pierwszych przyznaje się modelowaniu „co, jeśli” („*as-if*”).

Z szacunków R.M. Hohla wynika, że w 2016 roku alternatywne instrumenty transferu ryzyka (ART) stanowiły ok. 12% globalnej pojemności reasekuracyjnej (Hohl, 2019). Rośnie potencjalne zainteresowanie nimi również w rolnictwie, co wynika z koncentracji w nim ryzyka katastroficznego oraz niedostatecznej pojemności ubezpieczeniowej i reasekuracyjnej w krajach rozwijających się. Niestety, bardzo trudno jest na dzień dzisiejszy wymienić wiele przykładów wykorzystywania alternatywnych rozwiązań ubezpieczeniowych i rynku kapitałowego w sektorze rolnym.

Hohl w ujęciu szczegółowym zwraca uwagę na następujące problemy związane z upowszechnieniem się stosowania ART w rolnictwie i w całym agrobiznesie:

1. Obligacje katastroficzne są dobrze rozpoznane od strony teoretycznej jako instrument komplementarny lub substytucyjny względem tradycyjnej reasekuracji. Wykonano też kilka studiów projektowych, a nawet pilotaży. Przykładowo, w amerykańskim stanie Georgia testowano obligacje te w przypadku producentów bawełny (2006 r.). W Kenii analizowano trzyletnie obligacje z podwójnym mechanizmem uruchamiającym wypłaty odszkodowań (tzw. *triggers*) w przypadku wystąpienia suszy (rok 2015). Również w Iranie badano te obligacje, w których triggerem była temperatura (2016 rok). Derywaty pogodowe bazujące na temperaturze modelowali wcześniej, bo w 2008 r., S. Chatantarat i in. Z kolei G.C. Turvey analizował możliwość zastosowania w agrobiznesie instrumentów transferu ryzyka finansowego i produkcyjnego opartych na kredycie (2006 r.). W 2017 roku w Australii podjęto prace zorientowane na wdrażanie obligacji katastroficznych w sektorze uprawy bananów.
2. W 2013 roku firma reasekuracyjna Partner, za pośrednictwem swojej spółki córki oraz dwóch spółek celowych, tzw. *protected cell company* (PCC), zaoferowała ubezpieczycielom rolnym instrument *sidecars*, tj. rozwiązanie rynku kapitałowego, o wartości 50 mln USD. Niestety, brakuje informacji o rzeczywistym zainteresowaniu tym programem.
3. USA w 2012 roku dotknięte zostały poważną suszą. W jej wyniku tradycyjna pojemność reasekuracyjna okazała się być niewystarczająca. W związku z tym sięgnięto po gwarancje pokrycia straty (*industry loss warranties*, ILW). To typ kontraktu pochodnego lub bazującego na funkcji odszkodowania pozwalającego uzyskać ochronę indywidualną lub dla całej branży na skutek

wystąpienia pojedynczych niekorzystnych zdarzeń lub całej ich serii. Instrument ten wdrożono w 2016 roku dla ubezpieczeń upraw od wielu ryzyk (MPCI) w oparciu o specjalnie skonstruowany przez RMA (Risk Management Agency) wskaźnik szkodowości (iloraz odszkodowań i zebranych składek) dla całego amerykańskiego sektora rolnego.

Ubezpieczenia upraw, a w szczególności o charakterze katastroficznym, powinny być rozważane w ścisłym związku z udzielaniem pomocy ad hoc poszkodowanym rolnikom (Glauber i in., 2002). Wsparcie doraźne w praktyce przyjmować może rozmaite formy, np. mogą być to płatności (zasiłki) pieniężne, pożyczki i kredyty klęskowe oraz pomoc w naturze (rolnicze nakłady obrotowe, zwierzęta gospodarcze, sprzęty i wyposażenie mieszkań). Zazwyczaj przyjmuje się, że ubezpieczenia są per saldo efektywniejszym instrumentem w siatce ubezpieczeń socjalnego rolników, gdyż są tańsze i mniej zachęcają do hazardu moralnego oraz gospodarowania na gruntach marginalnych, z reguły narażonych na większe ryzyko, chociaż sami rolnicy przy tym bardzo często liczą na jego sfinansowanie z licznych programów rządowych stabilizujących płynność i ich dochody. Z drugiej natomiast strony ubezpieczenia, szczególnie subsydiowane, a takie dominują obecnie w świecie, niejednokrotnie odznaczają się niską efektywnością aktuarialną. W ślad za tym niekiedy pojawiły się propozycje skrajne, polegające na całkowitym zaprzestaniu udzielania wsparcia ad hoc bądź nawet wycofanie się państwa z ingerencji w prywatne rynki ubezpieczeniowe na rzecz polegania tylko na stałych instrumentach i mechanizmach pomocy doraźnej. W praktyce często jednakże kończy się na tym, że mamy suto subsydiowane ubezpieczenia upraw i zwierząt, by zwiększyć w stosownych programach partycypację rolników i wcale niemniej kosztowną dla budżetów pomoc klęskową. To, oczywiście, jeszcze bardziej deformuje bodźce wśród rolników i jest trudne do zaakceptowania na gruncie dystrybucji dochodów i majątku wśród nich, jeśli zważymy tylko, że najbardziej opłacalnym wariantem staje się wówczas wybieranie najwyższych poziomów ochrony, bo to implikuje maksymalizowanie kwoty subsydiów ubezpieczeniowych, i małe troszczenie się o przedmiot ubezpieczenia, gdyż szkody w tym zakresie będą zrekompensowane w formie pomocy ad hoc.

Jak to już kilkakrotnie podnoszono w niniejszej monografii, skorelowanie ryzyk między rolnikami jest źródłem ryzyka systemowego, a katastrofy naturalne są główną jego przyczyną. Najprostszą odpowiedzią rządów jest wtedy próba wdrożenia jakichś subsydiowanych ubezpieczeń katastroficznymi, bo prywatni ubezpieczyciele nie są w stanie takiego ryzyka zadowalająco zdywersyfikować, nawet gdy jest ono reasekurowane, i musieliby też utworzyć bardzo duże rezerwy techniczno-ubezpieczeniowe, które mają wówczas wysoki koszt alternatywny. Z reguły ubezpieczenia katastroficzne nie wymagają płacenia przez rolników żadnych składek, natomiast

wymagane jest uiszczenie pewnych opłat rejestracyjnych i uczestniczenie w niektórych innych programach rządowych. To często jednak postrzegane bywa przez rolników jako mało współmierne z oczekiwanymi korzyściami i, na ogół, w pełni darmową pomocą *ad hoc*. Problem dalej się komplikuje, gdy władze publiczne, próbując poprawić opłacalność tradycyjnych produktów ubezpieczeniowych, ograniczając udział własny rolników w szkodach, zachęcając asekuratorów do minimalizowania *deductibles*, czego najbardziej posuniętą formą jest zerowy udział własny. W literaturze ubezpieczeniowej takie kontrakty określa się jako zawierający komponent *buy-back deductible*. W konsekwencji dodatkowo może maleć zainteresowanie rolników ubezpieczeniami katastroficznymi.

Pomoc klęskowa w rolnictwie

W odpowiedzi na istnienie ryzyka katastroficznego w rolnictwie większość krajów stworzyła instrument wsparcia *ad hoc* dochodów i płynności w tym sektorze oraz fundusze pomocy klęskowej. Są one uruchamiane i zarządzane centralnie lub z niższego poziomu w strukturze administracyjnej krajów. Fundusze klęskowe niekiedy są współfinansowane przez samych rolników, organizacje branżowe i firmy skupujące produkty rolne lub je przetwarzające. Ich warunki funkcjonowania, podobnie jak instrumenty *ad hoc*, z reguły są corocznie ustalane przez władze publiczne (Schaffnit-Chaterjee, 2010).

Powszechnie angażowanie się władz publicznych w zapobieganie i łagodzenie skutków zdarzeń katastroficznymi (pomoc doraźna i kredyty klęskowe) i instrumenty ubezpieczenia takich ryzyk standardowo uzasadniane są niedoskonałością rynków, które nie są w stanie dostarczyć odpowiednich produktów na akceptowalnych warunkach dla osób szukających ochrony (Harrington 2000). W przypadku ubezpieczeń kwestią podstawową jest ubezpieczalność ryzyk katastroficznymi. Brak tych właściwości wynikać może z trzech poniższych powodów:

1. Wielkości szkód w stosunku do zagrożonego majątku.
2. Niewielkiego udziału potencjalnych szkód w stosunku do łącznego majątku całkowitego jednostki.
3. Niskiego prawdopodobieństwa wystąpienia nawet poważnych szkód.

W konsekwencji ich współwystępowania popyt na ubezpieczenia katastroficzne może być niski.

Rzecz jasna, standardowe argumenty na rzecz interwencji państw w ryzyka katastroficzne odwołują się do negatywnej selekcji i hazardu moralnego oraz wysokiego poziomu ich skorelowania. Jak wiadomo, negatywna selekcja (antyselekcja) to zjawisko, które jest pochodną zmienności szkód w zbiorowości jednostek ubezpieczonych, a której asekuratorzy nie potrafią precyzyjnie zmierzyć, gdyż nie znają

do końca prawdziwej sytuacji swoich klientów. Zakłady ubezpieczeniowe wprowadzie cały czas doskonałą narzędzia z obszaru klasyfikacji ryzyk w swoich portfelach, ale zawsze muszą liczyć się z pozostawianiem pewnego poziomu negatywnej selekcji. Teoretycznie rzecz biorąc, powinien on być zazwyczaj niższy w przypadku ryzyk katastroficznych niż w „normalnych”, gdyż w tych pierwszych niższa ma być asymetria informacji, będąca podstawowym źródłem negatywnej selekcji i hazardu moralnego (Harrington, 2000). Niestety, państwo nie ma jakiegóś szczególnej przewagi w realnych możliwościach redukcji negatywnej selekcji poza wprowadzeniem obowiązkowych ubezpieczeń. Wtedy jednak nieuchronnie pojawi się problem subsydiowania jednostek wysoce ryzykownych przez osoby o niskim ryzyku. Następująca w ślad za tym możliwość regresu w zakresie klasyfikacji i wyceny ryzyk może, paradoksalnie, zaostriżyć problem negatywnej selekcji.

Hazard moralny / pokusa nadużycia to zjawisko, które dotyka różnego typu kontrakty, a jego istotą jest przemieszczanie się ryzyka między ich stronami (Harrington, 2000). W przypadku ubezpieczeń polega on na braku wystarczających motywacji, by nabywcy polis wkładali odpowiedni wysiłek w przeciwdziałanie szkodom (*ex ante*), a gdy już się one pojawiają, ograniczali ich skutki (hazard moralny *ex post*). Z drugiej natomiast strony jego źródłem są zachowania samych asekuratorów. Chodzi tu o problemy z monitorowaniem zachowań ubezpieczonych i/lub stworzenia bodźców nagradzających wystarczająco ich pożądané działania i postawy. Patrząc realistycznie, nie widać żadnych sensownych powodów, by zakładać, że instytucje państwa miałyby jakąś przewagę nad prywatnymi ubezpieczycielami, jeśli chodzi o redukcję skali hazardu moralnego.

Rzeczywiście, ryzyka katastroficzne należą do grupy mogącej generować skorelowane i znaczne straty, których szybkie sfinansowanie może przekraczać potencjał pojedynczych zakładów ubezpieczeniowych, jeśli nie korzystają one na przykład z reasekuracji (Harrington, 2000). Problem komplikuje się jeszcze przez to, że w ryzykach takich może pojawić się dodatkowo niepewność/niejednoznaczność parametrów dotyczących precyzyjnego szacowania prawdopodobieństw rozkładów wielkości i częstości szkód. Błędy w tym zakresie mogą wręcz zagrażać wypłacalności zakładów ubezpieczeniowych. Zabezpieczanie się przed tym przez wzrost stawek i składek ubezpieczeniowych doprowadzi do spadku popytu. Jedyną rozsądną strategią jest stałe doskonalenie procedur klasyfikowania i wyceny przyjmowanych ryzyk, odpowiednie zabezpieczenie ich rezerwami techniczno-ubezpieczeniowymi oraz korzystanie z koasekuracji i reasekuracji, a także alternatywnego transferu ryzyka. Interwencja państwa raczej powinna mieć tu charakter pośredni, wspierający działania podmiotów prywatnych. Niekiedy jednak potrzebne będą decyzje fiskalne, tworzące na przykład bodźce podatkowe do przyjmowania i reasekurowania ryzyk katastroficznych. Tak, jak w przypadku negatywnej selekcji i hazardu moralnego,

realistycznie patrząc, trzeba pogodzić się z pewnym stopniem niezdywersyfikowania takich ryzyk. Innymi słowy, u asektorów i reasektorów zawsze pozostanie pewne ekonomiczne ryzyko bazowe/resztowe.

Ogólnie niski popyt na ubezpieczenia katastroficzne według S.E. Harringtona może wynikać z poniższych powodów:

1. Doskonalenia wewnętrznych metod zarządzania ryzykiem w firmach i gospodarstwach domowych. W rolnictwie podstawowym takim instrumentem jest dywersyfikacja upraw i struktury działalności.
2. Ubezpieczenia te mogą być nieatrakcyjne dla klientów, jeśli spodziewane szkody i składki są zbyt wysokie w stosunku do wartości chronionego aktywów. Lepszą strategią może być unikanie i pohamowywanie ryzyka.
3. Paradoksalnie straty częściej występujące, ale mniej dotkliwe finansowo, mogą redukować gotowość płacenia za polisy. Z drugiej zaś strony klienci mogą być niechętni nabywaniu ochrony na wypadek zdarzeń rzadkich, ale poważnie obciążających ich budżety, jeśli ubezpieczyciele stosują wysokie narzuty na składki netto.
4. W niektórych rodzajach działalności występuje naturalne zabezpieczenie (*natural hedging*). Dobrym przykładem jest tu rolnictwo i ujemna korelacja między plonami a cenami ziemiopłodów.
5. Pewna część ludzi nie doszacowuje ryzyka, całkiem sporo jest ryzykantów, niejako z definicji niepotrzebujących ubezpieczeń, a wreszcie jeszcze inni nie znają oferty branży ubezpieczeniowej.
6. Właściciele nieruchomości często nie ponoszą pełnych skutków katastrof naturalnych lub o pochodzeniu antropogenicznym, gdyż mogą je przynajmniej w części potrącać z podatków, ogłaszać bankructwo lub korzystać z pomocy kłękowej i nawet charytatywnej, krajowej i zagranicznej. Szeroko stosowaną formą wsparcia są też tzw. kredyty kłękowe, znacząco subsydiowane. Nierzadka jest sytuacja ich późniejszego częściowego, a nawet pełnego umarzenia.

Fundamentalnym problemem w zarządzaniu ryzykiem katastroficznym jest połączenie wysokich kosztów z niskim popytem na produkty jego transferu i rozległą interwencją publiczną. Nieuchronnym następstwem jest wtedy pojawienie się subsydiów ubezpieczeniowych i schematów pomocy kłękowej ad hoc, co łącznie może oznaczać poważne obciążenie dla finansów publicznych (Harrington, 2000). Oczywiście, wszystkie te sprzężenia i procesy osłabiają rozwój prywatnego sektora ubezpieczeniowego i transferu ryzyka katastroficznego na rynki finansowe.

Ocena przesłanek i skuteczności oraz efektywności pomocy kłękowej nie jest prosta. Na pewno jest to forma darmowego wsparcia dla beneficjentów, ale kosztowna dla podatników. Korzyści te jednak są mniej pewne i kompleksowe oraz niepełne, w sensie pokrywania szkód, niż ubezpieczenia. Jej dostępność

deformuje motywacje właścicieli aktywów do narażania ich na zagrożenia oraz wysiłki w celu ich zredukowania. Wprawdzie szkody katastroficzne nie są dywersyfikowalne między ubezpieczonymi, ale rządy mogą je dywersyfikować w czasie. Per saldo lepiej byłoby zatem wspierać system ubezpieczeń katastroficznych, ale bardzo często współwystępują one z pomocą doraźną, chociaż te pierwsze również demotywią do redukcji ekspozycji na ryzyko i zarządzania nim za pomocą instrumentów wewnętrznych.

Niestety ubezpieczenia klęskowe/katastroficzne to produkty powszechnie mocno subsydiowane. W tym kontekście osłabiają one rozwój produktów komercyjnych, konkurencyjnych i bazujących na ocenie, klasyfikacji i wycenie ryzyk będących ich podstawą. Problemy te najczęściej się zaostrzają, bo ze względów politycznych rządy wciąż udzielają klęskowej pomocy doraźnej. Same zaś takie ubezpieczenia prowadzą do wzrostu wydatków budżetowych, gdyż zakres pokrywanych ryzyk najczęściej obejmuje również ryzyka specyficzne, a więc na ogół ubezpieczalne, które bez zastrzeżeń mogą być chronione polisami komercyjnymi. Z drugiej strony ubezpieczenia katastroficzne to najczęściej złożone i nieprzejrzyste programy. Okoliczność ta bardzo utrudnia ocenę ich skuteczności oraz efektywności, a także przewidywanie reakcji beneficjentów na dokonywane zmiany.

Nie da się wyeliminować sytuacji, że to rządy, a precyzyjniej - podatnicy, są reasekuratorami ostatniej instancji. Logika taka powinna być jednak ograniczana do minimum, a więc po wyczerpaniu rynkowych możliwości reasekrowania portfeli ubezpieczeń katastroficznych, łącznie z możliwościami oferowanymi przez alternatywne instrumenty transferu ryzyka. W tym momencie potrzebujemy jednak myślenia w konwencji globalnych pojemności reasekuracyjnych. Pisząc o ewentualnym zaangażowaniu się rządów w transakcje reasekuracyjne, nie możemy jednak tracić z pola widzenia zagrożenia, iż może ono wypierać rozwiązania prywatne, czysto rynkowe. Oczywiście, efekt wypierania występuje również w przypadku pomocy klęskowej. A zatem, także i to niebezpieczeństwo powinno być minimalizowane.

Programy pomocy klęskowej są powszechnie stosowane w rolnictwie, chociaż mają liczne słabości i tworzą dodatkowe problemy. Po pierwsze niekiedy wiążą się z nimi poważne wydatki budżetowe. Po drugie mogą zachęcać rolników do kontynuowania lub rozpoczynania produkcji na terenach podatnych na ryzyka pogodowe. To klasyczny przykład hazardu moralnego/pokusy nadużycia. Dodatkowe jego źródło pojawia się wtedy, gdy rolnicy mogą wybierać ceny do wyceny szkód, które są wyższe od aktualnych cen rynkowych. Może się zdarzyć również i to, że przy niekorzystnym przebiegu pogody rolnicy będą redukować nakłady i wysiłek w okresie zbiorów, by w ten sposób zmniejszać jeszcze plony, żeby uzyskać większe rekompensaty. Jeśli te ostatnie byłyby szacowane na bazie plonów

z pewnych jednostek administracyjnych, a nie jako plony z poszczególnych gospodarstw, nie da się nawet wykluczyć zmów rolników z danego terenu w celu uzyskania wyższych płatności. Po trzecie, włączanie do uprawy gruntów marginalnych, które nie byłyby użytkowane w przypadku braku pomocy kłęskowej, prowadzi może też do przestrzennej negatywnej selekcji (Carriker i in., 1991).

Pomoc kłęskowa pozostaje w rozmaitych relacjach, najczęściej konkurencyjnych, z ubezpieczeniami. Bardzo interesująco problem ten przeanalizowali Carriker i in. Ta czwórka agroekonomistów amerykańskich skonstruowała model w oparciu o dane z 98 farm wyspecjalizowanych w uprawie pszenicy i 38 nastawionych na uprawę kukurydzy na ziarno w stanie Kansas w warunkach nawadniania tych ziemiopłodów. Rozważano pięć instrumentów zarządzania ryzykiem produkcyjnym:

1. Ubezpieczenia indywidualne plonów.
2. Ubezpieczenia plonów na bazie wartości z hrabstw (produkt indeksowy).
3. Także ubezpieczenia indeksowe, ale pozwalające na tzw. nadubezpieczenie.
4. Pomoc kłęskową indywidualną.
5. Pomoc kłęskową szacowaną w oparciu o plony z hrabstw.

Produkty ubezpieczeniowe zakładały pełne pokrycie szkód, natomiast pomoc kłęskowa miała pokrycie równe tylko 65%. Jako miarę efektywności przyjęto redukcję współczynnika zmienności plonów lub przychodów z uprawy pszenicy i kukurydzy w stosunku do wariantu bazowego, tj. bez ubezpieczeń i bez pomocy kłęskowej. W przypadku plonów posługiwano się jego ekwiwalentem, tzn. do plonu rzeczywistego dodawano równowartość pomocy kłęskowej lub odszkodowania pomniejszonego o zapłacone składki. Dodatkowo przychody zestawiono w wariancie z dopłatami wyrównawczymi i bez nich.

Uzyskane przez Carrikera i in. wyniki podsumować można następująco:

1. W przypadku redukcji współczynników zmienności ekwiwalentu plonu bezdyskusyjnie instrumentem najbardziej efektywnym okazało się indywidualne ubezpieczenie. Dla pszenicy redukcja ta wynosiła od 27,5 do 67,2%, zaś dla kukurydzy średnio było to 63,8%. Drugim instrumentem ubezpieczeniowym pod względem efektywności był indeks dopuszczający nadubezpieczenie. Obydwa rodzaje pomocy kłęskowej ustępowały wszystkim trzem typom ubezpieczeń, przy czym wsparcie indywidualne górowało nad schematem bazującym na plonach z hrabstw. Ogólnie wszystkie instrumenty skuteczniej zmniejszały ryzykowność kukurydzy niż pszenicy.
2. Spadek zmienności przychodów pszenicy i kukurydzy był w sumie mniejszy niż zaobserwowany dla ekwiwalentu plonów. Dla wariantu bez płatności wyrównawczych pod względem efektywności znów indywidualne ubezpieczenie wyprzedziło pozostałe instrumenty, z których ponownie najgorzej wypadła pomoc

klęskowa udzielana na podstawie plonów z hrabstw. Korzystanie z powyższych płatności dla większości farm okazało się być czynnikiem wzmacniającym redukcję zmienności plonów i przychodów. Interesująco zachowywała się przy tym pomoc klęskowa oparta o plony indywidualne, tzn. była mniej efektywna niż obydwie ubezpieczenia indeksowe.

3. Analiza rozkładu dochodów brutto za pomocą stochastycznej dominacji rzędu drugiego generalnie potwierdziła wnioski uzyskane przy użyciu współczynnika zmienności. W wariancie bez płatności wyrównawczych uzyskano, że producenci pszenicy wykazujący awersję do ryzyka preferowali ubezpieczenia indywidualne. Jednak producenci kukurydzy jednakowo z tymi ubezpieczeniami rangowali pomoc klęskową adresowaną do konkretnych farm. W przypadku zaś wariantu z płatnościami wyrównawczymi bezdyskusyjnie dominującą strategią było indywidualne ubezpieczenie w obu kierunkach produkcji.
4. Jest rzeczą raczej zaskakującą, że w obydwu schematach udzielania pomocy klęskowej wydatki budżetowe, jednak bez pokrywania kosztów administracyjnych, były najniższe w przeliczeniu na akr. Na drugim biegunie znajdowały się natomiast indywidualne ubezpieczenia oraz produkt indeksowy dopuszczający możliwość nadubezpieczenia.

Interesujące wnioski płyną także z analizy, w której porównuje się produkty ubezpieczeniowe z pomocą klęskową oraz z programami rządowymi wspierającymi płynność gospodarstw rolniczych i redukującymi łącznie ryzyko cenowe a także produkcyjne (Williams i in., 1993). W ujęciu szczegółowym chodzi tu o sześć strategii:

1. Uczestnictwo rolników w programie rządowym o charakterze wyrównującym skutki spadku cen, co ma charakter instrumentu częściowo redukującego ryzyko dochodowe.
2. Indywidualne ubezpieczenie plonów przed wieloma ryzykami.
3. Ubezpieczenie indeksowe na bazie plonów z hrabstw.
4. Program łączący mechanizm wyrównywania spadków cen z ubezpieczeniami upraw. Produkt ten ma redukować ryzyko cenowe i produkcyjne.
5. Pomoc klęskowa w oparciu o dane z gospodarstw.
6. Pomoc klęskowa na bazie plonów z hrabstw.

Dla każdej z powyższych strategii oszacowano dochód netto jako różnicę między przychodami a wszystkimi kosztami. Bazą danych empirycznych były zapisy księgowe z 81 farm położonych w dwóch różniących się regionach stanu Kansas specjalizujących się w uprawie pszenicy oraz sorga na ziarno. Podstawowym narzędziem identyfikacji efektywnych strategii była stochastyczna dominacja ze względu na funkcję (*stochastic dominance with respect to function, SDRF*).

To, w dużym skrócie, dwustopniowa procedura eliminacji strategii mniej efektywnych, nazywanych zdominowanymi, na podstawie porównań rozkładów ich dochodów netto:

Po wykonaniu procedury SDRF Williams i in. doszli do następujących wniosków:

1. Producenci pszenicy i sorga generalnie preferowali albo indywidualne ubezpieczenia, albo obydwa warianty pomocy klęskowej, przy czym te drugie instrumenty częściej były strategiami dominującymi, głównie dlatego, że były darmowe dla farmerów.
2. Indywidualne ubezpieczenia upraw wprawdzie chętniej wybierane były niż ubezpieczenia indeksowe, ale uporządkowanie strategii zmieniało się w zależności od warunków wegetacji roślin i stosowanych praktyk agrotechnicznych. Ogólnie te pierwsze preferowane były bardziej przez farmerów charakteryzujących się wyższą awersją do ryzyka.
3. Jeśli nie potrafi się ograniczyć zakresu występowania negatywnej selekcji i hazardu moralnego w indywidualnych ubezpieczeniach upraw, władze publiczne powinny poważnie rozważyć zdecydowanie silniejsze promowanie ubezpieczeń indeksowych, np. poprzez ich subsydiowanie.
4. Preferencje dla pomocy klęskowej były zmienne. Schematy bazujące na płonach z hrabstw były chętniej wybierane, gdy rosła ryzykowność upraw. Były one także tańsze dla podatników, gdyż odznaczały się niższymi kosztami wdrożenia i administrowania.

Przestrzeń dla funkcjonowania i rozwoju ubezpieczeń tradycyjnych i indeksowych zawiera się w przedziale, którego krańce wyznaczają udziały własne i franszyzy rolników (ubezpieczenia tradycyjne) oraz tzw. triggerzy, czyli aktywatory indeksów, a z drugiej strony możliwość zmaterializowania się ryzyka katastroficznego, w postaci klęsk żywiołowych oraz chorób zwierząt i roślin lub o naturze antropogenicznej (np. bioterroryzm), kiedy to zazwyczaj w większości krajów rolnikom udziela się doraźnej pomocy budżetowej. Problem komplikuje się jednak przez to, że równocześnie wiele rodzajów ubezpieczeń wspieranych jest także z pieniędzy podatników. Do tego dochodzi jeszcze limitowanie udziałów własnych rolników w szkodach, jak to ma miejsce np. w UE. Możemy mieć zatem do czynienia z takim oto dylematem politycznym: subsydiowanie ubezpieczeń rolnych może zwiększać na nie popyt, ale klęskowa pomoc doraźna *ex post* oraz *ex ante* popyt ten może ograniczać. Innymi słowy, pomoc ta może wypierać produkty ubezpieczeniowe. Teoretycznie rzecz biorąc, może się również zdarzyć, że między tymi instrumentami istnieją jakieś relacje komplementarne. Przykładem może być tu warunkowanie otrzymania wsparcia klęskowego lub nawet dopłat bezpośrednich od nabycia ubezpieczenia. Jest to jakaś forma ubezpieczeń obowiązkowych.

Dylemat powyższy bardzo interesująco analizują i modelują Liesivaara i Myyrä, bazując na unikatowych doświadczeniach rolnictwa fińskiego, kiedy to UE w pewnym momencie zakwestionowała stosowanie w nim pomocy kłęskowej, w postaci Crop Damage Compensation (CDC), finansowanej w całości przez budżet krajowy (Liesivaara i Myyrä, 2017). Władze fińskie zwróciły się wobec tego w kierunku ubezpieczeń od wielu ryzyk, które powszechnie w świecie są subsydiowane, ale wprost nie zadeklarowały, że wykluczają całkowicie udzielanie rolnikom również pomocy kłęskowej. Zamiary te Liesivaara i Myyrä, dalej LM, odzwierciedlili w strukturze swojego eksperymentu decyzyjnego. Składała się ona z:

1. 126 kart wyboru zgrupowanych w 21 bloków.
2. 6 kart produktów ubezpieczeniowych (tradycyjnych o charakterze *all risk* i indeksowych opartych o plony regionalne).
3. Każdy produkt ubezpieczeniowy charakteryzowano za pomocą czterech atrybutów: ceny w euro na 1 ha, franszyzy integralnej (10, 20 i 30%), typu ochrony oraz odszkodowania.

Całość badań przeprowadzono późną jesienią 2012 roku za pośrednictwem Internetu, wysyłając dokumentację do 5000 gospodarstw (8% fińskich farm), otrzymując zwrotnie 1170 odpowiedzi. Całą populację podzielono na dwie podgrupy: rolników wiedzących, że nie będzie udzielana pomoc doraźna oraz poinformowanych, że może być ona kontynuowana. Jak widać, w eksperymencie LM produkty ubezpieczeniowe są konstrukcjami hipotetycznymi, ale z drugiej strony podejście to daje rekomendacje dotyczące procedur wdrożeniowych wszelkich produktów ochronnych, a więc i potencjalnego zainteresowania nimi i znaczenia poszczególnych ich atrybutów, co ostatecznie znajdzie swój wyraz w ukrytej cenie (*implicit price*, IP) oraz gotowości do płacenia za nie (*willingness to pay*, WTP).

Eksperyment wyboru LM osadzony jest w charakterystycznej teorii wartości (*characteristic theory of value*) oraz losowej teorii użyteczności (*random utility theory*). Zgodnie z tym rolnik wybiera najlepszy dla siebie produkt ubezpieczeniowy z istniejącej oferty, uzyskując z tego następującą użyteczność:

$$U_{i,n} = V_{i,n}(Z_i) + \varepsilon_{i,n},$$

gdzie: $U_{i,n}$ – użyteczność alternatywy i dla rolnika n ; $V_{i,n}$ – wyjaśniona część użyteczności; Z_i – atrybuty produktów ubezpieczeniowych; $\varepsilon_{i,n}$ – błąd losowy.

Rolnicy dokonują wyborów pomiędzy dwoma alternatywami w sposób dyskretny. Stąd prawdopodobieństwo (*prob*), że rolnik n wybierze i będzie równe prawdopodobieństwu, że użyteczność alternatywy i jest wyższa, przy innych czynnikach stałych, niż użyteczność związana z alternatywą j dla każdej

alternatywy w ich zbiorze (ubezpieczenia indywidualne, indeksowe lub brak w ogóle ochrony). Mamy zatem:

$$p_{i,n} = \text{prob}[(V_{i,n} + \varepsilon_{i,n}) \geq \text{prob}(V_{j,n} + \varepsilon_{j,n}) \forall j \in j = 1, \dots, J; i \neq j].$$

Do estymacji modelu zastosowano najpierw wielomianową regresję logistyczną, w której prawdopodobieństwo jest równe:

$$p_{i,n} = \frac{e^{\beta^{V_{n,i}}}}{\sum_{j=1}^J e^{\beta^{V_{n,j}}}}.$$

Jego słabością jest rygorystyczne założenie, że błąd losowy ma identyczny i niezależny rozkład. Postanowiono wobec tego obejść je poprzez odwołanie się do mieszanego modelu logitowego występującego w literaturze również pod nazwą *error components logit* (ECL). Wówczas komplikuje się jednak pomiar ww. prawdopodobieństwa:

$$p_{i,n} = \int \left(\frac{e^{\beta^{V_{n,i}}}}{\sum_{j=1}^J e^{\beta^{V_{n,j}}}} \right) f(\beta) d\beta,$$

gdzie: $f(\beta)$ jest funkcją gęstości oszacowanych parametrów.

Estymacji modelu dokonano za pomocą techniki maksymalizacji symulowanych prawdopodobieństw, konstruując 1000 quasi losowych prób Haltona.

Uzyskane oszacowania parametrów nie mają wprawdzie interpretacji ekonomicznej, ale pozwalają określić WTP dla produktów ubezpieczeniowych, a w istocie ceny ukryte (IP) każdego z czterech atrybutów według poniższego wzoru:

$$IP_k = \left(\frac{\beta_k}{\beta_p} \right),$$

gdzie: β_k – parametr dla k-tego atrybutu; β_p – współczynnik cenowy.

Dla całej połączonej próby farm LM uzyskali, że ok. 46,5% respondentów było zainteresowanych ubezpieczeniami, przy czym pomoc klęskowa nie miała na tę decyzję większego wpływu, gdyż jej obecność wskaźnik ten zwiększała tylko do 47,7%, zaś jej brak redukował go do ok. 45,8%. Współczynniki regresji dla atrybutów ubezpieczeń miały przy tym zgodne z oczekiwaniami znaki. Logicznie zatem ceny i franszyzy zmniejszały użyteczność, a więc i redukowały

prawdopodobieństwo wybrania ubezpieczeń jako instrumentu zarządzania ryzykiem produkcyjnym. Oczekiwane odszkodowanie oddziaływało natomiast w kierunku przeciwnym. Zaskakiwać natomiast może to, że rolnicy preferowali produkty indeksowe zamiast ubezpieczeń indywidualnych.

W celu oszacowania WTP oraz IP posłużono się dwiema podpróbami, tzn. przeciwstawiono brak możliwości pomocy klęskowej z jej obecnością, porównując współczynniki regresji dla atrybutów franszyza integralna i spodziewane odszkodowanie, obydwu rodzajom ubezpieczeń. Cena ukryta (IP) w tym kontekście traktowana była jako krańcowa stopa substytucji między ceną a atrybutem produktu, a więc pokazująca gotowość rolnika do zapłacenia za jeden atrybut w zamian za drugi. W tej konwencji okazało się, że dostępność pomocy *ad hoc* redukowałą WTP za franszyzę integralną. Z kolei dla oczekiwanego odszkodowania sytuacja się odwróciła. Dla obydwu produktów ubezpieczeniowych w obu podgrupach współczynniki były ujemne, ale niższe w przypadku otrzymania pomocy doraźnej. Oznacza to, że poziom WTP byłyby niższy dla obydwu ubezpieczeń, gdyby państwo zadeklarowało, iż włączy się w momencie materializacji się ryzyka katastroficznego.

W podsumowaniu swojego modelowania LM jasno wskazują, że należy w polityce rolnej unikać łączenia pomocy doraźnej z subsydiowaniem ubezpieczeń rolnych, gdyż oznacza to marnowanie pieniędzy podatników. WTP wprawdzie była wyższa, gdy nie była dostępna pomoc doraźna, ale zmieniła się w zależności od atrybutu kontraktu ubezpieczeniowego. Różnica między medianą WTP dla obydwu produktów ubezpieczeniowych była najwyższa (30%), ale oczekiwane odszkodowanie było niskie. Z całości tych zależności wynika, że przy obecności pomocy klęskowej rządu musiałyby stosować wysokie stopy subsydiowania, żeby rolnicy wykazywali większe zainteresowanie komercyjnymi ubezpieczeniami.

Próbując uogólnić ogólnoswiatowe doświadczenia z udzielaniem pomocy klęskowej w rolnictwie, można wskazać następujące rekomendacje, które poprawią jej skuteczność i efektywność:

1. Stosowne programy powinny dawać ochronę jedynie dla szkód katastroficznych o charakterze systemowym. Rekompensaty nie mogą być pełne, żeby móc pohamowywać postawy hazardu moralnego wśród rolników i nie osłabiać ich motywacji do zarządzania pozostałymi ryzykami.
2. Wskaźniki, które dają prawo do ewentualnego otrzymania pomocy budżetowej, powinny być jednoznacznie zdefiniowane i zobiektywizowane oraz mierzalne, a także znane rolnikom przed rozpoczęciem kolejnego cyklu produkcyjnego lub przed podjęciem innych decyzji.

3. Wskaźniki powyższe powinny odzwierciedlać szkody systemowe w dobrze wyodrębnionych regionach. Te ostatnie natomiast powinny być wystarczająco duże, żeby oddać cechę systemowości ryzyka i szkód, ale niezbyt rozległe, aby nie pojawiło się nadmierne ryzyka bazowe.
4. Poziomy (progi) szkód, aktywujące wypłatę rekompensat, powinny być tak ustalone, żeby nie były one wypłacane zbyt często (na przykład raz na dziesięć lat).
5. Straty oparte o indeksy powinny ułatwiać proces ich zgłaszania przez rolników, gdyż pozwalają one *ex ante* sprecyzować kryteria ubiegania się o rekompensaty, redukując przy tym pojawiające się tu naciski polityczne i niepewności.
6. Wskaźniki oparte na regionalnych spadkach plonów lub przychodów wprawdzie lepiej oddają ich wymiar ekonomiczno-finansowy, ale z drugiej strony powodują opóźnienie wypłat rekompensat. Zdecydowanie lepsze pod tym względem są indeksy pogodowe.
7. Ewentualne schematy rekompensowania szkód w pojedynczych gospodarstwach powinny zawierać udziały własne rolników w ich finansowaniu, by pohamowywać wśród nich hazard moralny po zgłoszeniu szkód.
8. Teoretycznie rzecz biorąc, rekompensaty oparte o indywidualne straty wydają się rozwiązaniem najlepszym. Biorąc jednak pod uwagę kryteria szybkości ich wypłacania i koszty administracyjno-transakcyjne, pomoc bazująca na indeksach ma wyraźną przewagę. Każdorazowo zatem wybór schematu udzielania pomocy klęskowej powinien uwzględniać poziom ryzyka bazowego, ww. koszty oraz opóźnienia w jej docieraniu na rachunki rolników.
9. Rekompensaty zasadniczo powinny być wypłacane rolnikom, którzy nabyli polisy ubezpieczeniowe albo mogą udowodnić, że danego ryzyka nie mogli ubezpieczyć na rynku. Ewentualnym rozwiązaniem alternatywnym może być zobligowanie rolników do ubezpieczenia upraw lub zwierząt w kolejnym cyklu produkcyjnym, o ile nakaz ten da się później skutecznie wyegzekwować.
10. W niektórych sytuacjach fundusze wzajemnościowe mogą same sfinansować co najmniej część szkód klęskowych.
11. Programy rekompensat muszą wyeliminować zagrożenie, że pojawi się dublowanie finansowania tych samych szkód. Zgodnie z tym w przypadku ubezpieczeń pomoc klęskowa może pokrywać szkody powstałe po otrzymaniu odszkodowań od asekuratorów (Glauber i in., 2021).

Interwencja publiczna w zarządzanie ryzykiem zjawisk ekstremalnych w rolnictwie jest przedmiotem kontrowersji, szczególnie w Niemczech od wielu lat (Hartung, 2020). Jej zwolennicy przywołują stanowisko Komisji Europejskiej z 2017 roku, w którym przyjmuje się, że rolników powinno się traktować jako przedsiębiorców, a ci ze swej strony natury sami powinni odpowiadać za strategie organizacyjne, w tym także odnoszące się do zarządzania ryzykiem. Równocześnie jednak dodaje

się, że powinny być stworzone solidne ramy dla sektora rolnego, by można skutecznie zapobiegać ryzyku i kryzysom, radzić sobie z nimi, podnosząc przez to odporność na zakłócenia i szoki m.in. przez ustanawianie odpowiedniego systemu bodźców. Przeciwnicy interwencji publicznej odwołują się w pierwszym rzędzie właśnie do deformowania motywacji rolników oraz jej dużej zmienności.

Zarządzanie ryzykiem i kryzysami w rolnictwie to system kilkupoziomowy. Na najwyższym szczeblu znajdują się regulacje i instrumenty wspólnotowe. Poziom niższy to rozwiązania narodowe. W krajach o ustroju federacyjnym, jak na przykład w Niemczech, spotkamy jeszcze poziom regionalny. Wreszcie na samym dole tego układu znajdują się strategie i instrumenty stosowane przez pojedyncze gospodarstwa rolne. System unijny powinniśmy jednak ujmować w sposób holistyczny, a więc łącznie z pierwszym i drugim filarem WPR.

Jak wynika z tabeli 4, w UE-27 występuje ogromne zróżnicowanie pod względem stosowanych instrumentów zarządzania ryzykiem w rolnictwie wspieranych z funduszy publicznych. Na jednym biegunie znajdują się kraje takie, jak: Belgia, Dania, Estonia, Irlandia, Luksemburg, Malta, Szwecja, w których w ogóle nie zidentyfikowano żadnego narzędzia ze zbioru sześćcioelementowego (Belgia) lub stosuje się tylko jedno z nich (wszystkie pozostałe). Drugi kraniec to: Włochy, Niemcy, Francja i Węgry, gdzie występuje ich kilka. Rzecz jasna, do tego dochodzą rynkowe/komercyjne instrumenty, które w powyższej tabeli pominięto.

Tabela 4. Przegląd instrumentów zarządzania ryzykiem w rolnictwie UE-27 wspieranych z funduszy publicznych

Kraj	Pomoc kłękowa <i>ad hoc</i>	Ubezpieczenia	Fundusze wzajemnościowe	Stabilizacja dochodów	Pogromy operacyjne w ogrodnictwie i winiarstwie	Pozostale
Belgia						
Bułgaria	x	x				x
Dania					x	
Niemcy	x				x	x
Estonia		x				
Finlandia	x				x	
Francja	x	x	x	x	x	x
Grecja	x					
Irlandia	x					
Włochy	x	x	x	x	x	
Chorwacja		x				
Łotwa	x	x				
Litwa	x	x				
Luksemburg		x				
Malta		x				
Niderlandy		x				x
Austria	x	x	x			
Polska	x	x				
Portugalia		x			x	
Rumunia	x		x			
Szwecja	x					
Słowacja	x				x	
Hiszpania	x	x				
Czechy	x	x				
Węgry	x	x		x		
Cypr	x	x			x	

Źródło: opracowano na podstawie: Hartung, 2020.

Porównanie zmienności przychodów rolniczych z przychodami osiąganymi poza rolnictwem pokazują, że w sensie ilościowym te pierwsze nie są wcale większe. Całkiem technicznie patrząc na możliwość radzenia sobie z ryzykiem produkcyjnym w rolnictwie, trzeba stwierdzić, że jest to wykonalne. Uwzględniając jednak rachunek ekonomicznej opłacalności, na przykład nawadnianie upraw, okazuje się, że jest to racjonalne tylko w przypadku działalności generujących wysoką wartość dodaną (Odening, 2018). Kolejny element w analizie uzasadnień dla ewentualnego włączania się państwa w zarządzanie ekstremalnymi ryzykami pogodowymi w rolnictwie to obecność lub brak bezpośredniego wsparcia

dochodów rolniczych lub płynności gospodarstw. Obydwa te instrumenty, jeśli są stosowane, stanowią bardzo ważny bufor absorbujący i finansujący powyższe ryzyka. Okoliczność ta bardzo ogranicza sensowność wdrażania dodatkowych narzędzi angażujących środki budżetowe, na przykład subsydiowanych ubezpieczeń upraw od wielu ryzyk, jeśli działalność rolnicza ma być oparta na zasadach przedsiębiorczości i przezorności, które wprost implikują posiadanie pewnych rezerw potencjału techniczno-produkcyjnego i finansowych.

Wszędzie publiczna pomoc klęskowa w rolnictwie krajów demokratycznych podlega silnym wpływom ekonomii politycznej, co wyraża się koniecznością dbania o własny elektorat oraz grupy aktualnie sprawujące rządy a możliwościami budżetowymi (Croonenbrock, 2018). Jej przeciwnicy często podnoszą przy tym, że rolnictwo jest w pewnym stopniu współwinne wzrostu częstości ekstremalnych zdarzeń pogodowych, gdyż jest znaczącym emitentem gazów cieplarnianych. Poza tym dodają, że zmienność pogody jest odwieczną składową działalnością rolniczej i powinna być traktowana przez rolników jako normalne „ryzyko zawodowe”. Ewentualne ingerencje rządów w mechanizmy rynkowe może jeszcze zwiększyć ich zawodność, a pomoc klęskowa zazwyczaj wypiera wewnętrzne i rynkowe instrumenty zarządzania ryzykiem. Ryzyka pogodowe, podobnie jak i np. ryzyko kredytowe, są po części mechanizmem selekcyjnym gospodarstwa rolnicze. Jednostki nieradzące sobie z nimi powinny opuszczać sektor, uwalniając zasoby, które powinny przechodzić do obiektów efektywnych i rozwojowych. Gdyby taki mechanizm realokacji względnie skutecznie funkcjonował, może w UE nie trzeba by stosować specjalnych udogodnień na przykład dla młodych rolników. Wreszcie, jest dobrze udowodniony wniosek, że gospodarstwa większe są mniej ryzykowne, lepiej też potrafią zarządzać ryzykiem i kontrolować choroby zwierząt.

Wszędzie udzielanie rolnikom pomocy klęskowej ad hoc wywołuje kontrowersje i zaangażowani w to aktorzy polityczni odwołują się do rozmaitych argumentów ekonomicznych, ideologicznych i nawet emocjonalnych (Kühl i Müller, 2018). Wciąż część z nich utrzymuje, że rolnictwo jest sektorem specyficznym i niezmiernie ważnym dla całego społeczeństwa, gdyż zapewnia mu zaspokajanie elementarnych potrzeb żywieniowych. Do tego zwykle dodaje się, że stale rośnie ekspozycja sektora rolnego na ryzyka pogodowo-klimatyczne. Zapomina się jednak, że zmiany te stwarzają dla rolników również szanse, które trzeba starać się skapitalizować. W krajach co najmniej średnio rozwiniętych współcześnie nie ma też zagrożenia, że nieurodzaj w jednym kraju automatycznie przekłada się na pogorszenie się w nim bezpieczeństwa żywnościowego, jeśli jego gospodarka ma charakter otwarty. Poza tym kaprysy pogody niejednakowo dotyczą poszczególne typy gospodarstw. Płyne stąd jednoznaczna rekomendacja dla udzielania

pomocy ad hoc: powinna być zorientowana na indywidualne straty. To, oczywiście, może jednak stać w sprzeczności z produktami indeksowymi, których podstawą są spadki plonów w pewnych rejonach. Jak zawsze wtedy trzeba liczyć się z występowaniem ryzyka bazowego.

Ilościowe straty plonów i zbiorów nie oznaczają wprost, że w takim samym stopniu spadną też stosowne przychody. Może przecież zadziałać „naturalne zabezpieczenie”, którego istotą jest ujemna korelacja między wolumenem plonów/zbiorów a ceną uzyskiwaną ze sprzedaży określonych ziemioplodów. W ten sposób gospodarstwa dotknięte spadkami plonów mogą ratować swoją płynność. Do tego trzeba dodać standardowe wewnętrzne narzędzia zarządzania ryzykiem (dywersyfikacja produkcji i dochodów oraz tworzenie rezerw potencjału i finansowania). W tym kontekście zmiany pogody i klimatu, wyrażające się m.in. wzrostem średnich temperatur powietrza, są szansą dla wielu gospodarstw, bo umożliwiają opłacalne inwestowanie i korzystanie z subsydiów dla sektora OZE. Z drugiej natomiast strony tworzenie rezerw oraz inwestowanie w wyższą odporność (*resilience*), przynajmniej w krótkim okresie, oznacza wzrost kosztów i, przy innych czynnikach stałych, spadek zysków, ale w średnim i długim okresie gospodarstwa takie są stabilniejsze. Jeśli płać podatek dochodowy, to taki spadek zysków mogą odpowiednio podatkowo rozliczyć. Przez to ich dochody po opodatkowaniu mogą być wygładzone w czasie. Niekiedy też podatek dochodowy jest wykorzystywany do proponowania rolnikom specjalnych rachunków stabilizacyjnych, które budżet wspiera dodatkowymi wkładami. Pomoc kłękowa takie obiekty w istocie dyskryminuje, gdyż pozwala nadal funkcjonować jednostkom faktycznie nierozwojowym. Poza tym deformuje rynek ziemi rolniczej i dzierżaw oraz procesy kształtowania czynszów. Wreszcie, zaangażowani w jej projektowanie i udzielanie aktorzy polityczni zamiast koncentrować się na tworzeniu sprzyjających długoterminowych warunków funkcjonowania i rozwoju rolnictwa, marnują zasoby na pogoni za rentą.

Każda interwencja publiczna w rolnictwie powinna być poprzedzona przejrzystym przedstawieniem jej celów politycznych i wkładem proponowanych instrumentów w ich osiągnięcie, a także precyzyjną identyfikacją niedoskonałości i niekompletności właściwych rynków (Hirschauer i in., 2018). Jeśli ograniczymy się teraz tylko do rynków związanych z transferem ryzyka z gospodarstw rolnych, to w przypadku ich prawidłowego funkcjonowania wahania przychodów, dochodów i przepływów pieniężnych nie powinny dla nich stwarzać zagrożeń egzystencjonalnych. Rolnicy mogą przecież wtedy tworzyć różne kombinacje instrumentów wewnętrznych i zewnętrznych zarządzania ryzykiem, najlepiej dostosowane do ich warunków, których syntetycznym wyrazem jest optymalna dla nich relacja między ryzykiem a oczekiwaną rentownością.

W rolnictwie krajów, w których stosuje się jakieś formy opodatkowania dochodów, instrumentem zarządzania ryzykiem dochodowym mogą być rezerwy podatkowe. Kategoria ta bywa jednakże niekiedy interpretowana dosyć luźno, a więc jako skorzystanie rolników z ulg podatkowych. Tymczasem o rezerwach takich sensu stricto powinno się mówić tylko, gdy nieopodatkowaną część dochodu ewidencjonuje się na oddzielnym koncie jako rezerwę płynnościową. Przy luźnym podejściu może się zdarzyć nawet tak, że w rzeczywistości rolnik nie tworzył i wciąż nie tworzy zabezpieczeń na spodziewane płatności. Inna sytuacja to ta, że producent i tak tworzyłby rezerwy, ale skoro prawo pozwala mu zmniejszyć jego zobowiązania podatkowe, to korzysta z tego przywileju.

Nawet rezerwy zgodne w pełni z prawem podatkowym nie muszą automatycznie oznaczać, że są efektywnym instrumentem zarządzania ryzykiem. By tak się stało, spełnione muszą być cztery poniższe warunki:

1. Musi zostać zagwarantowane, że rezerwy te się utworzy, np. przez wprowadzenie takiego obowiązku, gdy dochód podatkowy o ustalony odsetek przekroczy wielkość progową.
2. Ustawodawca musi zabezpieczyć warunki, że zgromadzone rezerwy rzeczywiście będą uruchamiane, gdy dochód osiągnięty spadnie poniżej przyjętego poziomu minimalnego.
3. Nieuzasadnione rozwiązanie rezerw musi być karane. Może do tego służyć jakaś stawka karnego podatku albo obowiązek zwrotu takiego pobrania.
4. Ewentualne udzielenie rolnikowi pomocy klęskowej ad-hoc musi być powiązane z zasadami tworzenia i rozwiązywania rezerw. Może to polegać na traktowaniu pomocy jako pożyczki do wysokości różnicy między dochodem pożądanym a kwotą rozwiązanej rezerwy (Hirschauer i in., 2018).
5. Jak widać, są to bardzo precyzyjne i rygorystyczne zasady. Do tego dochodzą trudne kwestie liczenia dochodów rolniczych i dochodów podatkowych, nie mówiąc już o woli politycznej wdrożenia do praktyki rolniczej tak wymagających rozwiązań.

Klęskowa pomoc *ad hoc* udzielana jest rolnikom w wielu krajach. Reguluje się ją z reguły specjalnymi przepisami krajowymi, ale niekiedy, na przykład w UE, trzeba również uwzględniać prawo ponadkrajowe. Częstym problemem jest jednak brak precyzyjnych odniesień do rzeczywistego położenia majątkowo-dochodowego rolników i sytuacji płynnościowej-wypłacalnościowej gospodarstw rolniczych. W konsekwencji bogaci rolnicy nie muszą wcale sięgać do zgromadzonego wcześniej kapitału/majątku, gdy konfrontowani są z ryzykami katastroficznymi, co zazwyczaj dzieje się w przypadku nie-rolników. W tym kontekście bardzo potrzebne jest w miarę precyzyjne mierzenie niedostatku rolników oraz ryzyk rzeczywiście zagrożających kontynuacji działalności. Nieodzowne wręcz jest ustanowienie górnych

granic udzielania takiej pomocy, ale z drugiej strony konieczne jest przeciwdziałanie, by nie podtrzymywała ona pozostawania w sektorze słabych jednostek oraz tych, które zarządzane były nierozważnie. Jak zawsze, należy starać się, żeby pomoc ad-hoc nie nabrała charakteru ciągłego, gdyż wypiera ona inne instrumenty zarządzania ryzykiem. Każdorazowo jej alternatywą powinny być jakieś formy kredytowania pomostowego oraz kredyty powiązane z indeksami ubezpieczeniowymi (Hohl i in., 2021; Mishra i in., 2021).

Jeśli dany kraj zdecyduje się na system ubezpieczenia upraw od wielu ryzyk, to z reguły jest to rozwiązanie subsydiowane. Działa przy tym mocno efekt demonstracji, tzn. rolnicy w krajach, w których brak jest takowego wsparcia, wywierają nacisk na swoje rządy, by je wprowadzić, argumentując, że jest to konieczne dla zachowania warunków równej konkurencji na rynkach międzynarodowych. W ten sposób pojawia się swoisty wyścig na subsydia. Na tym sprawa się jednak nie kończy, gdyż w przypadku ekstremalnych zjawisk pogodowych, np. suszy, może pojawić się ryzyko systemowe. W istocie nie da się go ubezpieczyć w ramach systemu ochrony przed wieloma ryzykami. Standardowo sięga się tu po reasekurację, która niekiedy również wymaga subsydiowania. Niestety, nawet subsydiowanie pierwotnych ubezpieczycieli i reasekuratorów nie gwarantuje, że zaprzestanie się udzielania pomocy klęskowej ad-hoc. Oczywiście, jak zawsze ubezpieczenia te również mogą wypierać inne, szczególnie wewnętrzne instrumenty zarządzania ryzykiem.

Podsumowanie

Ryzyko katastroficzne, zawsze i wszędzie, stanowi poważne wyzwanie dla polityki publicznej, ale szczególnie gdy zmaterializuje się jako ryzyko systemowe. Generalnie jest ono trudne do modelowania w ubezpieczeniach i reasekuracji, a uzyskane wyniki obciążone są znaczną niepewnością i niedoskonałością, gdyż dotyczą rozwoju zagrożeń nawet w perspektywie przekraczającej dwa najbliższe stulecia. W przyszłości z pewnością sytuacja jeszcze bardziej się komplikuje, gdy sprawdzą się obecne prognozy co do przewagi negatywnych następstw dokonującej się zmiany klimatu nad jej pozytywnymi, jeśli świat nie wdroży odpowiednich działań zaradczych. Oczywiście, zmiana klimatu powiększy jeszcze złożoność modelowania ryzyka katastroficznego w rolnictwie, które i tak jest przedsięwzięciem bardzo trudnym z uwagi na biologiczny charakter wytwarzania surowców rolnych i wysoką zmienność, w czasie i przestrzeni, ekspozycji na zagrożenia naturalne i po części także antropogeniczne. Nie może zatem zaskakiwać mała liczba wdrożeń modeli katastroficznych w sektorze rolnym. Do tego trzeba dodać problemy z konstruowaniem ubezpieczeń chroniących przed ryzykiem katastroficznym, o ile nie są one głęboko subsydiowane, reasekurowane lub poddane alternatywnemu transferowi ryzyka.

Większy potencjał zawarty jest przy tym w ubezpieczeniach indeksowych niż tradycyjnych, ale i tak bardzo trudno jest uniknąć sytuacji, że państwo (budżet) pojawia się jako reasekurator ostatniej instancji, udzielając pomocy klęskowej poszkodowanym rolnikom. Jako rzecz naturalną powinno się zaakceptować fakt, żeby pomoc ta była składnikiem zarządzania kryzysowego w rolnictwie i, w razie potrzeby, takiego samego zarządzania na poziomie krajowym a nawet o szerszym zasięgu. Pandemia COVID-19 i prawdopodobieństwo pojawienia się w przyszłości podobnych zdarzeń ekstremalnych wprost nakazują konieczność znajdowania odpowiedzi globalnych na globalne zagrożenia.

Literatura

1. Albrecher, H., Beirlant, J. i Teugels, J.L. (2017). *Reinsurance: Actuarial and Statistical Aspects*. Wiley Series in Probability and Statistics. Wiley.
2. Bernard, C. (2013) Risk Sharing and Pricing in the Reinsurance Market. W: G. Dionne (Ed.), *Handbook of Insurance* (2nd ed., s. 603–626). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0155-1_21
3. Birkmann, J., Sorg, L. i Welle, T. (2017). Vulnerability, Market Solutions and Social Implications. Disaster Vulnerability, W: M. Pompella i N.A. Scordis (Eds.), *The Palgrave Handbook of Unconventional Risk Transfer* (s. 329–356). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59297-8_11
4. Borch, K.H. (1990). *Economics of Insurance*. Advanced Textbooks in Economics, 29. North-Holland.
5. Boyer, M.M. i Dupont-Courtade, T. (2015). The Structure of Reinsurance Contracts. *The Geneva Papers on Risk and Insurance: Issues and Practice*, 40(3), Special Issue: On Insurance and Finance, 474–492. <http://doi.org/10.1057/gpp.2015.2>
6. Carriker, G.L., Williams, J.R., Barnaby, G.A. i Black J.R. (1991). Yield and Income Risk Reduction under Alternative Crop Insurance and Disaster Assistance Designs. *Western Journal of Agricultural Economics*, 16(2), 238–250. https://www.researchgate.net/profile/Jeff-Williams-18/publication/23948353_Yield_and_income_risk_reduction_under_alternative_crop_insurance_and_disaster_assistance_designs/links/02e7e53c55c92b5f41000000/Yield-and-income-risk-reduction-under-alternative-crop-insurance-and-disaster-assistance-designs.pdf
7. Ciuman, K. (2007). *Reasekuracja jako czynnik rozwoju rynku ubezpieczeniowego w Polsce*. Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Sera Specjalna: Monografie, 182. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie.
8. Clark, K., Manghnani, V. i Chang, H-M. (2015). Catastrophe Risk. W: *IAA Risk Book: Governance, Management and Regulation of Insurance Operations* (s. 1–16). International Actuarial Association https://www.actuaries.org/LIBRARY/Papers/RiskBookChapters/Ch5_CatRisk_2015-08-12.pdf
9. Coble, K.H., Dismukes, R. i Thomas, S. (2007). *Policy Implications of Crop Yield and Revenue Variability at Differing Levels of Disaggregation*. Prezentacja: American Agricultural Economics Associations Annual Meeting, Portland, Oregon, 29 lipca – 1 sierpnia 2007.

- <https://econpapers.repec.org/scripts/redir.pf?u=https%3A%2F%2Fageconsearch.umn.edu%2Frecord%2F9759%2Ffiles%2Fsp07co02.pdf;h=repec:ags:aaca07:9759>
10. Croonenbroeck, C., (2018). Die Forderung nach Dürrehilfen im Sommer 2018 – dringend oder dreist? *ifo Schnelldienst*, 71(20), 7–8. <https://www.ifo.de/publikationen/2018/aufsatz-zeitschrift/extremwetterlage-und-duerreschaeden-sind-staatliche-hilfen>
 11. Cummins, J.D. i Barrieu, P. (2013). Innovations in Insurance Markets: Hybrid and Securitized Risk-Transfer Solutions. W: G. Dionne (Ed.), *Handbook of Insurance* (2nd ed., s. 547–602). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0155-1_20
 12. Cummins, J.D., Doherty, N. i Lo, A. (2001). Can Insurers Pay for the “Big One”? Measuring the Capacity of the Insurance Market to Respond to Catastrophic Losses. *Journal of Banking & Finance*, 26(2–3), 557–583. [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(01\)00234-5](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(01)00234-5)
 13. Deelstra, G. i Plantin, G. (2014). *Risk Theory and Reinsurance*. EAA Series. Springer.
 14. Dhimi, S. (2016). *The Foundations of Behavioral Economic Analysis*. Oxford University Press.
 15. Duncan, J. i Myers, R.J. (2000). Crop Insurance under Catastrophic Risk. *American Journal of Agricultural Economics*, 82(4), 842–855. <https://doi.org/10.1111/0002-9092.00085>
 16. Eszler, E. (2000). Versicherbarkeit und ihre Grenzen: Logik — Realität — Konstruktion. *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, 89(2–3), 285–300. <https://doi.org/10.1007/BF03188227>
 17. Farny, D. (2011). *Versicherungsbetriebslehre* (5. Auflage). Verlag Versicherungswirtschaft.
 18. Fitch-Fleischmann, B. i Kresch, E.P. (2021). Story of the Hurricane: Government, NGOs, and the Difference in Disaster Relief Targeting. *Journal of Development Economics*, 152, 102702. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2021.102702>
 19. Froot, K.A. (2001). The Market for Catastrophe Risk: A Clinical Examination. *Journal of Financial Economics*, 60(2-3), Complementary Research Methodologies: The InterPlay of Theoretical, Empirical and Field-Based Research in Finance, 529–571. [https://doi.org/10.1016/S0304-405X\(01\)00052-6](https://doi.org/10.1016/S0304-405X(01)00052-6)
 20. Garven, J.R. i Lamm-Tennant, J. (2003). The Demand for Reinsurance: Theory and Empirical Tests. *Insurance and Risk Management*, 7(3), 217–237. <https://ssrn.com/abstract=6717>
 21. Glauber, J.W., Collins, K.J. i Barry, P.J. (2002). Crop Insurance, Disaster Assistance, and the Role of the Federal Government in Providing Catastrophic Risk Protection. *Agricultural Finance Review*, 62(2), 81–101. <https://doi.org/10.1108/00214900280001131>
 22. Gondring, H. (2015). *Versicherungswirtschaft. Handbuch für Studium und Praxis*. Vahlen.
 23. Graf von der Schulenburg, J.-M. i Lohse, U. (2014). *Versicherungsökonomik: ein Leitfaden für Studium und Praxis* (2. Auflage). Verlag Versicherungswirtschaft.
 24. Hadyniak, B. (2014). *Ubezpieczenia prywatne. Kompendium*. Współczesne Ubezpieczenia. Wydawnictwo Poltext.
 25. Handschke, J. i Monkiewicz, J. (2010). *Ubezpieczenia. Podręcznik akademicki*. U Ubezpieczenia – Poltext. Wydawnictwo Poltext.
 26. Harrington, S.E. (2000). Rethinking Disaster Policy. *Regulation*, 23(1), 40–46. <https://www.cato.org/sites/cato.org/files/serials/files/regulation/2000/4/harrington.pdf>

27. Hartung, U. (2020). Extremwetterereignisse in der Landwirtschaft: Risikomanagement im Bundesländervergleich. *Berichte über Landwirtschaft*, 98(20), 1–31. <https://doi.org/10.12767/buel.v98i2.289>
28. Hax, K. (1964). *Grundlagen des Versicherungswesens*. Verlag Gabler.
29. Hirschauer, N., Mußhoff, O. i Offermann, F. (2018). Sind zusätzliche staatliche Hilfen für das Risikomanagement in der Landwirtschaft sinnvoll? Eine ökonomische Einschätzung aktuell diskutierter Maßnahmen. *ifo Schnelldienst*, 71(20), 12–15. <https://www.ifo.de/DocDL/sd-2018-20-odening-et-al-duerrehilfen-2018-10-25.pdf>
30. Hohl, R.M. (2019). *Agricultural Risk Transfer: From Insurance to Reinsurance to Capital Markets*. Wiley Finance. Wiley.
31. Hohl, R., Jiang, Z., Tue Vu, M., Vijayaraghavan, S. i Liang, S.-Y. (2021). Using a regional climate model to develop index-based drought insurance for sovereign disaster risk transfer. *Agricultural Finance Review*, 81(1), 151–168. <https://doi.org/10.1108/AFR-02-2020-0020>
32. Iwanicz-Drozdowska, M. (red.). (2018). *Ubezpieczenia* (wyd. 2 zm.). Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
33. Kaas, R., Goovaerts, M., Dhaene, J. i Denuit M. (2008). *Modern Actuarial Risk Theory: Using R* (2nd Ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-70998-5>
34. Kaplow, L. (1991). Incentives and Government Relief for Risk. *Journal of Risk and Uncertainty*, 4(2), 167–175. <https://doi.org/10.1007/BF00056124>
35. Karten, W., Nell, M., Richter, A. i Schiller, J. (2018). *Risiko und Versicherungstechnik: Eine ökonomische Einführung*. Springer Gabler.
36. Kowalczyk-Rólczyńska, P., Poprawska, E. i Ronka-Chmielowiec, W. (2006). *Metody aktuarialne: zastosowania matematyki w ubezpieczeniach*. FFF Ubezpieczenia. Wydawnictwo Naukowe PWN.
37. Kunreuther, H.C., Pauly, M.V. i McMorro, S. (2013). *Insurance and Behavioral Economics. Improving Decisions in the Most Misunderstood Industry*. Cambridge University Press.
38. Liebwein, P. (2018). *Klassische und moderne Formen der Rückversicherung* (3. Auflage). Verlag Versicherungswirtschaft.
39. Liesivaara, P. i Myyrä, S. (2017). The Demand for Public–Private Crop Insurance and Government Disaster Relief. *Journal of Policy Modeling*, 39(1), 19–34. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2016.12.001>
40. Louaas, A. i Picard, P. (2021). Optimal Insurance Coverage of Low-Probability Catastrophic Risks. *The Geneva Risk and Insurance Review*, 46(1), 61–88. <https://doi.org/10.1057/s10713-020-00049-w>
41. Małek, A. (2011). *Reasekuracja. Klasyczne i alternatywne metody transferu ryzyka ubezpieczeniowego*. Współczesne Ubezpieczenia. Wydawnictwo Poltext.
42. Meyerson, R. (1979). Incentive Compatibility and the Bargaining Problem. *Econometrica*, 47(1), 61–73. <https://doi.org/10.2307/1912346>
43. Miranda, M.J. i Glauber, J.W. (1997). Systemic Risk, Reinsurance, and the Failure of Crop Insurance Markets. *American Journal of Agricultural Economics*, 79(1), 206–215. <https://doi.org/10.2307/1243954>
44. Mishra, K., Gallenstein, R.A., Miranda, M.J., Sam, A.G., Toledo, P. i Mulangu, F. (2021). Insured Loans and Credit Access: Evidence from a Randomized Field Experiment in Northern Ghana. *American Journal of Agricultural Economics*, 103(3), 923–943. <https://doi.org/10.1111/ajae.12136>

45. Mitchell-Wallace, K., Jones, M., Hillier, J. i Foote, M., (2017). *Natural Catastrophe Risk Management and Modelling: A Practitioner's Guide*. Wiley–Blackwell.
46. Nozick, R. (2010). *Anarchia, państwo i utopia*. Wydawnictwo Aletheia.
47. Odening, M. (2018). Extremwetterlage und Dürreschäden: Sind staatliche Hilfen für die Landwirtschaft erforderlich? ifo Schnelldienst, 71(20), 3–6. <https://www.ifo.de/DocDL/sd-2018-20-odening-et-al-duerrehilfen-2018-10-25.pdf>
48. Pohl, S. i Iranya, J. (2018). *The ABC of Reinsurance*. Verlag Versicherungswirtschaft.
49. Priest, G.L. (1996). The government, the market, and the problem of catastrophic loss. *Journal of Risk and Uncertainty*, 12(2-3), 219–237. <https://doi.org/10.1007/BF00055795>
50. Rejda, G.E. i McNamara, M.J. (2017). *Principles of Risk Management and Insurance* (13th Ed.). Pearson.
51. Rohlfs, T. (2018). *Risikomanagement im Versicherungsunternehmen. Identifizierung, Bewertung und Steuerung* (2. Auflage). Verlag Versicherungswirtschaft.
52. Rubin, H.W. (2013). *Dictionary of Insurance Terms* (6th Ed.). Barron's Business Dictionaries. Barrons.
53. Samaroo, M. (2011). *The Complete Dictionary of Insurance Terms Explained Simply*. Atlantic Publishing.
54. Savada, Y. (2006). *The Impact of Natural and Manmade Disasters on Household Welfare*. Presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia, August 12-18, 2006. <https://core.ac.uk/download/pdf/7055891.pdf>
55. Schaffnit-Chatterjee, C. (2010). *Risikomanagement in der Landwirtschaft. Auf dem Weg zu marktorientierten Lösungen in der EU*. Deutsche Bank Research, Aktuelle Themen 498. https://www.dbresearch.de/PROD/RPS_DE-PROD/PROD000000000466867/Risikomanagement_in_der_Landwirtschaft%3A_Auf_dem_We.pdf?undefined&real-load=GYqzuTRbqBWDdbJ9gpwwKPqllfCKMHlLaexZuMuHHRnz5gjQ8wwfbTE-lvLlj3DxEX
56. Schlesinger, H. (1999). Decomposing Catastrophic Risk. *Insurance: Mathematics and Economics*, 24(1-2), 95–101. [https://doi.org/10.1016/S0167-6687\(98\)00041-9](https://doi.org/10.1016/S0167-6687(98)00041-9)
57. Shavell, S. (2014). *A General Rationale for a Governmental Role in the Relief of Large Risks*. NBER Working Paper No. 20192. National Bureau of Economic Research. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w20192/w20192.pdf
58. Skees, J.R. i Barnett, B.J. (1999). Conceptual and Practical Considerations for Sharing Catastrophic/Systemic Risks. *Review of Agricultural Economics*, 22(2), 424–441. <https://doi.org/10.2307/1349889>
59. Tewes, M. i Scholtes, A. (2020). Naturgefahren. W: A. Mahnke i T. Rohlfs (Hrsg.), *Betriebliches Risikomanagement und Industrieversicherung. Erfolgreiche Unternehmenssteuerung durch ein effektives Risiko- und Versicherungsmanagement* (s. 581–599). Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-30421-8_27
60. Tse, Y.-K. (2009). *Nonlife Actuarial Models. Theory, Methods and Evaluation*. International Series on Actuarial Science. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511812156>
61. Vergara, O., Zuba, G., Doggett, T. i Seaquist, J. (2008). Modeling the Potential Impact of Catastrophic Weather on Crop Insurance Industry Portfolio Losses. *American Journal of Agricultural Economics*, 90(5), 1256–1262. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2008.01213.x>
62. Wagner, F. (Hrsg.). (2017). *Gabler Versicherungslexikon* (2. Auflage). Springer Gabler.

63. Wierzbicka, E. (red.). (2017). *Ubezpieczenia non-life*. CeDeWu.pl Wydawnictwa Fachowe.
64. Wilkinson, N. i Klaes, M. (2012). *An Introduction to Behavioral Economics* (2nd Ed.). Palgrave Macmillan.
65. Williams, J.R., Carriker, G.L., Barnaby, G.A. i Harper, J.K. (1993). Crop Insurance and Disaster Assistance Designs for Wheat and Grain Sorghum. *American Journal of Agricultural Economics*, 75(2), 435–447. <https://doi.org/10.2307/1242928>
66. World Bank. (2001). *World Development Report 2000/2001: Attacking Poverty*. Oxford University Press. <http://hdl.handle.net/10986/11856>

14. Wybrane problemy zarządzania kryzysowego i kontynuacja działalności

Wprowadzenie

Współczesne społeczeństwa, coraz bardziej złożone i jednocześnie głęboko zróżnicowane, konfrontowane są z wieloma ryzykami, również o skomplikowanej naturze i wzajemnie powiązanymi, które mają często charakter katastroficzny i systemowy. To po części swoisty „produkt uboczny” wzrostu i rozwoju społeczno-ekonomicznego świata. Zazwyczaj na pierwszym miejscu wymienia się wśród nich katastrofy przyrodnicze, ale systematycznie rośnie też udział ryzyka o pochodzeniu antropogenicznym, którego źródłem są globalne megatrendy w obszarze uprzemysłowienia, cyfryzacji i modernizacji oraz indywidualizacji. Do niedawna jako przykłady podano tu przede wszystkim kryzysy ekonomiczno-financeowo-zadłużeniowe oraz postępującą zmianę klimatu, przyspieszoną działalnością człowieka. Pandemia Covid-19 udawadnia jednak, że lista ta nie jest zamknięta, a walka z nią dla wszystkich podmiotów gospodarczych oznaczać może przerwanie ich normalnej działalności, gdy wdroży się lokalne, nie mówiąc już o powszechnych lockdownach. To na porządku dnia stawia kwestię zarządzania kryzysowego oraz kontynuację działalności. Jak to pokaże się dalej, jednakże iluzją, byłoby sądzić, że do kryzysów i zagrożeń prowadzenia normalnej działalności prowadzą tylko katastrofy. Nic podobnego. W rzeczywistości każdy rodzaj ryzyka może do tego doprowadzić, bo ludzie zawsze i wszędzie popełniają błędy, podejmując decyzje i zarządzając.

Zarządzanie kryzysowe

Jako ludzie odznaczamy się wieloma właściwościami, które utrudniają nam trafną ocenę przyszłych zdarzeń, ale tych szczególnie, które wiążą się z ryzykiem i niepewnością oraz różnego typu kryzysami. Chętnie zakładamy, że obecna sytuacja będzie trwać dalej i całkiem dopuszczalne jest ekstrapolowanie dotychczasowych trendów [Josse, 2020]. Tymczasem w przyszłości trzeba cały czas liczyć się z przerywaniem i wręcz odwracaniem się obecnych tendencji, a nasze subiektywne oszacowania zazwyczaj nie zgadzają się z faktami. Z problemami tymi konfrontowani są również specjaliści, eksperci i naukowcy, jeśli trzymają się sztywnych

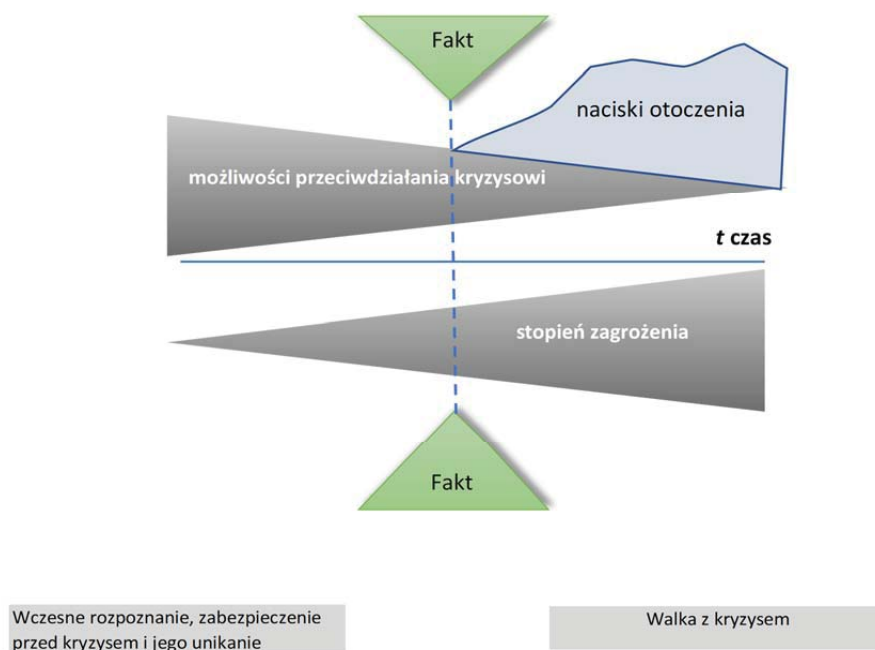
założeń i nie potrafią odpowiednio wcześniej i adekwatnie rozpoznać dynamiki zmian w otoczeniu oraz tzw. słabych sygnałów. Niby powszechnie wiadomo, że to w otoczeniu zlokalizowane są Talebowski czarne łabędzie, a więc zdarzenia bardzo rzadkie, ale o dużym potencjale szkodowym. W dużym stopniu wynika to z tego, że wiele zjawisk i procesów rozwija się w sposób sinusoidalny, stochastyczny, a nawet chaotyczny. Pomimo wielkiego postępu w dalszym ciągu mamy problemy np. z przewidywaniem pogody na okresy dłuższe niż nadchodzący tydzień. Już w 1960 r. amerykański matematyk i meteorolog Edward Lorenz próbował to robić i po pewnym czasie doszedł do wniosku, że w okresie dłuższym jest to w zasadzie niemożliwe. Osobliwość tą nazwał „wrażliwością na warunki początkowe”. Szerzej znana jest ona jednak jako „efekty motyla” – okoliczność pozornie bez związku może mieć fundamentalny wpływ na przyszłość. Lorenz zilustrował to krótkim przykładem, że trzepotanie skrzydeł przez motyla w Brazylii w jakimś metaforycznym sensie jest źródłem tornad w Teksasie. Ważne znaczenie odgrywa też postrzeganie zarządzania ryzykiem jako koncepcji radzenia sobie w pierwszym rzędzie z zagrożeniami operacyjnymi i równoczesnego lekceważenia problemów strategicznych. Nawet rzekomi specjaliści od zarządzania ryzykiem zapominają, że zawsze pozostaje jakieś ryzyko bazowe/resztowe. Każda organizacja i każdy człowiek w związku z tym powinni dysponować różnymi rezerwami, żeby móc udźwignąć skutki finansowe jego materializacji się. Do tego nieodzowne jest posiadanie planu na pojawienie się sytuacji najgorszej ze zbioru zdarzeń najbardziej ekstremalnych, tj. scenariusza „*worst case*”. Szczególnie, o to powinni dbać ludzie cechujący się awersją do ryzyka.

Termin „kryzys” pochodzi od greckiego słowa „*krisis*”, które w ujęciu ogólnym oznacza wybór, decydowanie, zmaganie się czy nawet walkę, co ważne, odbywające się pod presją czasu. Późniejsze jego istoty bardzo ściśle wiązano z medycyną i opisem przebiegu chorób, w którym wyróżniano pewien punkt krytyczny. Po jego przekroczeniu osoba chora mogła wyzdrowieć albo umrzeć. Stąd nie zaskakuje, że w dookreślanu istoty kryzysów pojawiły się słowa: „nagłość” i „urazowość” oraz subiektywne oddawanie konsekwencji fizycznych i psychicznych przebytych chorób czy doznanych szkód zdrowotnych. Z czasem termin „kryzys” zyskiwał ważne miejsce również w naukach o gospodarowaniu, w których akcentowano jego losowość a zarazem trwałość w sensie towarzyszenia ludzkości od zawsze [Brühl, 2018]. Każdy z nas żyjąc, narażony jest na niepowodzenia i porażki, bo otoczenie, w którym funkcjonujemy się zmienia, podobnie jak my sami. Nie jesteśmy wobec tego w stanie wszystkiego kontrolować ani przewidzieć. Możemy jednak do niekorzystnych zdarzeń się odpowiednio przygotować, a po ich wystąpieniu starać się minimalizować ich skutki [Elles, 2008].

Każde racjonalne i roztropne ludzkie działanie powinno zawierać komponent antycypowania możliwości wystąpienia zdarzenia kryzysowego. Jak wynika bowiem z rysunku 1, upływ czasu zawęża nam z jednej strony zbiór możliwych reakcji na kryzys, a z drugiej strony zwiększa jego negatywne skutki. Koniecznie trzeba zatem opracować i wdrożyć różne przedsięwzięcia prewencyjne przed kryzysem, ale też przewidzieć środki, które będą uruchamiane, gdy on wybuchnie. Wówczas rosną szanse, że ewentualny kryzys nas nie zaskoczy. Każdy kryzys ma wprawdzie swe specyficzne czynniki sprawcze (wyzwalacze), ale praktycznie w każdym też kryzysie istnieją siły go powstrzymujące, o ile potrafimy odpowiednio wcześniej rozpoznać kryzysowe zagrożenia i zakłócenia. Nie jest to łatwe w epoce globalizacji, w której wszyscy i wszystko ze sobą jest w bardzo złożony i mało przejrzysty sposób powiązane. Prawdziwie skuteczne zarządzanie strategiczne organizacjami polega m.in. na umiejętności radzenia sobie z różnokierunkową transmisją rozmaitych szoków w globalnych sieciach relacji ekonomicznych, finansowych, technicznych i personalnych. Covid 19 unaoczniał nam, jak kruche są te więzi. Odtwarzanie łańcuchów dostaw potrwa kilka lat, o ile uda się skutecznie i definitywnie uporać z tą pandemią. Dziś, na przykład, nie wiemy, czy faktycznie łańcuchy te ulegną skróceniu. Nie wiemy również, czy pocovidowe szoki podażowe spowodują ogólnoswiatowy względnie trwały wzrost inflacji. Podobnych pytań jest znacznie więcej niż gotowych odpowiedzi. To tylko pokazuje, jak ważne jest radzenie sobie z naprawdę poważnymi zagrożeniami i aktywne zapobieganie im oraz takie samo zarządzanie kryzysowe.

Ograniczmy teraz nasze rozważania do kryzysów w organizacjach gospodarczych. Na wstępie zauważmy, że w literaturze przedmiotu trudno znaleźć jakąś powszechnie akceptowaną ich definicję [Hostedt, 2019]. Ogólnie rozumie się przez nie pojawienie się w nich na tyle niebezpiecznej sytuacji, która trwale może im zagrozić, nie wykluczając nawet ich upadku [Krystek, Moldenbauer, 2017]. Bardzo obszerną definicję zaproponował U. Krystek, światowy autorytet w tym obszarze [Krystek, 1987]. Według niego kryzysem organizacyjnym są nieplanowane i niepożądane procesy o ograniczonym okresie trwania i wpływie oraz niejednoznacznym zakończeniu. Mimo to są one w stanie poważnie zagrozić całej kontynuacji działalności organizacji, a nawet mogą ją w ogóle uniemożliwić. Dzieje się to przez utrudnianie osiągnięcia przez nią podstawowych celów lub cele te w ogóle nie są realizowane. W konsekwencji w sposób trwały zagrożony może być samodzielny byt organizacji i jej uczestnictwo w całości aktywności gospodarczej. Ujęcie to wydaje się jednak zbyt daleko idące z punktu widzenia praktycznego, gdyż wymienione zagrożenia nie są nieuchronne.

Rysunek 1. Wpływ czasu na percepcję kryzysu, jego skutki oraz możliwości przeciwdziałania mu



Źródło: opracowano na podstawie: Krystek U., *Risiko- und Kontinuitätsmanagement versus Resilienz- und Antifragilitätsmanagement : Krisenvorsorge zwischen Kontinuität und Neubeginn in: Evertz D., Krystek U., (Hrsg): Unternehmen erfolgreich restrukturieren und sanieren. Herausforderungen und Lösungsansätze für den Turnaround, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2014.*

Ponadto każda organizacja sama musi rozstrzygnąć, od jakiego momentu uzna, iż znajduje się w kryzysie i jaki stopień zagrożenia dla osiągnięcia założonych przez nią celów o tym przesądza [Siedl, Regeling, 2020]. Kryzys nie musi również objąć całej organizacji. Może się też zdarzyć, że ona sama jest w niezłej kondycji, ale funkcjonuje w kryzysowej albo schyłkowej branży, a za taką zazwyczaj uznaje się rolnictwo, co jednakże w dłuższym okresie raczej zacznie negatywnie wpływać na jej działalność. Rzecz jasna, w rzeczywistości zagrożeń zewnętrznych jest znacznie więcej. Obejmują one przecież różnego typu katastrofy naturalne i pandemie oraz duże pożary, zmieniające się regulacje, akty sabotażu i terroryzmu, a w tym bioterroryzm, i cyberataki. Oczywiście, w mniejszym stopniu odnoszą się one bezpośrednio do rolnictwa, ale na ryzyka te wystawione są już dolne ogniwa łańcuchów żywnościowych, co zwrótnie musi też ujemnie wpływać na gospodarstwa rolne.

W ujęciu bardziej zdezagregowanym kryzysy organizacyjne charakteryzują:

- zagrożenie egzystencji, przewlekłość albo nagłość;
- niebezpieczeństwo nieosiągnięcia podstawowych celów;
- wielofazowość;
- przyczyny zewnętrzne i wewnętrzne, ale kryzysy głównie wynikają z błędów w zarządzaniu;
- presja czasu i konieczność podejmowania trudnych decyzji;
- złożoność sterowania z powodu ww. presji, oczekiwań otoczenia (w tym polityków) na szybki sukces, wyjątkowości zdarzenia i jego nowości [Jossé, 2020].

W zasadzie trzy pierwsze własności dosyć dobrze oddają źródła kryzysów organizacyjnych. Wskazane jest jednakże ich łączenie z pozostałymi, gdyż często są niedoceniane, a poza tym determinanty te pozostają względem siebie w rozmaitych relacjach, które zwiększają lub zmniejszają prawdopodobieństwo wybuchu kryzysu.

A. Tieben z kolei uważa, że kryzysy organizacyjne to są ciągi zdarzeń, które są:

- nieplanowane, a więc pojawiają się w sposób zaskakujący i nieoczekiwany;
- nieprzewidywalne, tj. każdy kryzys jest nadzwyczajny i ma swój nie dający się skwantyfikować złożony przebieg;
- dynamiczne, tzn. rozwijają się szybko i dynamicznie w ograniczonym czasie;
- potencjalnie zagrażające istnieniu podmiotu, co zaczyna się już w momencie niezadowolającego osiągnięcia głównych celów;
- sensacyjne, w tym sensie, że mogą przyciągać zainteresowanie opinii publicznej oraz mediów. Ta cecha często występuje w przypadku sektora żywnościowego, w którym zdarzają się przypadki wycofywania z rynków zakażonej i niebezpiecznej dla zdrowia i życia konsumentów żywności. W rolnictwie taki potencjał kryzysowy mają głównie niewłaściwe praktyki z obchodzeniem się ze zwierzętami. Sytuacje te tworzą ryzyko reputacyjne dla producentów, które w najlepszym razie przełoży się na okresowy spadek wpływów ze sprzedaży i zysków [Tießen, 2014].

Oczywiście, duże znaczenie ma zawsze także podatność na kryzys. Poniżej przedstawia się czynniki zwiększające potencjał kryzysogenny:

- (1) organizacja jest skrajnie wyspecjalizowana, tj. zajmuje się tylko jednym rodzajem działalności.
- (2) zdecydowano się na strategię zbyt głębokiej dywersyfikacji.
- (3) całość spraw podporządkowana jest wyłącznie jednemu kierownikowi.
- (4) obrano kurs na szybki wzrost.
- (5) firma jest na wskroś przeniknięta technokratyczną kulturą zarządzania.
- (6) uwaga i działania skupiają się głównie na bieżącym funkcjonowaniu.
- (7) niewykształcenie właściwości odporności na wstrząsy.

- (8) brak solidnie zweryfikowanych planów ewentualnościowych i kontynuacji działalności.
- (9) niedostateczne wyposażenie w kapitał własny i rezerwy finansowe, techniczno-technologiczne i kadrowe.
- (10) relatywnie krótki okres funkcjonowania [Krystek, 2014].

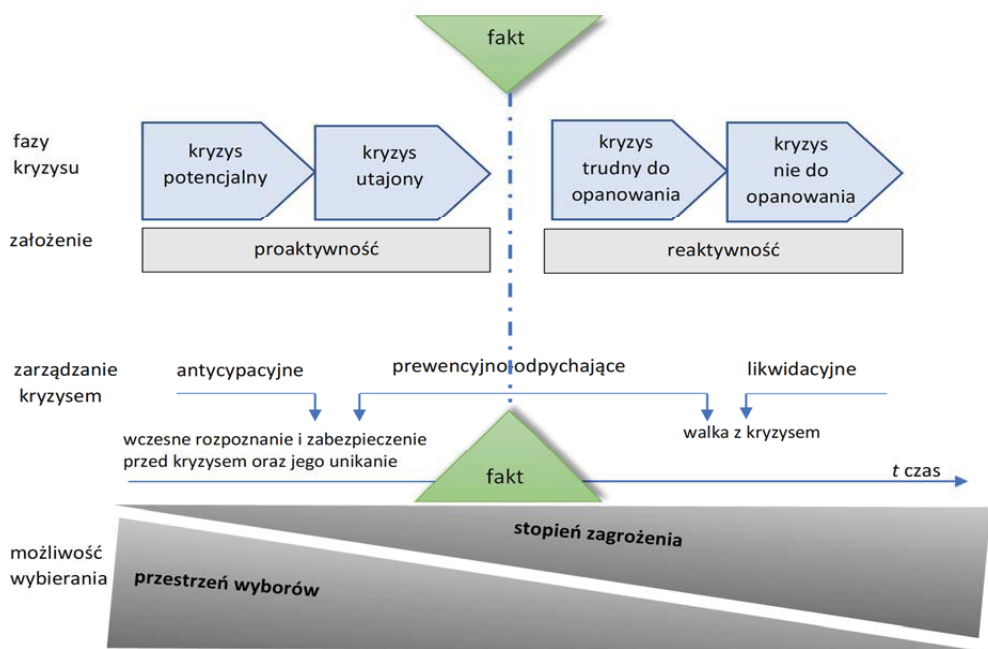
Wielość przyczyn prowadzących do kryzysów organizacyjnych oraz złożoność ich wzajemnych relacji determinują też system zapobiegania nim i zarządzania nimi. W tym kontekście ważne są jeszcze następujące kwestie.

1. Praktycznie każdy kryzys ma wiele źródeł. Dlatego też należy wystrzegać się w tym obszarze nadmiernych uproszczeń, akceptując równocześnie możliwość pojawienia się wielu negatywnych następstw, jeśli do tak poważnego zagrożenia nie przygotujemy się odpowiednio.
2. Bardzo poważnie należy traktować kaskadowość zdarzeń prowadzących do kryzysu i jego konsekwencji. To dodatkowo tworzy duże obciążenia psychiczne dla osób doświadczających kryzysu, co utrudnia podejmowanie szybkich i jednocześnie racjonalnych decyzji.
3. Kryzysy przeważnie mają tendencję do rozszerzania się wewnątrz organizacji i mogą przenosić się na jej partnerów w łańcuchach/sieciach dostaw. Stąd często mówi się o zakażeniu kryzysami, a gdy przyjmie to duży zasięg branżowy i/lub terytorialny, mamy już do czynienia z kryzysem systemowym.
4. Przyczyny kryzysów a ich pełne manifestowanie się dzielić mogą znaczne odstępy czasu. Przykładowo, coraz bardziej popularna również w naszym rolnictwie uprawa bezorkowa tworzy przyjazne środowisko do rozwoju różnych patogenów i szkodników, które dopiero w kolejnym cyklu produkcyjnym mogą prowadzić do poważniejszych strat.
5. Niektóre kryzysy zawierają w sobie wewnętrzną sprzeczność, tzn. są zarazem zagrożeniem, ale z drugiej strony i szansą. Często przywołuje się tu analogię do przechorowania jakiejś choroby i nabycia w ten sposób odporności. Sedno tej charakterystyki oddaje też powiedzenie: „nie możemy zmarnować tego kryzysu”. Niestety, przeważnie są to tylko deklaracje. Najlepiej to jest widoczne po ostatnich kryzysach ekonomiczno-finansowych i zadłużeniowych [Jossé, 2020]. Okoliczność ta powinna mimo wszystko zachęcać nas jednak do analizowania i zarządzania ryzykiem w konwencji spekulatywnej, tj. dostrzegania zagrożeń, ale i okazji rozwojowych.

Bardzo interesujące z punktu widzenia prewencji i zarządzania samym już kryzysem jest jego procesowe ujęcie, co przedstawiano na rysunku 2. Na wstępie wyjaśnimy jednak, że również brakuje w literaturze jednolitej klasyfikacji faz kryzysu [Siedl, Regeling, 2020]. Ogólną zasadą ich wyodrębniania powinno być znaczenie przypisywane działaniom prewencyjnym, chroniącym przed wystąpieniem kryzysu oraz już wdrażanym po ewentualnym jego pojawieniu się. Kryzys potencjalny to stan niby normalny,

który może trwać nawet długo. Dalekowzroczni zarządzający powinni jednakże danego im czasu nie zmarnować, opracowując antykrzysowe plany i strategie, oraz wzmacniając odporność organizacji na zagrożenia. W fazie kryzysu ukrytego trudno jest rozpoznać jego symptomy, jeśli bazujemy tylko na tradycyjnej analizie ekonomiczno-finansowej. Koniecznie trzeba tu sięgnąć po narzędzie wczesnego rozpoznawania słabych sygnałów. Wówczas będzie jeszcze wystarczający czas, żeby móc odwrócić niekorzystne tendencje i kontynuować w miarę normalną działalność. W przeciwnym razie raczej w sposób nieuchronny organizacja trafi w „pełnoobjawowy” i zazwyczaj ostry kryzys. Na szczęście, przy podjęciu zdecydowanych i szybkich działań, bazując na wcześniej opracowanych planach ewentualnościowych, można odwrócić niebezpieczne trendy. Jeśli się to nie powiedzie, wchodzimy w ostatnią fazę kryzysu – częściowej lub całkowitej likwidacji biznesu. Rzecz jasna, nie wszystkie te cztery fazy muszą wystąpić, jeśli zarządzający działają proaktywnie, a więc są w stanie antycypować niekorzystne zdarzenia oraz dbają o szeroko rozumianą prewencję i odporność organizacji na rozmaite szoki [Krystek, Moldenbauer, 2017].

Rysunek 2. Fazowy model kryzysu organizacyjnego



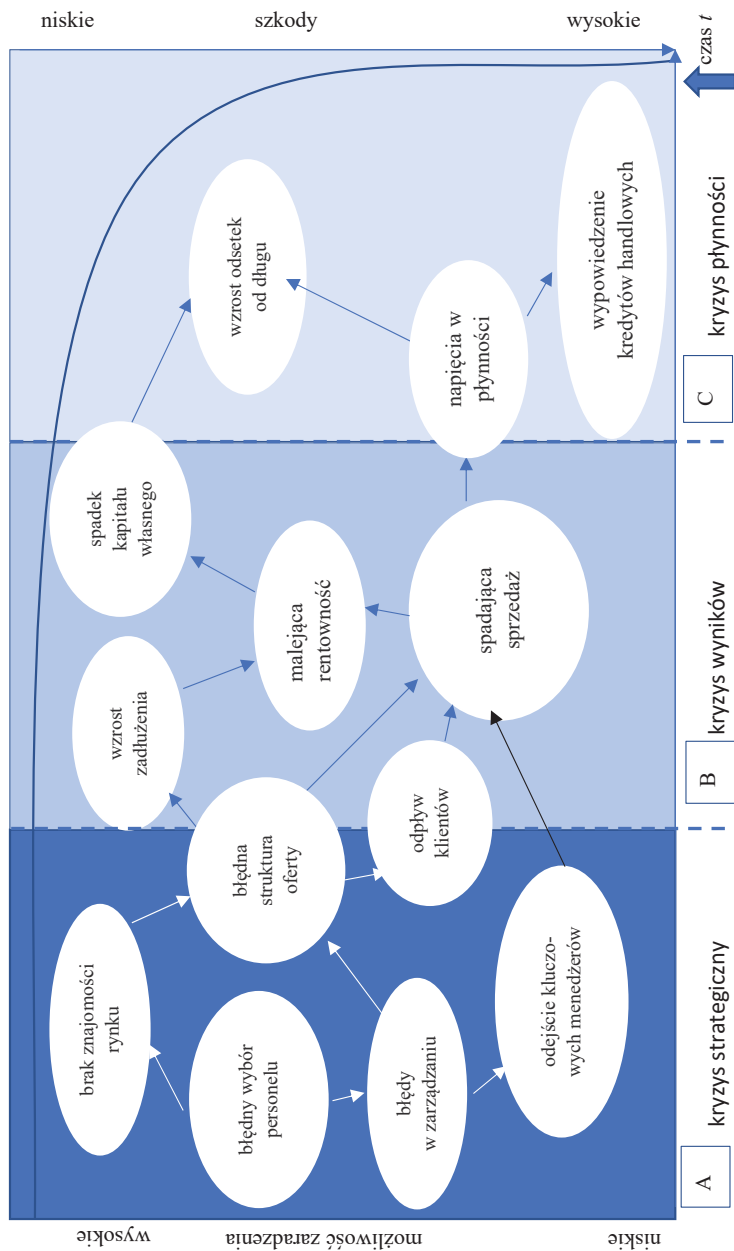
Źródło: opracowano na podstawie: Krystek U., *Risiko- und Kontinuitätsmanagement versus Resilienz- und Antifragilitätsmanagement : Krisenvorsorge zwischen Kontinuität und Neubeginn* in: Evertz D., Krystek U., (Hrsg): *Unternehmen erfolgreich restrukturieren und sanieren. Herausforderungen und Lösungsansätze für den Turnaround*, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2014.

Bardzo interesująco do kryzysów organizacyjnych podchodzi również U. Müller-Gaus, koncentrując się głównie na konstruowaniu rozwiązań zorientowanych na sektor małych i średnich przedsiębiorstw, bazowym (resztowym) ryzyku ekonomicznym, systemach business continuity management (BCM) oraz transmisji ryzyka z poziomu strategicznego do sfery zarządzania wynikiem i płynnością [Müller-Gaus, 2010; Müller-Gaus, 2011; Müller-Gaus, Renner, 2013]. W tym kontekście prace te mogą być wykorzystane także w rolnictwie, gdzie dominują małe podmioty. Zajmijmy się bliżej jednak tylko ww. problemem transmisji ryzyka, posiłkując się rysunkiem 3.

Kryzys na poziomie strategicznym wynika z różnego typu błędów (ogólnej orientacji biznesu, wybór tempa rozwoju, struktury, kultury i dominujących wartości). Są one jednak często niedostrzegane, szczególnie gdy praktykuje się tradycyjną analizę wskaźnikową, tym bardziej że opanowanie sytuacji wydaje się jeszcze względnie łatwe, a szkody są jeszcze niewielkie [Müller-Gaus, Renner, 2013]. Błędy i zaniedbania popełnione w sferze strategii uwidaczniają się już z całą mocą w fazie drugiej: kryzysie wyników ekonomiczno-finansowych. Największym zagrożeniem jest tu utrata kluczowych klientów (rynków), co wyraża się w spadku przychodów ze sprzedaży i w konsekwencji prowadzi do wzrostu jednostkowych kosztów stałych, a to oznacza spadek opłacalności i rentowności. Wszystkie te niekorzystne procesy i sprzężenia między nimi bez większych problemów można już zidentyfikować za pomocą zwykłej analizy wskaźnikowej.

Trzecia faza kryzysu: problemy z płynnością, jest logicznym następstwem dwóch faz wcześniejszych. Niezadowolającą płynność pokazują zarówno jej miary statyczne, jak i dynamiczne. Rzecz jasna, pojawiają się tu dodatkowo jeszcze inne procesy: zawężanie zakresu działalności, dalszy odpływ klientów i kluczowych pracowników. Jeśli nie da się w odpowiednim momencie zahamować i stopniowo odwrócić tego kaskadowego „zjazdu w dół”, organizacja niechybnie zmierzać będzie do upadku. Tym samym przechodzimy do fazy niewypłacalności [Tierhoff, Müller, 2016].

Rysunek 3. Transmisja kryzysu organizacyjnego z poziomu strategicznego do sfery zarządzania wynikami i płynnością



Źródło: opracowano na podstawie: Müller-Gaus U., *Neue Wege zur Bewältigung des Restrisikos*, „Sicherheitsforum”, h. 1, 2010.

Tießen wydzielił natomiast dwie fazy kryzysu:

1. Pełzającą,
2. Nagłą [Tießen, 2014],

choć z pewnością poprawniejsze byłoby tu mówienie o dwóch rodzajach kryzysu. W pierwszej fazie kryzys narasta powoli, w drugiej natomiast pojawia się nagle. Poza czasem klasyfikacja ta odwołuje się również do interesu publicznego. Ten ostatni, rzecz jasna, zyskuje na znaczeniu wraz z upływem czasu w kryzysie pełzającym. Logicznie z tego wynika, że z punktu widzenia społecznego kryzys pełzający implikuje mniej negatywnych konsekwencji, o ile potrafi się wdrożyć działania powstrzymujące jego ekspansję.

Dobrym podsumowaniem przyczyn kryzysów operacyjnych oraz ich wzajemnego powiązania jest tabela 1. Ogólnie nadzwyczaj oczywisty jest wniosek, że im wcześniej zaczniemy zarządzać kryzysem, tym szybciej się z nim uporamy i to przy znacznie niższych kosztach pieniężnych i psychicznych oraz społecznych. Problem polega jednak na tym, że wczesne zagrożenia są trudne do identyfikacji i interpretacji. Dlatego tak ważne jest wykształcenie w sobie świadomości możliwości wybuchu kryzysu, ale jeszcze bardziej wielostronne zapobieganie mu i przygotowanie się na najgorsze. Każda organizacja musi przeto wypracować swój unikatowy system monitorowania otoczenia oraz procesów wewnętrznych. Powinien stać się on podstawowym składnikiem BCM, który ze swej istoty jest przecież antycypacyjnym zarządzaniem kryzysowym.

Tabela 1. Źródła kryzysów organizacyjnych i ich powiązanie

Lp.	Źródła kryzysu	Faza kryzysu	Potencjał szkód
1	Błędna wiedza zarządzających	Strategiczna	Wieloraki: niestosowanie odpowiednich narzędzi; niedostateczna świadomość kryzysu; brak BCM ¹⁾
2	Niewystarczające rozpoznanie rynków	Strategiczna	Zasadniczy problem polega tu na niedostosowaniu produkcji do popytu rynkowego
3	Odejście wykwalifikowanego personelu	Strategiczna	Bezpośrednim następstwem jest utrata kluczowych klientów (rynków)
4	Spadek przychodów ze sprzedaży	Wynikowa	To przekłada się na redukcję opłacalności i narastanie problemów z płynnością
5	Zbyt wysokie jednostkowe koszty stałe	Wynikowa	Dalsze pogarszanie się opłacalności i zyskowności
6	Malejące zyski	Wynikowa	Napięcia w opłacalności/rentowności
7	Niezadowolająca płynność	Płynnościowa	Problemy z uzyskaniem kredytów handlowych i narastanie zatorów płatniczych
8	Zator płatniczy	Płynnościowa	Zabieganie o uzyskiwanie przedpłat

¹⁾ BCM – Business Continuity Management.

Źródło: opracowano na podstawie: Jossé G., Ziegelmeyer A.C., *Ein Instrument zur Krisenerkennung für den mittelständischen Einzelhandel*, „Controllor Magazine” September-October, 2013.

Zarządzanie kryzysowe obejmuje dwie klasy działań:

1. Prewencyjne,
2. Zwalczające kryzys [Rohlf, 2018; Siedl, Regeling, 2020].

Rzecz jasna, te pierwsze podejmowane są przed wybuchem kryzysu, drugie natomiast – po jego wystąpieniu. W dobie Internetu i sieci społecznościowych może się jednak zdarzyć, że kryzys pojawia się, gdy jakimś wydarzeniem zajmą się media.

Co zupełnie naturalne, prewencja ma do spełnienia dwa cele: uniknięcie kryzysu i zredukowanie jego negatywnych następstw. Wymaga to starannego zaplanowania stosownych narzędzi. W większych organizacjach zajmują się tym nawet sztaby kryzysowe. W małych natomiast, a więc na przykład w firmach rodzinnych i gospodarstwach rolniczych, czynnościami tymi musi zająć się ich kierownik, który najczęściej jest też i właścicielem. Walka z kryzysem to w istocie jego kontrolowanie i minimalizowanie szkód oraz równoczesne uczenie się, by można było wzbogacić i zaktualizować przyszłe działania prewencyjne.

Niektórzy badacze niemieccy, bo na nich głównie bazuje się w tej części opracowania, równoległe z zarządzaniem kryzysowym zajmują się jeszcze zarządzaniem roszczeniami i szkodami [Rohlf, 2018; Seidl, Regeling, 2020]. Warto ten problem nieco naświetlić, gdyż bezpośrednio wiąże się z ubezpieczeniami majątkowymi.

Zarządzanie roszczeniami i szkodami, podobnie jak zarządzanie kryzysowe oraz BCM, stanowią integralny składnik systemu zarządzania ryzykiem w organizacji. Tak samo jak zarządzanie kryzysowe składa się ono z dwóch szerokich zbiorów działań: prewencji oraz rozwiązywania problemów w momencie pojawienia się znaczących roszczeń oraz szkód. Same roszczenia i szkody dobrze jest odpowiednio poklasyfikować, na przykład w poniższy sposób:

- mogące zniszczyć organizację,
- zagrażające istnieniu podmiotu,
- generujące zakłócenia w funkcjonowaniu,
- drobne.

Często rekomenduje się, żeby dwie pierwsze grupy włączyć w zarządzanie kryzysowe, pamiętając, rzecz jasna, że to sama organizacja musi rozstrzygać, czym dla niej jest kryzys.

W działaniach prewencyjnych powinno się każde rozszerzenie i każdą szkodę analizować z osobna, koncentrując się na ich źródłach i możliwości doprowadzenia do kryzysu. Wszelkie podejmowane działania należy zorientować na unikanie roszczeń i szkód oraz redukcję ich rozmiarów. Zawsze jednak trzeba porównywać istniejące w tym obszarze ryzyka z nakładami na prewencję. Szczególnej uwagi, jak zawsze, wymagają tu ryzyka katastroficzne, a więc rzadkie, ale o dużym potencjale negatywnych następstw i kryzysogenne. Oczywiście, faza redukcji wielkości roszczeń i szkód musi mieć też wyraźny charakter perspektywny. Dobre zarządzanie nią automatycznie determinuje również optymalizację działań i decyzji w fazie rozwiązywania problemów, dostosowując je do podanego wyżej podziału roszczeń i szkód na cztery grupy. Rzecz jasna, najwięcej takich zagrożeń ma jednak drobny charakter.

Zarządzanie kontynuacją działalności

Stale rozszerzająca się lista aktualnych oraz potencjalnych ryzyk i zagrożeń powoduje, że bez właściwego przygotowania się do ich ewentualnego zmaterializowania się rośnie prawdopodobieństwo poniesienia w przyszłości znacznych kosztów związanych z finansowaniem ich skutków, które przy bardzo negatywnym rozwoju sytuacji mogą doprowadzić do konieczności zaprzestania wręcz działalności gospodarczej w dowolnej organizacji. Potrzebna jest zatem jakaś całościowa koncepcja radzenia sobie z takimi ciągami zdarzeń. Współcześnie coraz powszechniej rolę tę pełnią Business Continuity Management (BCM). Przytoczmy zatem kilka najbardziej reprezentatywnych definicji oraz zakresu tego typu zarządzania.

Według M. Mirkesa i E. Özcan BCM to całościowy proces, który wspiera zarządzających w identyfikowaniu potencjalnych zagrożeń oraz ich wpływu na ogół aktywności gospodarczych [Mirkes, Özcan, 2020]. Równoległe mogą funkcjonować też jego synonimy, które w różnych krajach mogą mieć rozmaite akronimy. Wszystkie je łączy to, że zorientowane są na radzenie sobie z kryzysami i ryzykami, swym zasięgiem obejmują całą organizację, a przy tym powinny zawierać plany, strategie i działania, aby chronić procesy i w razie zagrożeń dla nich bezzwłocznie wdrażać rozwiązania awaryjne. Inny fundamentalny wyróżnik BCM to jego jednoznaczna orientacja na powiększanie wartości organizacji.

G. Jessé w swojej książce w części zatytułowanej „Definicja BCM” w istocie zamiast podania zwartej definicji opisuje cel tej koncepcji, wskazując, iż jest nim zapewnienie kontynuacji działalności gospodarczej organizacji na odpowiednim poziomie skuteczności i efektywności, mimo napięć w jej wnętrzu oraz otoczeniu [Jessé, 2020]. Równocześnie BCM ma stabilizować tworzenie wartości i chronić procesy realizowane w firmie, jej rynki oraz reputację. By to osiągnąć, potrzebne jest stałe identyfikowanie i analizowanie pojawiających się zakłóceń egzystencjalnych oraz rozwijanie strategii i zbioru działań prewencyjnych i je amortyzujących.

G. Witeska BCM rozważa w kontekście zarządzania ciągłością w łańcuchach dostaw (BCM^{SC}, Business Continuity Management for Supply Chain) [Witeska, 2011]. Według tej autorki BCM to taka koncepcja, która koncentruje się na zapewnieniu ciągłości tzw. procesów krytycznych w warunkach kryzysu, by odbiorcy produktów lub usług nie doświadczyli ani spadków wolumenów dostaw, ani pogorszenia się jakości. Z dalszego tekstu Witeskiej wynika, że procesy krytyczne to te, które mogą doprowadzić do utraty lub uszkodzenia kluczowych aktywów organizacji, jeśli wybuchnie kryzys. To wbudowanie BCM w BCM^{SC} jest bardzo racjonalnym ujęciem, o czym

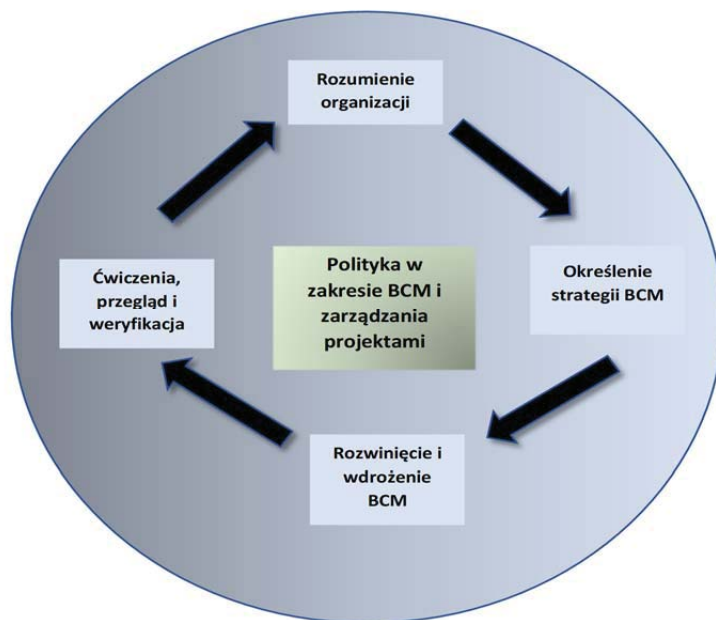
przekonała nas pandemia COVID-19, która spowodowała przerwanie wielu łańcuchów dostaw. Z drugiej jednak strony to bardzo złożony problem od strony teoretycznej, metodologicznej i aplikacyjnej. Pewne, bardzo wstępne propozycje łączenia zarządzania ryzykiem w rolnictwie, w tym także dla normalnego funkcjonowania gospodarstw rolniczych, z zarządzaniem ryzykiem w łańcuchach żywnościowych zawiera praca J. Kulawika [Kulawik, 2022, w przygotowaniu].

BCM zasadniczo powinno koncentrować się na dużych zagrożeniach, które zawierają w sobie potencjał nadzwyczajnych szkód i nie można sobie z taką sytuacją poradzić za pomocą rutynowych działań operacyjnych. Najlepiej w związku z tym do zarządzania tego podejść w sposób procesowy, a więc odwołując się do koncepcji „cyklu życia” („*life cycle*”). Na rysunku 4 przedstawiono ujęcie czterofazowe, natomiast G. Jossé proponuje cykl złożony aż z dziewięciu faz:

1. Zrozumienie organizacji.
2. Analizy wpływu biznesu (*business-impact*).
3. Analizy przyczynowej.
4. Strategii kontynuacji działalności.
5. Zaplanowania przedsięwzięć.
6. Wdrożenia przedsięwzięć.
7. Testowania, wdrożenia, oceny i rewizji.
8. Umacniania świadomości znaczenia kontynuacji działalności oraz panująca w organizacji związana z tym kultura.
9. Zarządzania i sterowania programami kontynuacji działalności [Jessé, 2020].

Faza pierwsza to nic innego niż skonstruowanie modelu biznesowego danej organizacji, z zaznaczeniem ról odgrywanych przez jednorodne grupy jej członków, kluczowych procesów, struktur oraz relacji z jej otoczeniem. Dzięki temu w sposób antycypacyjny uświadamiamy sobie zagrożenia, nawet te wręcz niewyobrażalne, a to pozwala nam wzmacniać stabilność oraz odporność (*resilience*). Ponadto możemy rozpoznać podatność naszej organizacji na zakłócenia, w sposób właściwie ustrukturyzowany. W dalszej kolejności powinno nam to ułatwiać zidentyfikowanie zagrożeń dla istnienia organizacji wraz z najsłabszymi jej ogniwami.

Rysunek 4. Cykl życia BCM
Włączenie BCM w kulturę organizacji



Źródło: opracowano na podstawie: Mirkes M., Özcan E., *Business Continuity Management. Vorbereitung auf den Notfall*, in., *Betriebliches Risikomanagement und Industrieversicherung. Erfolgreiche Unternehmenssteuerung durch ein effektives Risiko- und Versicherungsmanagement*, SpringerGabler, Wiesbaden, 2020.

Lista zagrożeń egzystencjalnych jest obszerna, ale w pierwszym rzędzie chodzi tu o dwie sprawy: wysoki stopień uzależnienia od jednego odbiorcy i dostawcy; brak równowagi między minimalizacją kosztów utrzymania zapasów a ich pewnym nadmiarem jako regulatora *resilience*. Pandemia Covid-19 kwestie powyższe niepomernie jeszcze zaostrzyła. W związku z tym pojawia się kilka obszarów, które powinny być poddane systematycznemu monitorowaniu i odpowiedniej interpretacji wraz z wdrożeniem stosownych decyzji, by zapobiec płynącym stąd zagrożeniom. G. Jossé wymienia ich siedem.

1. Charakterystyka organizacji oraz kluczowych danych. To główne przeszłe wydarzenia, radzenie sobie z nimi, ale też obecne problemy i wyzwania.
2. Model biznesowy, a więc udzielenie odpowiedzi na pytania: „kto, co, gdzie, jak, dla kogo i z kim”, wytwarza produkty lub świadczy usługi.
3. Otoczenie ogólne. Należy je monitorować i analizować pod kątem zagrożeń i szans w sferach: gospodarczej, ekologicznej, technologicznej, prawnej, politycznej, socjo-kulturowej i demograficznej.
4. Otoczenie specyficzne dla zachowań i funkcji realizowanych przez konkretną organizację. Chodzi tu o: dostawców i odbiorców, kredyto- i kapitałodawców, łańcuchy i sieci dostaw, kooperowanie i konkurowanie. Jak widać, kwestie te

należą do obszaru, który w analizach strategicznych i marketingowych mieści się w pojęciu „analiza branży”.

5. Ograniczenia i wymienne/substytucyjne zależności. To wszystkie warunki brzegowe i interakcje, które wymieniono już w punktach 3 i 4. Bardzo pomocną perspektywą jest tu umieszczenie danej organizacji w odpowiednim łańcuchu/sieci dostaw, w których to zaburzenia mogą przemieszczać się we wszystkich kierunkach.
6. Obiekty. To identyfikacja wszystkich punktów krytycznych w procesach, potencjałach, osobach, produktach i programach produkcji, partnerach, naśladowcach, zaopatrzeniu, systemach i strukturach oraz postrzeganiu organizacji przez szeroko rozumiane otoczenie.
7. Identyfikacja najbardziej zagrażających zakłóceń. Rekomenduje się w tym momencie procedurę trzystopniową: 1) analizę wszystkich możliwych krytycznych procesów i zasobów; 2) sporządzenie scenariuszy „co byłoby, jeśli”; 3) zrewidowanie dotychczasowych doświadczeń z poważnymi zakłóceniami oraz wypracowanie nowego zestawu działań zaradczych.

Faza druga – business impact analysis (BIA) – koncentruje się na określeniu obszarów organizacji, jej zasobów i realizowanych procesów, które najbardziej zagrażają ciągłości jej funkcjonowania. Następnie ryzyka te trzeba zmierzyć i ocenić oraz wbudować w system zarządzania kryzysowego. W tym sensie BIA zazwyczaj uznaje się za fazę kluczową w cyklu życia BCM. Sama zaś BIA jest również procesem, co pokazano na rysunku 5.

Rysunek 5. Cele analizy wpływu (*business impact analysis*, BIA) na działalność gospodarczą



Źródło: opracowano na podstawie: Mirkes M., Özcan E., *Business Continuity Management. Vorbereitung auf den Notfall*, in., *Betriebliches Risikomanagement und Industrieversicherung. Erfolgreiche Unternehmenssteuerung durch ein effektives Risiko- und Versicherungsmanagement*, SpringerGabler, Wiesbaden, 2020.

Analiza przyczynowa to trzecia faza w ujęciu Joss'ego, nazywana inaczej analizą ryzyka, chociaż wyraźnie różniącą się od analizy stosowanej w tradycyjnym zarządzaniu ryzykiem. Istotą bowiem analizy w ramach BCM jest skupianie się na przyczynach zagrożeń, których dotychczas nie wykryto. Inaczej rzecz ujmując, teraz chodzi o tzw. wyzwalacze/aktywatory prowadzące do poważnych zaburzeń. Mogą być to zdarzenia jednokrotne, stałe, wielorakie oraz wzajemnie powiązane. Inny podział wyzwalaczy to ten, w którym operuje się ich typem zewnętrznym w stosunku do danej organizacji (np. katastrofy naturalne) oraz wewnętrznym (najczęściej są to błędy w zarządzaniu). Doświadczenie światowe pokazuje przy tym, że ok. 15% procesów i zasobów w organizacjach gospodarczych jest źródłem egzystencjalnych dla nich zagrożeń. Wyzwaniem jest jednakże całościowe ich analizowanie, zapobieganie nim oraz odzyskiwanie stabilności po zmaterializowaniu się.

Czwarta faza to stworzenie strategii kontynuacji działalności. W ujęciu szczegółowym powinien być to zbiór działań, w którym zdefiniuje się: minimalny zakres wytwarzanych produktów; niezbędne do tego zasoby i procesy oraz rezerwy; dopuszczalny spadek przychodów ze sprzedaży, pokrywający jeszcze margines bezpieczeństwa; sposoby radzenia sobie z pogorszeniem się reputacji. Bardzo pożądane jest przy tym, by te strategie były względem siebie addytywne, gdyż to dopiero zabezpiecza skuteczne radzenie sobie ze wstrząsami. Co nie mniej ważne, nasze działania wówczas nabierają charakteru proaktywnego. Jako strategie standardowe zwykle wymienia się tu substytucje produktów, materiałów, osób, procesów i rynków oraz kompensowanie strat i zasobów. Strategie takie są równocześnie głównym składnikiem planów alternatywnych i ewentualnościowych (*contingency plans*).

Faza piąta to bezpośrednia kontynuacja fazy czwartej, a więc transformowanie strategii i instrumentów w plany kontynuacji działalności, które mają być i realistyczne, i skuteczne oraz respektujące wnioski z analiz kosztów-korzyści. Uwzględniając aspekty czasu niezbędnego do przygotowania planów i pilność ich wdrożenia, wszystkie działania muszą być zorganizowane w trzy grupy: do realizacji natychmiastowej i w krótkich odcinkach czasu; po które sięgać się będzie w późniejszym czasie; uruchamiane spontanicznie w razie potrzeby. To odpowiada rekomendacji, by reakcje na zagrożenia były stopniowalne i uporządkowane. W organizacjach wielozakładowych niezbędne jest również posiadanie planów relokacji działalności. We wszystkich natomiast opcje walki ze zmaterializowaniem się ryzyka egzystencjalnego muszą być unikatową kombinacją strategii i działań powstrzymujących je, redukujących, możliwych do transferu na zewnątrz i wdrażanych we własnym zakresie. Widzimy, że jest to nic innego niż ogólne strategie zarządzania ryzykiem. W tym sensie mają one swą część prewencyjną oraz

reaktywną. Z kolei każdy dobrze skonstruowany plan kontynuacji działalności powinien zawierać następujące elementy:

- (1) cel i zakres oraz powiązanie z innymi planami w organizacji;
- (2) osoby odpowiedzialne za przygotowanie planów, ich wdrożenie, ocenę oraz aktualizację;
- (3) przydział ról i zadań dla komórek i członków organizacji;
- (4) zdarzenie aktywujące plan;
- (5) dane kontaktowe wszystkich osób i komórek, których plan dotyczy;
- (6) zadanie do wykonania w ramach planów kryzysowych i zarządzania kontynuacją działalności.

Powyższe plany muszą zawierać przedsięwzięcia minimalizujące straty ludzkie i rzeczowe. Z kolei zarządzanie musi koncentrować się głównie na redukowaniu do minimum negatywnych wpływów zakłóceń, a po ich wystąpieniu na szybkim powrocie do normalnej aktywności gospodarczej.

Wdrażanie powyższych planów jest wprawdzie sprawą indywidualną dla każdej organizacji, ale występują tu pewne uniwersalia. Po pierwsze, musi być to starannie i kompletnie przeprowadzone, by w przyszłości osiągnąć zakładaną skuteczność. Po drugie, w procesie tym muszą uczestniczyć wszystkie osoby bezpośrednio odpowiedzialne za wdrażanie. Te, których to będzie dotyczyło, powinny natomiast znać i rozumieć zaplanowane działania i wiedzieć, jak się do nich stosować. Po trzecie, muszą być przydzielone wystarczające zasoby materialne oraz fundusze.

Ćwiczenie, stosowanie, ocena i rewizja to siódma faza w klasyfikacji Joss'ego. Pierwsza czynność to tzw. testy na sucho, pierwsze próby, testy pogłębione i symulacje. Z kolei oceny koncentrują się na ustaleniu różnych zmian w organizacji, by na bieżąco je korygować, ale raczej ograniczają się do sfery operacyjnej i mają zazwyczaj charakter ad-hoc. Natomiast dostosowania głębsze i obejmujące swym zasięgiem całą organizację są już domeną rewizji planów. W zupełności wystarczy jednak przeprowadzenie jej w cyklu półrocznym. Ważne jest przy tym traktowanie rewizji jako wstępnej kontroli jakości planowania kryzysowego i ewentualnościowego. Kontrola zasadnicza skupia się już głównie na odchyleniach od planów i wyjaśnianiu ich przyczyn, a szczególnie interesować nas powinny źródła zaburzeń, ich częstość oraz wielkość.

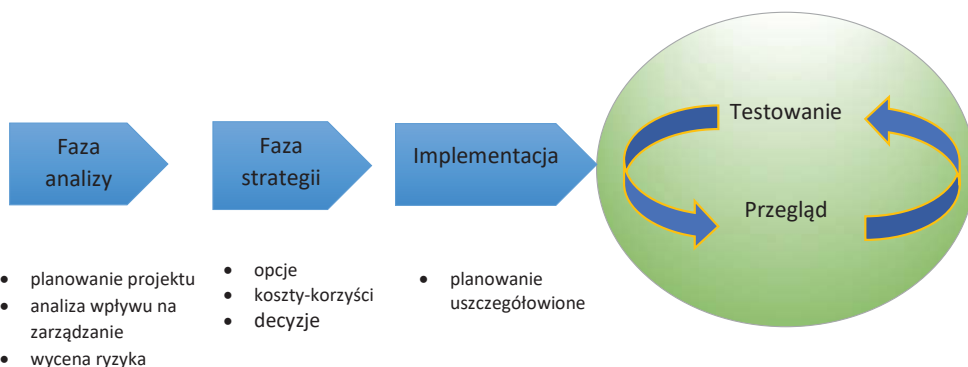
Jeśli wszyscy członkowie organizacji potrafią w swoich zachowaniach identyfikować możliwe zakłócenia oraz ich następstwa i w ślad za tym podejmować działania prewencyjne i zaradcze, sytuacja jest optymalna. Organizacja taka odznacza się zatem wysoką kulturą w zakresie kontynuowania działalności. W efekcie na ogół skutecznie powinna się zabezpieczyć przed kryzysem.

Każda organizacja powinna zarządzać i sterować planami i programami w zakresie kontynuowania swojej działalności. W ujęciu szczegółowym chodzi o:

- stałe i kreatywne zaangażowanie głównych zarządzających, bo to oni są za to przede wszystkim odpowiedzialni;
- przejrzyste komunikowanie celów oraz zasad funkcjonowania BCM;
- zintegrowanie BCM z wszystkimi innymi obszarami i procesami realizowanymi w organizacji;
- postawienie do dyspozycji BCM wszystkich niezbędnych zasobów;
- uświadomienie wszystkim członkom organizacji, że BCM nie jest konstrukcją zamkniętą, lecz musi być stale rozwijana i doskonała.

Bardzo pożądane jest widzieć BCM jako pewnego rodzaju niekończący się program i projekt realizowany w konwencji cyklu życia, o której już wcześniej pisano. Ideę takiego ujęcia przedstawiono na rysunku 6. Widzimy tu także fazy i procesy, przy czym cele stawiane przed BCM zwykło się określać kamieniami milowymi.

Rysunek 6. Konkretyzacja cyklu życia dla programu wdrożenia i rozwoju BCM

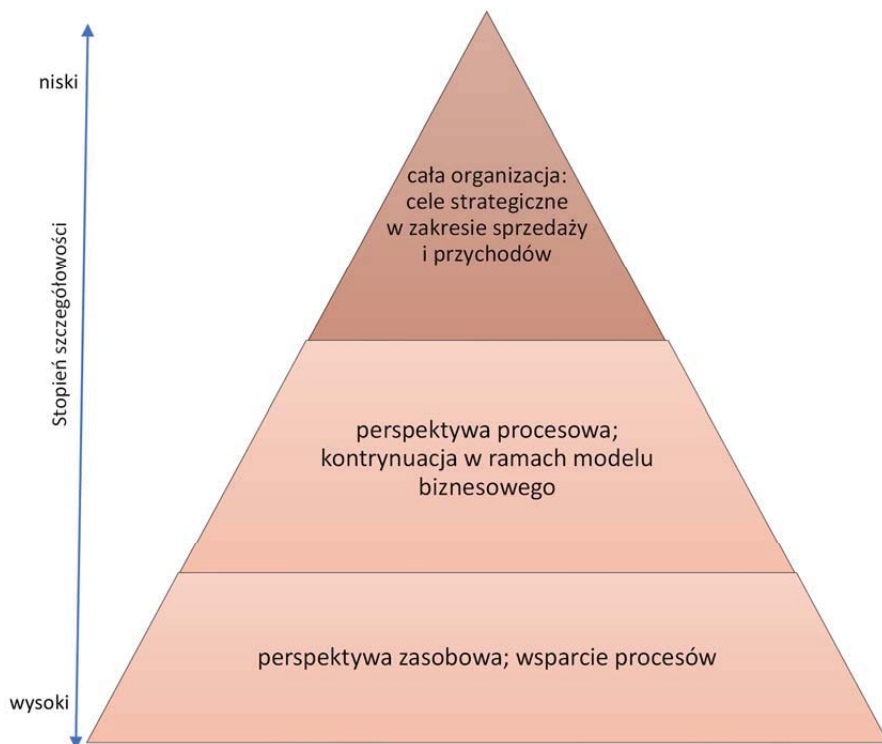


Źródło: opracowano na podstawie: Mirkes M., Özcan E., Business Continuity Management. Vorbereitung auf den Notfall, in., Betriebliches Risikomanagement und Industrieversicherung. Erfolgreiche Unternehmenssteuerung durch ein effektives Risiko- und Versicherungsmanagement, SpringerGabler, Wiesbaden, 2020.

Jest rzeczą nad wyraz oczywistą, że BCM musi być składnikiem ogólnej strategii organizacji i musi być zgodne z jej modelem biznesowym. Z drugiej jednak strony każdorazowo potrzebujemy też strategii w zakresie samego BCM. Jak wynika z rysunku 7, należy ją rozpatrywać na trzech poziomach: strategicznym, na którym formułuje się cele do osiągnięcia dzięki BCM w odniesieniu do całej organizacji. Strategie procesowe, poziom drugi, w odróżnieniu od pozostałych

procesów powinny jednak zawierać procedury działania w sytuacjach kryzysowych. Wreszcie, poziom najniższy to procesy wspierające dwa poziomy wyżej położone wraz z przydzieleniem im odpowiednich zasobów, znów bardzo mocno eksponujące zagrożenia kryzysem i radzenie sobie z nim, kiedy się już wydarzy.

Rysunek 7. Procesy strategiczne w BCM



Źródło: opracowano na podstawie: Mirkes M., Özcan E., Business Continuity Management. Vorbereitung auf den Notfall, in., Betriebliches Risikomanagement und Industrieversicherung. Erfolgreiche Unternehmenssteuerung durch ein effektives Risiko- und Versicherungsmanagement, SpringerGabler, Wiesbaden, 2020.

Konkretyzacja zarządzania kryzysowego i BCM w rolnictwie i agrobiznesie

Nowoczesne zarządzanie ryzykiem w dowolnej organizacji to celowy system, w którym dysponuje się odpowiednimi informacjami, by móc

wszechstronnie rozważyć szanse i zagrożenia poszczególnych wariantów decyzyjnych, a nie orientować się tylko na sposoby unikania i/lub ograniczania strat. Każde ryzyko bowiem to zarazem okazja do uczestniczenia w niespodziewanym, ale równocześnie korzystnym rozwoju jakiegoś procesu. W tym kontekście skupianie się na całkowitym unikaniu ryzyka, co przecież w istocie nie jest możliwe, jeśli zaakceptujemy fakt istnienia bazowego/resztowego ryzyka ekonomicznego, jest z reguły strategią zawodną w dłuższym okresie. Gotowość przyjęcia określonego ryzyka zatem należy traktować jako integralny składnik wszelkiej przedsiębiorczości, także rolniczej [Frentrup i in., 2014].

Z drugiej jednak strony cały czas powinniśmy pamiętać, że formalizacja zarządzania ryzykiem w postaci procedur i komórek organizacyjnych to domena firm większych, które, jeśli mają status spółek publicznych, wręcz zobowiązane są do tego. W przypadku sektora małych i średnich przedsiębiorstw oraz rolnictwa rodzinnego zarządzanie to może ograniczać się często co najwyżej do prostych heurystyk i intuicji. Kiedy jednak przejdziemy do koncepcji tzw. poszerzonego gospodarstwa rodzinnego, a więc specjalizującego się i korzystającego w sposób trwały z najemnej siły roboczej, kapitału obcego, dzierżawy, najmu lub leasingu, zauważymy od razu zmianę profilu jego ryzyka i ekspozycji na zagrożenia oraz komplikowanie się jego położenia finansowego. To ostatnie wyraża się m.in. w wyższych wskaźnikach dźwigni finansowej, a w ślad za tym i niższych wskaźnikach płynności statycznej. Do wybuchu pandemii Covid-19 gospodarstwa takie funkcjonowały też często z niższymi rezerwami, buforami i luzami organizacyjnymi, bo to poprawiało ich efektywność ekonomiczno-finansową. Być może w przyszłości się to zmieni. Szczególnie zagrożone muszą się przy tym czuć gospodarstwa z fermową produkcją zwierzęcą, w których obowiązkowe wprowadzenie kwarantanny może w skrajnej sytuacji oznaczać przymusową likwidację stad. W warunkach polskich ich położenie się komplikuje, bo słabo radzimy sobie z ASF oraz znów powraca grypa ptaków. Niezależnie od tego, jak faktycznie sytuacja będzie wyglądała w epoce postcovidowej, należy przypuszczać, że takie „poszerzone gospodarstwa rodzinne” zmuszone będą do poważnego przemyślenia swego podejścia do zarządzania ryzykiem w kierunku jego profesjonalizacji i uczynienia stałą praktyką biznesową. To m.in. dla nich interesującą propozycją może być koncepcja ERM (*the enterprise risk management*).

Sformalizowane zarządzanie ryzykiem dobrze jest widzieć w konwencji zamkniętego układu regulacji, a więc jako ciąg pomiaru i celowego sterowania wszystkimi ryzykami, z którymi konfrontowane jest gospodarstwo rolne, oraz z którymi może mieć do czynienia w przyszłości. Filozofię tą oddaje rysunek 8. W jego tle powinna znajdować się jakaś polityka względem ryzyka, ustalona tolerancja wobec niego zarządzających oraz sposób jego traktowania, tj. jako

zagrożenia i/lub szansy. Zarządzanie ryzykami jawi nam się teraz jako ciągły i regularny proces, ściśle dostosowany do konkretnych warunków i potrzeb, a więc bardzo silnie powiązany z danym kontekstem.

Rysunek 8. Zarządzanie ryzykiem w ujęciu procesowym



Źródło: opracowano na podstawie: Frentrup M., Bronsema H., Pohl Ch., Theuvsen L., *Risikotragfähigkeit im Risikomanagementprozess: Konzeption und praktische Anwendung eines kennzahlengestützten Scoringsystems zur Analyse landwirtschaftlicher Familienbetriebe*, „Berichte über Landwirtschaft”, vol. 92, no. 1, 2014.

Ze všech miar uzasadnione jest strategiczne podejście do zarządzania ryzykiem w rozszerzonych gospodarstwach rolnych, które wyraża się we wdrożeniu odpowiedniego systemu i zakomunikowaniu tego faktu wewnętrznym interesariuszom oraz partnerom w otoczeniu, a więc swoistym chwaleniu się tym. Szczególne zainteresowanie takimi rozwiązaniami już od lat wykazują banki kredytujące, które systemy takie, podobnie jak i posiadanie ubezpieczeń, uwzględniają w swoich procedurach oceny zdolności kredytowej, oferując z reguły wtedy korzystniejsze warunki dostępu do kapitału obcego. Także dostawcy środków produkcji oraz kontraktorzy, a więc podmioty udzielające kredytu handlowego albo dostarczające nasion, nawozów i środków ochrony roślin lub zwierząt do tuczu, coraz częściej żądają wdrożenia jakiejś strategii radzenia sobie z ryzykiem przez rolników. Tymczasem istnieje tu wyraźna luka między oczekiwaniami otoczenia a stanem instytucjonalizacji zarządzania ryzykiem w sektorze rolnym, podobnie jak w zbiorowości małych i średnich przedsiębiorstw, do której warto się odwoływać. Trzeba być jednak realistą, bo rozszerzone gospodarstwa rolne i

nierolnicze MŚP mają jednak pewne odrębności: ograniczone zasoby ludzkie i finansowe, przewaga raczej nieformalnych procesów komunikacyjnych, wyraźne preferowanie jakościowych informacji w procesach decyzyjnych [Schröder, 2010]. Stąd też wdrażane do praktyki rozwiązania muszą operować możliwie prostymi metodami analizy ryzyka, które będą mieściły się w siatkach pojęciowych, doświadczeniach i preferencjach zarządzających gospodarstwami rolnymi, a równocześnie w stopniu wystarczającym zaspokajając będą oczekiwania ich partnerów rynkowych.

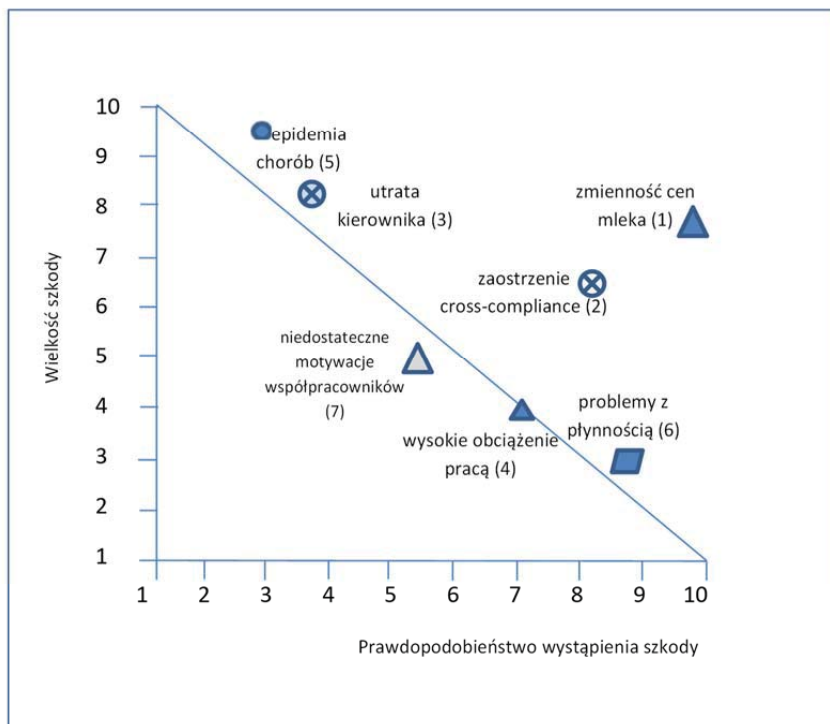
Złożoną kwestią jest wycena ryzyka, która następuje po jego identyfikacji. Do wyceny stosuje się bardzo zaawansowane od strony matematyczno-statystycznej i finansowej narzędzia (modele scoringowe, analizy wrażliwości i scenariusze, VaR czy *cash-flow* skorygowane o ryzyko), ale też zdecydowanie prostsze, typu portfele oraz macierze ryzyka. Te ostatnie wydają się najbardziej predystynowane do praktycznego stosowania w rolnictwie, gdyż są niezbyt skomplikowane, raczej intuicyjne i przejrzyste oraz zrozumiałe, a więc dobrze nadają się do zaspokajania potrzeb niespecjalistów. Ich przydatność dostrzegają też zakłady ubezpieczeniowe, na co dzień wykorzystujące bardzo złożone techniki aktuarialne i modele aktuarialno-finance, w tym odnoszące się również do ryzyka katastroficznego, do którego zalicza się niekiedy poważne awarie przemysłowe, a więc i na dobrą sprawę mogące wystąpić w tuczu przemysłowym trzody i drobiu. Można przypuszczać, że macierze i portfele ryzyka mogą znaleźć zastosowanie nawet w opisie i zgrubnym modelowaniu pandemii typu COVID-19.

Istota wyceny ryzyka za pomocą jego macierzy sprowadza się do zintegrowania dwóch jego wymiarów: subiektywnego lub obiektywnego prawdopodobieństwa/częstości występowania danego zagrożenia oraz wielkości strat/szkód, które może spowodować jego materializacja się. Rzecz jasna, ilościowe i jakościowe dane podawane przez rolników, bardzo często odtwarzane z pamięci, wymagają bardzo starannej weryfikacji. W przypadku wyceny ilościowej ryzyka zazwyczaj prawdopodobieństwo jego urzeczywistnienia się porządkuje się w skali pięciostopniowej, w której 1 to ryzyko niewyobrażalne, 2 – nieprawdopodobne, 3 – wyobrażalne, 4 – sporadyczne, 5 – częste. Dla skali dziesięciostopniowej 1 może oznaczać natomiast ryzyko bardzo nieprawdopodobne, zaś dziesięć – bardzo prawdopodobne. Z kolei dla szkód w skali pięciostopniowej 1 możemy traktować jako nieistotne, 2 – nieznaczne, 3 – odczuwalne, 4 – zagrażające, 5 – katastroficzne. Gdybyśmy zastosowali zaś skalę dziesięciostopniową, 1 byłoby równoznaczne z brakiem jakiegokolwiek negatywnego wpływu, natomiast 10 oznaczałoby zagrożenie dla istnienia gospodarstwa.

Nie ma natomiast żadnego przyjętego standardu co do konkretnej postaci macierzy ryzyka. Każdorazowo decyzja jest tu uwarunkowana szeregiem

czynników, które w sumie powodują, że macierze są wytworami wysoce zindywidualizowanymi, ale zawsze powinny być jednoznacznie interpretowalne i zrozumiałe przez wewnętrznych interesariuszy gospodarstwa rolnego. Tylko wtedy stają się one użyteczne w praktycznym zarządzaniu ryzykiem. Przykładową macierz sprofilowaną na potrzeby gospodarstwa mlecznego przedstawiono na rysunku 9.

Rysunek 9. Macierz zarządzania ryzykiem w gospodarstwie mlecznym



Źródło: opracowano na podstawie: Frentrup M., Bronsema H., Pohl Ch., Theuvsen L., *Risikotragfähigkeit im Risikomanagementprozess: Konzeption und praktische Anwendung eines kennzahlengestützten Scoring-Systems zur Analyse landwirtschaftlicher Familienbetriebe*, „Berichte über Landwirtschaft”, vol. 92, no. 1, 2014.

Generalnie punkty, tj. ryzyka, usytuowane poniżej przekątnej możemy uznać za akceptowalne i nie musimy dokładnie ich analizować, co nie oznacza, że powinniśmy zagrożenia te lekceważyć. Z kolei ryzyka znajdujące się ponad przekątną wymagają dokładniejszego zbadania i podjęcia w ślad za tym określonych działań zarządczych.

Bardzo interesująca jest wersja macierzy ryzyka, nazywana też jego mapowaniem, która nawiązuje wprost do zasad funkcjonowania sygnalizacji świetlnej. Zgodnie z tym kolor czerwony symbolizuje sobą ryzyka, których trzeba starać się unikać lub transferować na zewnątrz gospodarstwa. Kolor żółty to zagrożenia, których część jest podatna na zarządzanie przez samego rolnika. Wreszcie, kolor zielony pokazuje ryzyka akceptowalne, niewymagające szczególnych zabiegów w gospodarstwie. Bazując na prawdopodobieństwach wystąpienia poszczególnych ryzyk oraz nadając wagi skutkom ich urzeczywistnienia się, można tworzyć rankingi, po prostu mnożąc przez siebie te dwie charakterystyki.

Macierze ryzyka w praktyce raczej nie nadają się jednak do odzwierciedlenia wzajemnych relacji między ryzykami prostymi, pojedynczymi, a więc możliwości ich wzmacniania się (kumulowania), kompensowania i kaskadowości. Bezkonkurencyjne wtedy stają się symulacja Monte Carlo, analizy scenariuszowe, techniki programowania ryzyka, mierzenie skorelowania ryzyk prostych oraz kopuły jako narzędzia opisu rozkładów wielowymiarowych zmiennych losowych. W dalszym ciągu jednak macierze ryzyka są bardzo cennym instrumentem, wysoce elastycznym, dostosowanym do szerokiego stosowania, edukowania i krzewienia świadomości i kultury ryzyka wszędzie tam, gdzie instytucjonalizacja zarządzania ryzykiem jest słabo rozwinięta lub zwyczajnie jej brakuje. Sektor rolny, zdominowany przez gospodarstwa rodzinne, takim charakterystykom najczęściej odpowiada.

Granice między trzema strefami w macierzach ryzyka nawiązującymi do sygnalizacji świetlnej w rzeczywistości nie są tak ostre i jednoznaczne, gdyż zależności między pojedynczymi ryzykami zazwyczaj przebiegają nieliniowo. W tle kryją się tu dwie ważne kategorie: gotowość przyjęcia ryzyka oraz odporność na zagrożenia [Frentrup i in., 2014]. Pierwsza odnosi się do indywidualnego nastawienia danej osoby do zmierzenia się z niekorzystnym rozwojem sytuacji lub wykształcenia motywacji i umiejętności jej uniknięcia. Cechy te w dużym stopniu kształtowane są przez wcześniejsze doświadczenia jednostki z ryzykami oraz podejmowane przez nią prewencyjne działania *ex ante*. Odporność na ryzyko, albo inaczej tolerancja ryzyka, to dająca się obiektywnie ustalić wielkość strat finansowych, które nie zagrożą dalszemu trwaniu organizacji. Bez wątplenia wytrzymałość ta ma nieporównywalnie większe znaczenie dla rozszerzonych gospodarstw rodzinnych niż tradycyjnych.

Wśród determinant odporności na ryzyko podstawowe znaczenie zajmują wyposażenie w kapitał własny oraz posiadanie rezerw płynności, dzięki którym gospodarstwo może próbować amortyzować finansowo różne szoki. Oczywiście, chodzi tu tylko o część tego kapitału i rezerw, które w istocie pochodzą z operacji bieżących. W przypadku aktywów płynnych będą to zatem składniki możliwe do normalnej sprzedaży, a więc niedokonywanej ze znaczną stratą, która mogłaby

zagrozić istnieniu i rozwojowi gospodarstwa. Jeśli to ostatnie ma charakter rodzinny, płynność oraz stan kapitału własnego powinny uwzględniać także aktywa i zobowiązania całej rodziny oraz wszystkie jej źródła dochodów, a także pełne dopływy i odpływy środków pieniężnych. W powyższym kontekście szczególnego namysłu wymaga znalezienie równowagi między odpornością na ryzyko a konkurencyjnością gospodarstwa, zwłaszcza gdy zarządzający nim decyduje się na szerokie zaangażowanie kapitału obcego, na przykład w postaci kredytów preferencyjnych, i w ślad za tym powiększa szybko potencjał produkcyjny, którego znaczącą część dzierżawi lub użytkuje w podobny sposób (najem, leasing). Takie jednostki mogą być nawet bardzo konkurencyjne w sensie wytwarzania po niskich kosztach całkowitych, ale równocześnie mogą wykazywać rosnącą ekspozycję na ryzyko finansowe. Bez wdrożenia solidnej i wysoce profesjonalnej strategii zarządzania całością ryzyk organizacje takie bardzo łatwo mogą wpaść w kryzys płynnościowy i zadłużeniowy. Zagrożenie takie rośnie, gdy gospodarstwo rolne włączone jest w łańcuch żywnościowy silnie zorientowany na eksport. W Polsce dotyczy to, na przykład, sektorów drobiowego i mlecznego oraz mięsnego, których ekspansję eksportową gwałtownie zatrzymała, miejmy nadzieję, że tylko przejściowo, pandemia Covid-19.

Z odpornością na ryzyko wiąże się jednak złożony problem, a mianowicie ten, że najczęściej jest to kategoria słabo zoperacjonalizowana, co zmniejszać może jej atrakcyjność dla praktyki rolniczej. Próba jego złagodzenia może być konstrukcja systemu wskaźników finansowych, który nawiązywałby do ratingów kredytowych stosowanych przez banki obsługujące rolnictwo, sektor małych i średnich przedsiębiorstw oraz firmy doradczo-konsultingowe. Niestety, większość z nich chroniona jest tajemnicą handlową lub udostępniana jest w sposób odpłatny. Inspiracji trzeba również poszukiwać w systemach wczesnego ostrzegania. Jak widać, otwiera się bardzo interesujący obszar do penetracji i wdrożeń przez publiczne doradztwo rolnicze i instytuty badawcze oraz ich prywatne odpowiedniki nastawione na wsparcie producentów rolnych. Dobrym przykładem może być tu propozycja Frentrup, M. Heydera i L. Theuvsena z Uniwersytetu w Getyndze. Przybliżmy ją zatem.

System Frentrup i in. zawiera osiem wskaźników finansowych z zakresu rentowności, stabilności i płynności działalności produkcyjnej gospodarstw oraz charakteryzujących położenie finansowe rodzin rolniczych. Nadbudową dla niego jest koncepcja ratingu, ale możliwie prostego i łatwego w zasilaniu w dane oraz maksymalnie przyjaznego dla rolników. Z drugiej jednak strony system ten nie jest pomyślany jako substytut głębokiej i zaawansowanej analizy finansowej. Oczywiście, propozycja ta zorientowana jest przede wszystkim na testowanie odporności na ryzyko w gospodarstwach polowych, trzodowych, bydłowych i

mieszanych. Każdy wskaźnik rangowany jest według niemieckiej skali ocen szkolnych, w której 1 oznacza ocenę bardzo dobrą, a 6 – niedostateczną. Drugim kryterium prezentacji wskaźników jest przynależność do któregoś z percentyli. Weryfikacji systemu natomiast dokonano w niemieckiej sieci tzw. gospodarstw testowych (37648 jednostek), bazując na danych z lat 2000/01-2010/11. W tabeli 2 pokazano formuły obliczeniowe wskaźników.

Tabela 2. Kluczowe wskaźniki charakteryzujące odporność gospodarstw rolnych na ryzyko

Grupa i nazwa wskaźnika	Formuła obliczeniowa
1. Rentowność • kapitału całkowitego	$\frac{\text{zysk} + \text{odsetki od kapitału obcego}}{\text{kapitał całkowity}} \times 100$
2. Stabilność • stopa zysku	$\frac{\text{zysk}}{\text{przychody operacyjne}} \times 100$
• stopa kapitału własnego	$\frac{\text{kapitał własny}}{\text{kapitał całkowity}} \times 100$
• stopa zmian kapitału własnego	$\frac{\text{kapitał własny na koniec roku obecnego} - \text{kapitał własny na koniec roku ubiegłego}}{\text{zysk}} \times 100$
• stopień specjalizacji	$\frac{\text{zysk z działalności podstawowej}}{\text{zysk całkowity}} \times 100$
• struktura dochodów	$\frac{\text{dochody z działalności rolniczej i leśnej}}{\text{dochody ogółem}} \times 100$
3. Płynność • dynamiczny stopień zadłużenia	$\frac{\text{kapitał obcy}}{\text{cash flow}} \times 100$
• płynność 3. stopnia	$\frac{\text{aktywa bieżące}}{\text{kapitał obcy krótkoterminowy}} \times 100$

Źródło: opracowano na podstawie: Frentrup M., Bronsema H., Pohl Ch., Theuvsen L., *Risikotragfähigkeit im Risikomanagementprozess: Konzeption und praktische Anwendung eines kennzahlengestützten Scoringsystems zur Analyse landwirtschaftlicher Familienbetriebe*, „Berichte über Landwirtschaft”, vol. 92, no. 1, 2014.

Komentując zaprezentowany zestaw wskaźników, należy wyjaśnić, że zysk rozumiany jest tu jako wynik finansowy z podstawowej działalności gospodarstwa. Powiększając go o zapłacone odsetki od kapitału obcego, a następnie odnosząc do sumy kapitału całkowitego (własnego i obcego), uzyskano wskaźnik rentowności. Rzecz jasna, ze wszech miar pożądanym jest, by był on dodatni, gdyż tylko rentowna/opłacalna działalność daje możliwość powiększania kapitału własnego, który jest podstawowym amortyzatorem ryzyka i długokresowym filarem budowy odporności gospodarstwa na szoki oraz jego elastyczności.

Przez stabilność rozumie się zdolność gospodarstwa do bycia w długim okresie rentownym i płynnym również wtedy, gdy pojawią się nieprzewidywane zagrożenia i radykalnie zmieni się jego otoczenie. Złożoność tej kategorii sugeruje konieczność zastosowania odpowiedniej liczby adekwatnie dobranych wskaźników. Zgodnie z tym Frentrup i in. skonstruowali ich aż pięć. Pierwszy z nich, stopa zysku, to iloraz zysku/straty do przychodów operacyjnych, którymi są przychody ze sprzedaży skorygowane o zmiany zapasów produktów i inwentarza żywego. Relacja ta ilustruje przede wszystkim odporność gospodarstwa na ryzyko cenowe. Oczywiście, sytuacją pożądaną jest możliwie wysoka jego dodatnia wartość.

Drugim wskaźnikiem z obszaru stabilności jest stopa kapitału własnego. Jest to po prostu udział tego ostatniego w kapitale całkowitym. W najprostszych rekomendacjach przyjmuje się, że wzrost tego odsetka równoznaczny jest z uniezależnieniem się gospodarstwa od dawców kapitału obcego i konieczności płacenia odsetek za jego używanie. Zgodnie z tym, im wyższy jest ten wskaźnik, a więc im bardziej zbliża się do 100%, tym mniej ryzykowna jest działalność. Niestety, to myślenie pomija fakt, iż kapitał obcy daje szansę przyspieszenia wzrostu i rozwoju gospodarstwa. Trzeba zatem dążyć do optymalizacji struktury finansowej gospodarstwa, a więc profesjonalnie zarządzać ryzykiem finansowym.

Stopa zmian kapitału własnego ilustruje zdolność gospodarstwa do kreacji tego podstawowego źródła finansowania i amortyzowania ryzyka. Pośrednio informuje ona również o możliwościach bezpiecznego transferowania nadwyżki finansowej wypracowanej na podstawowej działalności na cele konsumpcyjne rodziny rolniczej. Wystąpić mogą tu cztery przypadki. Po pierwsze, może on osiągać ujemną wartość, gdy licznik formuły jest ujemny, tj. aktualny stan kapitału własnego jest mniejszy niż w końcu ubiegłego roku. Po drugie, wskaźnik ma wartość ujemną, ale za sprawą poniesienia straty na działalności podstawowej (ujemny mianownik). Po trzecie, wskaźnik, jest wprawdzie dodatni rachunkowo, chociaż licznik i mianownik przyjęły wartości ujemne. To bardzo niebezpieczna dla gospodarstwa sytuacja, wręcz zagrażająca dalszemu jego istnieniu. Wreszcie po czwarte, wskaźnik jest dodatni dzięki powiększeniu kapitału własnego i osiągnięciu zysku operacyjnego. Z punktu widzenia odporności na ryzyko interpretacja tego przypadku jest bardzo prosta: im wyższa stopa, tym gospodarstwo jest bezpieczniejsze.

Stopień specjalizacji informuje o zróżnicowaniu działalności gospodarstwa. Relacja ta w zakresie wartości dodatnich, a te są oczywiście pożądane, rachunkowo mieści się w przedziale 0-100%. Im bliższa jest dolnej granicy tego przedziału, tym gospodarstwo jest bardziej zdywersyfikowane. Z punktu widzenia odporności na ryzyko oznacza to, że ma większe możliwości wewnętrznego

kompensowania go. Tu znów potrzebne jest ostrzeżenie przed absolutyzowaniem takiej reguły decyzyjnej. Chodzi bowiem o to, że specjalizacja daje możliwości uzyskania korzyści skali, a więc poprawia rentowność, ważny składnik odporności na ryzyko. Należy z tego wnioskować, że często potrzebujemy daleko bardziej zaawansowanych narzędzi, np. metod portfelowych, symulacji i programowania ryzyka, by precyzyjniej ująć te złożone zależności i próbować zoptymalizować wynik całego gospodarstwa przy założonym poziomie jego ryzyka.

Ostatni wskaźnik z zakresu stabilności – struktura dochodów – musi być interpretowany bardzo rozważnie, bo w jego formule zarówno licznik, jak i mianownik może w skrajnej sytuacji przyjmować wartości ujemne. Inny trudny przypadek to wskaźnik przekraczający 100%. W tym kontekście pożądana jest sytuacja, w której licznik i mianownik są dodatnie, a wynik obliczeń zawiera się w przedziale 0 – 100%. Z punktu widzenia odporności na ryzyko reguła decyzyjna jest prosta: relacja bliższa dolnej granicy oznacza korzystniejsze położenie, bo gospodarstwo ma bardziej zróżnicowane źródła dochodów, co stabilizuje jego finanse.

Płynność to zdolność regulowania w każdym momencie wymaganych zobowiązań. Brak takowej zdolności niesie ze sobą egzystencjalne wręcz zagrożenie dla gospodarstwa. Frentrup i in. do jej pomiaru stosują tylko dwa wskaźniki: dynamiczny stopień zadłużenia i płynność statyczną/bilansową trzeciego stopnia. Pierwszy to relacja kapitału obcego (zobowiązania z tytułu działalności podstawowej, rezerwy oraz zadłużenie rodziny) do *cash flow*. Te ostatnie są sumą algebraiczną zysku/straty, amortyzacji/zwiększenia wartości i zmiany rezerw. *Cash flow* jest syntetyczną miarą siły finansowej gospodarstwa. Z kolei płynność trzeciego stopnia opisuje zdolność gospodarstwa do obsługiwanie zobowiązań bieżących z aktywów bieżących oraz ze sprzedaży, w razie pilnej konieczności, części inwentarza żywego, która nie zagrazi prowadzeniu w długim okresie w miarę normalnej działalności. Wskaźnik ten informuje o szybkości wywiązywania się ze zobowiązań. Z definicji relacja ta ma wartość dodatnią. Należy wprawdzie dążyć do tego, by była ona wyższa od 100%, ale nie należy przesadnie wskaźnika maksymalizować, gdyż przez to możemy zredukować rentowność, która przecież jest także ważną miarą w ocenie odporności na ryzyko.

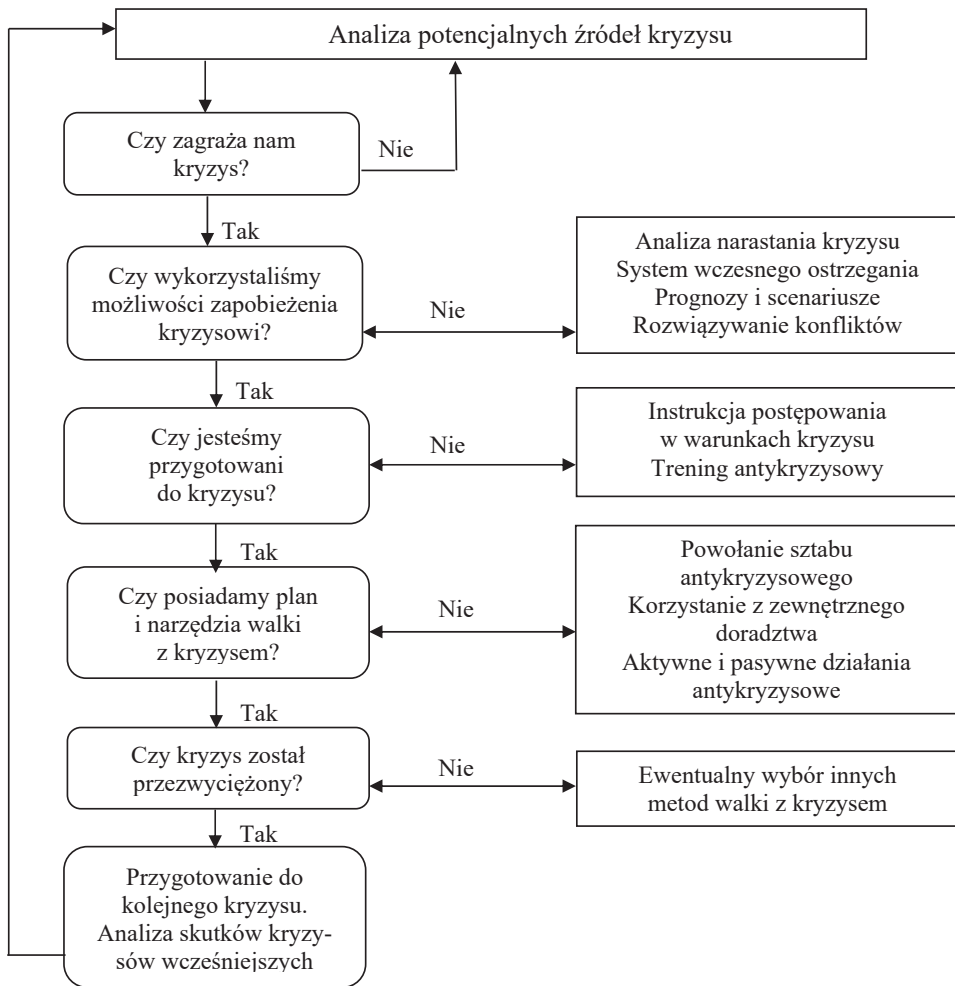
Cennym uzupełnieniem zaproponowanego systemu wskaźnikowego byłoby skonstruowanie jakiejś miary syntetycznej, indeksu, która miałaby charakter oceny globalnej odporności gospodarstwa na ryzyko. Pożądane byłoby też zamieszczenie oceny jakościowej ekspertów, gdyby chciano dokonywać pogłębionej analizy finansowej, a osoby o takich zaawansowanych kompetencjach zechciałyby się w ogóle wypowiedzieć. Na pewno przed szerokim wdrożeniem do praktyki systemu

Frentrup i in. konieczne byłoby wykonanie kilku studiów przypadku, które pozwoliłyby pełniej ustosunkować się do następujących kwestii:

1. Z uwagi na to, że kluczowe kategorie wchodzące w skład wskaźników odporności na ryzyko mają charakter wysoce zagregowany (np. zysk i *cash flow*), trzeba się liczyć z dużą ich zmiennością w czasie. Dlatego sugeruje się posługiwanie się ich wartościami średnimi, trzyletnimi lub pięcioletnimi zamiast jednorocznymi ich realizacjami.
2. Źródłem zmienności poszczególnych wskaźników może być sposób wyodrębnienia lat rozliczeniowych w porównywalnych gospodarstwach albo w ich częściach składowych. Na to nakładają się odmienności w traktowaniu okresów podatkowych. Tu także uwidacznia się przewaga uśrednionych danych z kilku lat w stosunku do wartości jednorocznych.
3. Jest rzeczą oczywistą, że na kształtowanie się wskaźników mają wpływ m.in. wielkość, forma prawna, stosunki pracy oraz kierunek produkcji gospodarstw. Stąd też wartości progowe oraz przedziały dopuszczalnych wahań poszczególnych wskaźników powinny być określane dla zbiorowości bardziej homogenicznych, a więc wyodrębnionych na podstawie ww. kryteriów.
4. Rzetelny obraz sytuacji finansowej i odporności na ryzyko całej rodziny rolniczej uzyska się jedynie wtedy, gdy system wskaźnikowy obejmie wszystkie jej rodzaje aktywności ekonomicznej. Ze wszech miar pożądane jest przy tym, żeby kompletność ujęcia współwystępowała z dostępem on-line rolników do odpowiednich narzędzi analitycznych. Tym samym otwiera się szerokie pole do rozwoju prywatnego i publicznego oraz mieszanych form doradztwa rolniczego.

Kryzysy, klęski żywiołowe, epidemie itp. nieszczęścia od zawsze towarzyszyły ludziom. Trzeba się nauczyć z nimi żyć, próbując stale wyciągać wnioski z przeszłych zdarzeń, wciąż doskonaląc jednak metody i narzędzia działań antykryzysowych. Ograniczając się tylko do sfery zarządzania publicznego, można stwierdzić, że jego ostateczne rezultaty zależą od sieci powiązań między różnymi instytucjami, jakości i stabilności administracji, celów i strategii oraz potencjału i zdolności do absorbowania różnych szoków, a więc np. epidemii chorób zwierząt. Konkretyzacją tych ogólnych rozważań może być rysunek 10, na którym przedstawiono w miarę uniwersalne podejście do doskonalenia publicznego systemu zarządzania antykryzysowego.

Rysunek 10. Ogólny schemat postępowania w sytuacji kryzysowej



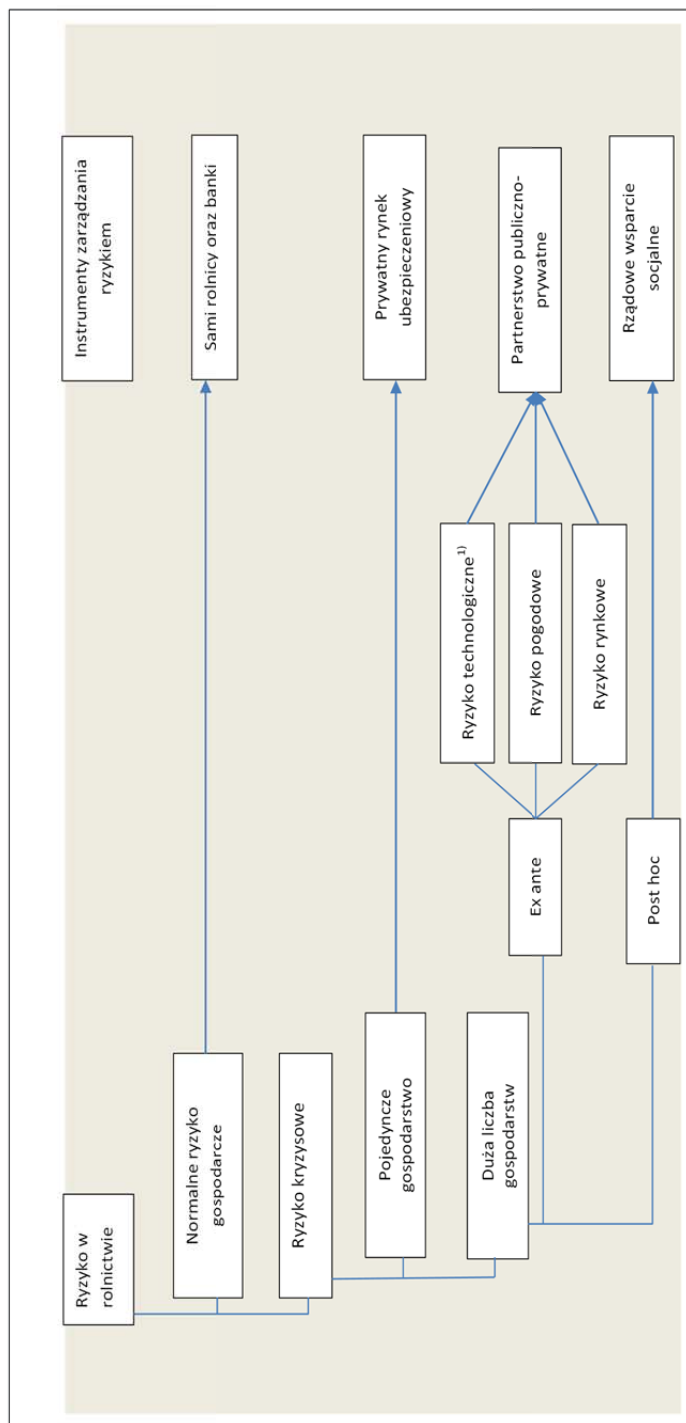
Źródło: opracowanie własne na podstawie: Doluschitz R., Morath C., Pape J., *Agarmanagement – Grundwissen Bachelor*, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 2011.

Przez kryzys można rozumieć wystąpienie zdarzenia mało prawdopodobnego, ale o poważnych następstwach [Meuwissen i in., 2006]. Rolnicy unijni często nie mają zbyt dużej świadomości dojścia do skutku takich sytuacji, gdyż korzystają ze znacznego, bezpośredniego i pośredniego wsparcia budżetowego oraz doraźnej pomocy kłękowej. Często bardziej martwią się oni stratami częstymi, ale mniej dokuczliwymi, co skutkuje małym zainteresowaniem produktami ubezpieczeniowymi. Poza tym rolnictwo w większości krajów Wspólnoty ekonomicznie odgrywa już niewielkie znaczenie i ewentualny kryzys w tym sektorze przede wszystkim prowadzić może do wzrostu cen żywności. Problem znacznie się

komplikuje, gdy kryzys pojawi się w łańcuchu żywnościowym, szczególnie jeśli stwarza on zagrożenie dla zdrowia obywateli albo spowodowany jest pandemią, np. w postaci Covid-19, która w skrajnej sytuacji spowodować może jego destrukcję. Rzecz jasna, kryzysy w rolnictwie krajów rozwijających się na ogół mają poważne implikacje ekonomiczno-fiskalne i społeczno-polityczne, w skali regionalnej a nawet ogólnoświatowej (np. tzw. Arabska Wiosna).

Do zarządzania ryzykiem w rolnictwie powinno podchodzić się w sposób systemowy, co pokazano na rysunku 11. Wynika z niego jasno, że nawet ryzyko kryzysowe, które dotyka tylko pojedynczych gospodarstw, powinno być absorbowane z ich własnych zasobów finansowych i rezerw, dodatkowo wspieranych kredytami bankowymi. Jeśli jednak zdarzy się kryzys post hoc, a więc w sposób niespodziewany obejmie znaczną liczbę rolników, z reguły musi włączyć się budżet państwa, który musi zaoferować poszkodowanym wsparcie socjalne. Całkiem inaczej trzeba się natomiast przygotować do ewentualnego kryzysu *ex ante*, tzn. w jakimś sensie przewidywalnego. Jego źródłem mogą być technika i technologia, pogoda oraz rynek. To powoduje, że taki kryzys może łączyć w sobie ryzyko katastroficzne i systemowe. Z taką kumulacją zagrożeń nie jest w stanie poradzić sobie sam sektor ubezpieczeniowy, wsparty nawet reasekuracją, a prawdopodobnie również model, w którym ubezpieczyciele pierwotni dzielą się częścią ryzyka z instytucjami szeroko rozumianego rynku finansowego. Chodzi tu więc o alternatywny transfer ryzyka (*the alternative risk transfer*, ART.) Teoretycznie rzecz biorąc, władze publiczne mogłyby same sfinansować skutki kryzysu *ex ante*. Nie jest to jednak zalecane, jeśli weźmiemy pod uwagę następstwa motywacyjne wśród rolników, a tu przede wszystkim wypieranie wewnętrznych instrumentów zarządzania ryzykiem, przyzwyczajenie się ich do pomocy klęskowej i powodowanych przez nią deformacji alokacyjnych i dystrybucyjnych. Pozostaje zatem tworzenie jakiś form partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP), godząc się jednak z tym, że ochrona rolników przed kryzysem *ex ante* raczej będzie niekompletna.

Rysunek 11. Systemowe zarządzanie ryzykiem w rolnictwie



1) Obejmuje bezpieczeństwo żywności, odpowiedzialności cywilnej, epidemie w produkcji zwierzęcej i ryzyka środowiskowe.

Źródło: opracowano na podstawie: *Meuwissen M.P.A., M., Huirne M.B.R., Coping with Crisis Risk in European Agriculture*, „Eurochoices”, vol. 5, no. 5, 2006.

Meuwissen i in. bliżej analizują możliwości zastosowania PPP w odniesieniu do ryzyka technologicznego i pogodowego. W przypadku pierwszego najważniejszą rolę do spełnienia mają sami rolnicy. Państwo natomiast powinno się skupić na tworzeniu sprzyjającego otoczenia prawno-regulacyjnego i infrastrukturalnego do rozwoju niedotowanych instrumentów transferu ryzyka z rolnictwa. Ważną rolę władz publicznych, zawsze i wszędzie, powinno być też zachęcanie rolników do podejmowania działań prewencyjnych. Jeśli chodzi o ryzyka pogodowe, to państwo z reguły musi się liczyć z tym, że dla ryzyk katastroficznych będzie ubezpieczycielem ostatniej instancji, tj. powinno udzielić poszkodowanym rolnikom darmowej pomocy. Przez rozwój indeksów pogodowych oraz technik satelitarnych powinno się jednak cały czas dążyć do jej redukcji oraz precyzyjniejszego adresowania. W ten sposób interwencja publiczna będzie mniej obciążająca dla podatników, co ma ważne znaczenie w epoce postcovidowej.

Bezdiskusyjnie ryzyko kryzysowe i zarządzanie nim ma jednoznaczne odniesienie do kwestii stabilizowania dochodów rolniczych. W tym kontekście Meuwissen i in. zwracają uwagę na następujące kwestie:

1. Działania antykryzysowe muszą zmierzać do zwiększania szans przeżycia, ale tylko dla gospodarstw już wcześniej rozwojowych. Rządy powinny natomiast pozwalać na opuszczenie rolnictwa przez podmioty słabe; ergo: działania te nie mogą osłabić przemian strukturalnych. Dodajmy, że w okresie pandemii Covid-19 trwanie podmiotów nierozwojowych określano jako „zombifikację” jakiegoś sektora lub całej gospodarki.
2. W żadnym razie zagrożenia kryzysem w rolnictwie nie powinno się bagatelizować, gdyż może on doprowadzić do upadku nawet silnie ekonomiczno-finansowo jednostki.
3. Trzeba odpowiednio wcześniej wyznaczyć role w ramach PPP dla instytucji publicznych i prywatnych oraz źródła finansowania szkód spowodowanych przez kryzys.

Antykryzysowe programy rządowe nie powinny nagradzać nieprofesjonalnego zarządzania ryzykiem przez samych rolników. Muszą natomiast jednoznacznie, wyraźnie orientować się na redukcję podatności na zagrożenia, przygotowanie planów ewentualnościowych i odbudowy potencjału produkcyjnego, ale pozwalających mierzyć się z przyszłymi wyzwaniem, a w tym umacniających *resilience* w sektorze rolnym.

Zaangażowanie się władz publicznych w zarządzanie ryzykiem, w tym katastroficznym i kryzysami w rolnictwie, uzasadniane jest w rozmaity sposób, ale na ogół zorientowane jest na osiągnięcie trzech poniższych celów:

1. Ograniczenie negatywnych skutków materializacji się ryzyka i wybuchu kryzysu.
2. Przyjście z pomocą finansową poszkodowanym rolnikom.
3. Wzmocnienie kompetencji rolników w obszarze zarządzania ryzykiem [Capitanio, Cafiero, 2004].

Zaangażowanie powyższe konkretyzowane jest przede wszystkim w politykach o charakterze *ex ante*, a więc w działaniach ostrożnościowych i inwestycyjnych, które mają bezpośrednio zredukować prawdopodobieństwo wystąpienia szkód, mających często cechy tworzenia dóbr publicznych, i politykach *ex post*. Te drugie to łagodzenie skutków zdarzeń szkodowych, zawierających wyraźny komponent redystrybucyjny. Polityka publiczna może także być ukierunkowana na podwyższenie umiejętności radzenia sobie z ryzykiem przez samych rolników, co często oznacza konieczność korygowania różnych niedoskonałości rynków, a co w konsekwencji powinno odzwierciedlać się w wyższej efektywności i produktywności rolnictwa oraz umocnieniu jego odporności (*resilience*) na różne wstrząsy.

Rządy mogą interweniować w sferę zarządzania ryzykiem w rolnictwie na cztery sposoby w zależności od strategii wybranej w tym obszarze przez samych rolników.

1. Redukowanie kosztów ubezpieczeń, gdy stosowne rynki są względnie dobrze rozwinięte. Może to odbywać się przez: subsydiowanie zakupu polis; dostarczanie reasekuracji; obniżanie kosztów transakcyjnych, np. przez wspieranie tworzenia odpowiednich systemów informacyjnych o plonach, szkodach i zagrożeniach; wspieranie konkurencji; oferowanie bezpośrednich ubezpieczeń przez instytucje publiczne.
2. Wzmacnianie otoczenia prawno-instytucjonalnego dla jeszcze lepszego funkcjonowania rynków *futures*, opcji i derywatów finansowych, w tym pogodowych.
3. Zachęcanie rolników do zatrzymywania ryzyka (retencji) przez stymulowanie i tworzenie rezerw oszczędności, poprawianie dostępu do kredytu i stan infrastruktury.
4. Stałe doskonalenie tworzenia i rozpowszechniania informacji gospodarczej [Cafiero i in., 2007].

Z powyższymi politykami publicznymi wiążą się jednak rozmaite kwestie, które nie są obojętne dla kształtowania się dobrobytu społecznego. Chodzi tu o to, że:

- (1) Wraz z nimi może pojawić się wzrost niepożądanego ryzyka, np. w postaci obejmowania uprawą gruntów podatnych na zagrożenia. Problem jeszcze może się komplikować, gdy do analizy wprowadzi się aspekty zrównoważenia środowiskowego.
- (2) Może pojawić się wypieranie innych instrumentów prywatnych zarządzania ryzykiem, szczególnie gdy narzędzia publiczne są subsydiowane. Równoległe zazwyczaj wtedy mamy też do czynienia z problemami dystrybucyjnymi.
- (3) Struktury rynków ubezpieczeniowego i finansowego oraz charakter i intensywność konkurencji na nich wpływają na skuteczność redukcji ryzyka w rolnictwie dokonywanego za pomocą wywodzących się z nich instrumentów.
- (4) Nie da się wykluczyć, że interwencje publiczne mogą zaowocować negatywnymi środowiskowymi efektami zewnętrznymi [Capitaniao i in., 2004].

Analizy ekspozycji rolnictwa na ryzyko i narzędzi oraz strategii zarządzania nim stwarzają wiele wyzwań, szczególnie gdy chce się je prowadzić w konwencji ekonomii dobrobytu, a badacze odwołują się do teorii użyteczności oczekiwanej. Generalnie potrzebują do tego metod, które możliwie precyzyjnie odzwierciedlałyby całe rozkłady wyników, a nie tylko kombinacje wartości średnich i wariancji. Problem w praktyce jeszcze się zaostrza przez ograniczenia dotychczasowych sposobów pomiaru preferencji/nastawień rolników względem ryzyka, zwłaszcza gdy jego rozkłady odznaczają się znaczną asymetrią. Drugi problem to wybór kategorii do stabilizowania w czasie. Bardzo często stosuje się tu jakiś dochód rolniczy, gdy w istocie bardziej poprawne jest dążenie do wygładzania konsumpcji rodziny rolniczej (gospodarstwa domowego) w dłuższym okresie, co implikuje, iż obok dochodu z gospodarstwa rolnego trzeba uwzględnić jeszcze dochody pozarolnicze oraz wygładzenie konsumpcji za pomocą oszczędności i kredytów. W takiej szerokiej perspektywie i przy założeniu, że spadek dochodu rolniczego jest niewielki i przejściowy oraz rolnik odznacza się umiarkowaną awersją do ryzyka, może w ogóle nie zaskakiwać niski popyt z jego strony nawet na ubezpieczenia chroniące przed niektórymi ryzykami pogodowymi. To w prostej drodze prowadzi nas do konkluzji, że podejście portfelowe jest tu dobrym narzędziem optymalizacji całości ekspozycji na różne ryzyka gospodarstwa domowego rolnika i wkładu polityk publicznych w jego redukcję. Zgodnie natomiast z konwencją holistycznego zarządzania ryzykiem w rolnictwie i gospodarstwach rolnych radzenie sobie z normalnymi zagrożeniami produkcyjnymi i cenowymi powinno spoczywać w gestii samych producentów rolnych, zaś władze publiczne powinny koncentrować się w pierwszym rzędzie na szerokim poprawianiu warunków funkcjonowania rynków ubezpieczeniowego i finansowego oraz na

ryzykach katastroficznych. Warto zatem przyjrzeć się nieco bliżej kryzysom w rolnictwie.

Kryzys to zaistnienie nieprzewidywalnej sytuacji, która dotyka dużej liczby jednostek, a każda z nich nie jest w stanie samodzielnie z nią sobie poradzić. Pozostaje wtedy liczyć na włączenie się państwa. Rzecz jasna, byłoby lepiej, gdyby to ostatnie przez działanie *ex ante* wcześniej potrafiło zredukować prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzeń kryzysogennych i/lub przygotowało procedury postępowania pohamowujących negatywne skutki ich urzeczywistnienia się. Sukces w tej dziedzinie równoznaczny byłby z przekształceniem kryzysu potencjalnego w ryzyko dające się zarządzać [Cafiero i in., 2007]. W przypadku rolnictwa, i szerzej sektora żywnościowego, trzeba mieć jednak cały czas świadomość, że następstwem kryzysu, szczególnie w produkcji zwierzęcej, może być nawet drastyczny spadek popytu, a więc i otrzymywanych cen przez rolników. Dzieje się tak, gdyż w tym momencie dotykamy kwestii indywidualnego ryzyka zdrowotnego obywateli. Dlatego też gospodarstwa rolne i przetwórcy surowców rolnych oraz rządy powinni wszystko robić, aby nie doprowadzić do zainicjowania procesów generowania ryzyka, tj. ciągu: zakażenie → wybuch epidemii/pandemii → wzrost ekspozycji na ryzyko → poszukiwanie skutecznej kombinacji środków antykryzysowych i odpowiedzi na nie. Oczywiście, w przypadku pandemii, podobnej na przykład do Covid-19, proces generowania ryzyka może mieć wręcz charakter globalny. W istocie odpowiedź na nią musi być też globalna.

Częstym argumentem spotykanym w UE jest ten, że kolejne reformy WPR skutkowały wzrostem ryzyka cenowego w rolnictwie, a to zwiększać miało jego łączną ekspozycję na ryzyko. Zapomina się jednak od razu dodać, że spadki cen otrzymywanych przez rolników zrekompensowane zostały płatnościami bezpośrednimi i udzielanymi w ramach wspólnej organizacji rynków. Niekiedy też działał tzw. *natural hedging*. Nic nie stało też na przeszkodzie, by rolnicy podejmowali aktywności o korzystniejszej relacji ryzyka do dochodu/zysku/rentowności, które niejako z definicji obniżają ryzyko cenowe i produkcyjne. Warto w tym kontekście przybliżyć rozumowanie C. Cafiero i in., którzy zależności te w prosty sposób sformalizowali [Cafiero i in., 2007]. Przyjmijmy w ślad za tą grupą włoskich agroeconomistów, że X_0 oznaczać będzie przychód przed wprowadzeniem dopłat bezpośrednich. Z kolei niech $X_1 = X + T$ będzie przychodem po ich wdrożeniu, przy czym X to przychód z działalności rolniczej, a T jest transferem, którego wariancja $\text{var}(T) = 0$. Gdy transfer ma charakter płatności odłączonej od produkcji, przychód oczekiwany się nie zmienia. Mamy przeto $T = E(X_0) - E(X)$, a stąd kowariancja $\text{cov}(T, X) = 0$. Dlatego $\text{var}(X_1) = \text{var}(X)$. Wprowadźmy teraz parametr α , który będziemy traktować jako stosunek stałego transferu do przychodu początkowego. W konsekwencji otrzymujemy, że $X_1 = (1 - \alpha)X_0 + T$. Jeśli

prawdziwe ma być, że wariancja X_1 ma być większa od wariancji X_0 , to musi też zachodzić, że $\text{var}(X) > \left[1/(1-\alpha)^2\right]\text{var}(X_0)$. Wyrażając to słownie, możemy powiedzieć, że wariancja przychodu z działalności rolniczej po reformie może być znacznie większa niż przed nią, żeby zrównoważyć fakt, iż przychód po reformie zawiera składnik stały. Inaczej rzecz ujmując, możemy też stwierdzić, że wraz ze wzrostem udziału płatności odłączonej w całym dochodzie, może rosnąć do pewnego momentu ryzyko cenowe, nie wpływając na wzrost wariancji tegoż dochodu.

Już w marcu 2005 roku Komisja Europejska przedstawiła trzy poniższe propozycje, które miały być podstawą systemu zarządzania ryzykiem i kryzysami w rolnictwie UE:

1. Współfinansowanie składek ubezpieczeniowych rolników płaconych za ochronę przed ryzykami przyrodniczymi;
2. Wspieranie funduszy wzajemnościowych;
3. Dostarczania podstawowej ochrony przed kryzysowymi spadkami dochodów [Cafiero i in., 2007].

Warto je mimo wszystko skomentować, gdyż wciąż zachowują aktualność, bo późniejsze inicjatywy instytucji unijnych niewiele je zmieniły.

Podstawowym uzasadnieniem subsydiowania składek ubezpieczeniowych płaconych przez rolników było ich traktowanie jako alternatywy dla stosowania płatności klęskowych *ex post*. Uwzględniano ponadto przemawiający za tym fakt, iż rolnicy mają bardzo ograniczone motywacje do nabywania ochrony przed ryzykami rzadkimi, jeśli wiedzą, że w razie potrzeby mogą liczyć na wsparcie publiczne. Unijni legislatorzy, politycy i biurokraci propozycje te zgłaszali, chociaż byli świadomi chronicznych dysfunkcyjności rynku ubezpieczeń rolnych (negatywna selekcja i hazard moralny) oraz występujących na nich wysokich kosztów transakcyjnych. Całość tych problemów i wyzwania Cafiero i in. podsumowują w pięciu punktach:

1. Oferowanie przez instytucje prywatne ubezpieczeń, szczególnie od ryzyk katastroficznych, na zasadach komercyjnych wszędzie i zawsze jest bardzo trudne.
2. Subsydiowanie składek ubezpieczeniowych raczej skutkować będzie niską efektywnością transferową, bo część wsparcia finansować będzie koszty transakcyjne i administracyjne systemu oraz przejęta będzie w postaci rent przez niedostatecznie konkurencyjne zakłady ubezpieczeniowe, nierzadko funkcjonujące jako układ oligopolistyczny.
3. Relatywna efektywność transferowa subsydiów ubezpieczeniowych bardzo istotnie zależy od typu kontraktu. Umowy oparte o indeksy plonów lokalnych lub regionalnych wydają się tu dobrym rozwiązaniem, ale wyzwaniem jest w nich poprawne skalkulowanie składek oraz ryzyko bazowe.

4. Próby wdrożenia ubezpieczeń przychodów często mogą natrafiać na barierę w postaci braku szeregów czasowych danych na poziomie lokalnym. Poza tym byłoby to bardzo kosztowne rozwiązanie.
5. Propozycja przeznaczenia tylko 1% funduszy uzyskanych z modulacji dopłat bezpośrednich na cele subsydiowania składek ubezpieczeniowych wydaje się zupełnie nieadekwatna do potrzeb.

Fundusze wzajemnościowe mają swe źródło w solidarności rolników, konkretyzowanej w tworzonych przez nich spółdzielniach, związkach i stowarzyszeniach, które miały powiększać i stabilizować ich dochody oraz wzmacniać ich pozycję przetargową w całych łańcuchach żywnościowych. W płaszczyźnie zarządzania ryzykiem powyższe formy współdziałania koncentrowały się głównie na redukcji ryzyka cenowego po stronie nabywanych nakładów i sprzedawanych produktów przez konstruowanie stosownych kontraktów marketingowych, zarządzanie zapasami i produkcją.

Najbardziej ogólne cele tworzenia i funkcjonowania funduszy wzajemnościowych nie różnią się od podanych już dla ww. form współdziałania. Ich modele biznesowe muszą jednak nawiązywać również do logiki zakładów ubezpieczeniowych i pośredników finansowych. I tak, łącząc ryzyka, muszą je jednocześnie rozpraszać. Inkasując składki dla rolników, muszą je inwestować i tworzyć rezerwy, a w razie pojawienia się znacznych szkód mają prawo domagać się od członków wniesienia dopłat. Zasada solidarności oraz zamierzona długookresowość zaangażowania i znajomość członków pozwalają natomiast bardzo istotnie ograniczyć w nich hazard moralny oraz niemalże całkowicie wyeliminować negatywną selekcję.

Efektywność funduszy wzajemnościowych najbardziej zdeterminowana jest wielkością zgromadzonych rezerw, które umożliwiają stabilizowanie dochodów rolniczych w czasie. Na przeszkodzie stoi jednak tu rozpowszechnienie ryzyk systemowych w rolnictwie i udzielanie przez rządy rolnikom klęskowej pomocy ad hoc. Problem ten szczególnie może być nasilony w początkowym okresie funkcjonowania funduszu. Bardzo pożądane jest wtedy zaoferowanie publicznej lub subsydiowanej reasekuracji oraz sekurytyzacji. Nawet jednak i wówczas wyzwaniem z reguły bywa przekonanie rolników do tej formy wspólnego pomnażania oszczędności, zwłaszcza jeśli w danym kraju brakuje odpowiednich wzorców oraz zaufania w społeczeństwie i obrocie gospodarczym. Dodajmy od razu, że to ostatnie jest pozytywnym efektem zewnętrznym. Z drugiej strony bardzo niskie oprocentowanie w ostatnim czasie depozytów, będące m.in. następstwem pakietów fiskalno-monetarnych jako podstawowych działań antycydowych, może niezbyt zachęcać do solidarnego oszczędzania, chyba że byłoby to korzystne podatkowo. Ogólnie zatem potrzebujemy solidnie zaprojektowanych narzędzi fiskalnych, niekiedy wspieranych też dostępem do kredytów. Wreszcie,

fundusze muszą stale dbać o doskonalenie aktuarialne i finansowe swoich produktów. Wtedy to mają szansę stać się relatywnie tanim rozwiązaniem dla budżetu UE i budżetów krajowych.

Fundusze klęskowe w porównaniu do pomocy ad hoc mają jedną podstawową zaletę: wymagają znacznie mniejszego wsparcia budżetowego. Mają jednak też poważną słabość, która polega na deformacji bodźców w zakresie gotowości rolników do wdrażania wewnętrznych instrumentów zarządzania ryzykiem, oraz na redukowaniu ich wysiłku w sferze samoubezpieczenia i samoochrony, gdy korzystają oni z ubezpieczeń rynkowych [Bielza Diaz-Caneja i in., 2009]. Stąd też w niektórych krajach, jak np. w Grecji, Hiszpanii, Austrii, Portugalii i Szwecji oraz częściowo we Francji, korzystanie ze wsparcia publicznego w przypadku materializacji się ryzyka katastroficznego, uzależnione jest od nabycia ubezpieczeń rynkowych.

Zapewnienie podstawowej ochrony przed poważnym spadkiem dochodów rolniczych zostało sformułowane w sposób bardzo ogólny, co w zasadzie nie zmieniło się również w istotnym stopniu w późniejszych regulacjach z tego obszaru. Kluczowym warunkiem do spełnienia było przy tym to, żeby było to rozwiązanie zgodne z unormowaniami WTO i unijnymi dotyczącymi udzielania pomocy publicznej. Głównymi beneficjentami tego instrumentu miały być sektory, do których nie trafiało wsparcie bezpośrednie, tj. owoce i warzywa, winorośla i branża trzodowa. Unijny prawodawca wydawał się zapominać, że sektory te zawsze konfrontowane były z ryzykiem, a zaoferowanie im niemalże bezpłatnej ochrony mogłoby wręcz zachęcać do działań i aktywności jeszcze zwiększających ryzykowność, generując nadwyżki podaży, skutkujące spadkiem cen, ujemnymi efektami środowiskowymi i nieracjonalnym wydatkowaniem środków publicznych oraz pogorszeniem efektywności alokacyjnej w samym rolnictwie. Gdyby część krajów UE zrezygnowała z udzielenia swoim rolnikom klęskowej pomocy ad hoc, w innych krajach, które tego nie uczyniłyby, nastąpiłoby pogorszenie pozycji konkurencyjnej tamtejszych producentów rolnych. To stoi w konflikcie z logiką jednolitego rynku.

Instrument stabilizujący dochody rolnicze przewidziany był do amortyzowania skutków trzech typów kryzysów: o charakterze katastrof naturalnych, sanitarnych i ekonomicznych. Dwa pierwsze nie budzą wątpliwości, gdyż znajdują się całkowicie poza kontrolą rolników. Trzeci może wzbudzać jednak kontrowersje, jeśli zważymy wielość jego źródeł, przebieg, czas trwania oraz przejściowe raczej następstwa niż trwałe. Z drugiej strony zmiany niektórych cen i relacji cenowych są raczej sygnałem, iż w otoczeniu rolnictwa zachodzą jakieś poważniejsze procesy, do których po prostu trzeba się dostosować w sensie technologicznym, strukturalnym, organizacyjnym i mentalnym. Przecież niektóre z tych procesów mogą

być nawet szansą rozwojową. Stąd też narzędzia stabilizacji dochodów wcale nie muszą być w takich przypadkach najlepszą odpowiedzią.

Biorąc pod uwagę różne aspekty kryzysów w rolnictwie, Cafiero i in. proponują następujący zestaw działań je łagodzących:

1. W krótkim okresie wyrównania szkód może okazać się jedyną wykonalną politycznie opcją.
2. Niezależna politycznie instytucja powinna być odpowiedzialna i upoważniona do oceny warunków pozwalających na rozpoczęcie wypłacania transferów publicznych.
3. Tytułem do rekompensaty powinny być tylko straty aktywów, natomiast spadki bieżącej produkcji powinny być z nich wyłączone.
4. Kompensaty mogą mieć formę bezpośredniego transferu pieniężnego oraz dofinansowania oprocentowania kredytów na odtworzenie potencjału produkcyjnego.
5. W okresach średnich i długich akcent powinien być kładziony na działania prewencyjne, które zredukują prawdopodobny zakres szkód spowodowanych przez ryzyka katastroficzne (inwestycje i zachęty dla rolników w celu wycofania się z obszarów podatnych na zagrożenia).
6. Niekiedy państwo musi podjąć się bezpośrednich inwestycji w działania pohamowujące skutki przyszłych katastrof.

Jeśli natomiast chodzi o normalne ryzyko, to sami rolnicy muszą zadbać o tworzenie najlepiej dopasowanych dla konkretnych warunków kombinacji wewnętrznych i zewnętrznych instrumentów zarządzania nim. Państwo powinno jednak ich w tym wspierać poprzez:

- (1) Tworzenie przyjaznego otoczenia prawno-instytucjonalnego i redukcja deficytów informacyjnych, by popyt rolników na rynkowe instrumenty zarządzania ryzykiem poprawnie odzwierciedlał ich procesy decyzyjne, a ich podaż oferowana była w warunkach konkurencyjnych,
- (2) Stymulowanie fiskalne oszczędności przezornościowych rolników, które powinny służyć w pierwszym rzędzie do finansowania drobnych szkód,
- (3) Promowanie koncentracji popytu rolników na rynkowych narzędziach zarządzania ryzykiem, np. przez rozwój funduszy wzajemnościowych, co ułatwi i potęży ich dostęp do odpowiednich usługodawców, a ponadto umożliwi internalizację kosztów monitoringu, szczególnie gdy występuje duża asymetria informacji.

Poważnym źródłem kryzysów w rolnictwie mogą być szoki pojawiające się w branżowych łańcuchach żywnościowych. Jednym z rodzajów ryzyka w łańcuchu dostaw jest przerwanie w nim przepływu i wymiany informacji między jego ogniwami i jednostkami je tworzącymi. Zarządzanie tym rodzajem ryzyka w literaturze przedmiotu określa się akronimem SCDRM (*the Supply Chain Disruption Risk Management*) [Ibrahim, Deghedi, 2012]. Jak przy każdym ryzyku, chodzi tu o

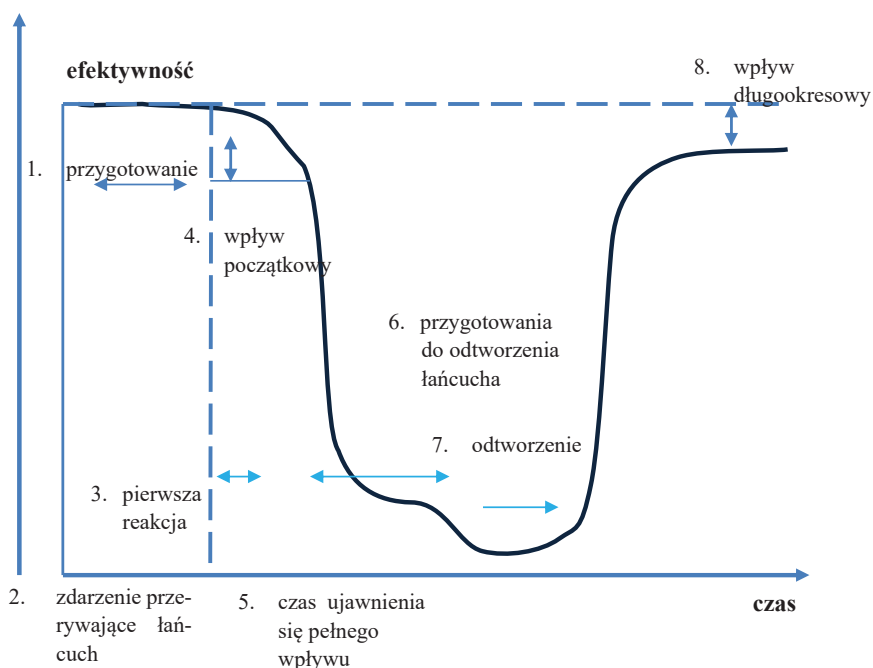
systematyczny proces identyfikacji analizy i podjęcia działań zaradczych, a więc m.in. skoordynowania i kooperacji wszystkich agentów, by zmalała podatność łańcucha na wstrząsy, co powinno gwarantować uzyskiwanie zadowalającej rentowności, będącej jednym z kluczowych warunków przetrwania łańcucha. Oczywiście, brak ciągłości przepływu informacji może współwystępować z dysfunkcjami fizycznych przepływów materialnych w łańcuchu. Jeśli zaś chodzi o przyczyny przerwania albo nawet całkowitego zniszczenia łańcucha dostaw, to generalnie dzieli się je na dwie duże grupy:

- (1) naturalne (ogólnie: różne klęski żywiołowe);
- (2) dające się sprowadzić do działalności człowieka [Esmailikia i in., 2014; Fahimnia i in., 2015; Heckman i in., 2015].

Te ostatnie obejmują m.in. ataki terrorystyczne, w tym także cyberataki i fałszowania produktów, ale także znaczące fluktuacje popytu i podaży oraz kursów walutowych, cen i stóp procentowych.

Ibrahim i Deghedi, w ślad za pracą Y. Sheffiego i R.B.J. Irego z 2005 roku, przyczyny i skutki przerwania przepływów fizycznych i informacyjnych w łańcuchu widzą jako proces aż ośmiofazowy (rys. 12). Generalnie składa się on z zaburzenia równowagi przez jakieś zakłócenie, które może nie dawać od razu bardzo odczuwalnych symptomów, wstępnej reakcji na nie, podjęcia środków zaradczych, by w konsekwencji w maksymalnym stopniu odtworzyć poprzedni potencjał, a najlepiej przeformułować model biznesowy. Wszystko to dzieje się w krótszym lub dłuższym czasie i pochłania różnego typu zasoby organizacyjne. Proces „zdrowienia” jest tym szybszy i tańszy, im głębsze i nastawione na kooperację są interakcje w łańcuchu, a agenci są bardziej gotowi do dzielenia się częścią informacji niezbędnych do jego koordynacji. To dzielenie się Ibrahim i Deghedi określili terminem *the Reverse Information Sharing* (RIS). W modelu eksperymentalnym skonstruowanym przez ww. badaczy, generalnie osadzonym w filozofii modelowania agentowego i symulowanym za pomocą narzędzia *the beer distribution game* (BGM), a więc mającego pokazywać m.in. negatywne skutki braku systemowego myślenia, koordynacji i dzielenia się informacją w łańcuchu, udowodniono bardzo duże znaczenie RIS. Stwierdzono bowiem m.in., że zwrotne dzielenie się informacją może zredukować przeciętne koszty całego łańcucha aż o ok. 27% w porównaniu do wariantu bez RIS. Efekt ten był tym większy, im częściej następowały przerwy w przepływach informacyjnych i materialnych. Przykładowo, przy pięciokrotnym przerwaniu łańcucha redukcja kosztów z 27% rosła do ponad 60%.

Rysunek 12. Istota ryzyka przerwania łańcucha podaży



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Ibrahim Y., Deghed G., *Sharing Breakdown Information in Supply Chain Systems: An Agent – Based Modelling Approach*, „Information and Knowledge Management”, vol. 2, no. 4, 2012.

To, co zaprezentowali Ibrahim i Degehed, mieści się w koncepcji zarządzania ciągłością działania w łańcuchu dostaw (*the Business Continuity Management for Supply Chain*, BCMSC albo w skrócie: BCM). To inaczej zarządzanie tzw. procesami krytycznymi w warunkach kryzysu, a więc w sytuacji utraty podstawowych aktywów, głównych odbiorców i dostawców [Wieteska, 2011]. W ujęciu szczegółowym na BCM składają się:

- ciągłość działania organizacji,
- zarządzanie kryzysowe,
- zasoby teleinformatyczne,
- infrastruktura techniczna,
- zasoby ludzkie.

W każdym z nich konkretna jednostka gospodarcza musi znaleźć adekwatne rozwiązania w odniesieniu do wytworzenia właściwej kultury organizacyjnej, działań prewencyjnych i w zakresie usuwania skutków zdarzenia losowego. Powinna dysponować również systemami wczesnego ostrzegania i tzw. planami ewentualnościowymi, o których już wcześniej pisano.

Business Continuity (BC) to koncepcja, która w rolnictwie powinna znaleźć szerokie zastosowanie w pierwszym rzędzie do proaktywnego zarządzania ryzykiem zdrowia zwierząt gospodarskich i walki z ich chorobami, szczególnie wysoce zaraźliwymi [Moore, Allen, 2013]. Narzędzie to powinno być zarazem traktowane jako podstawowa metoda ewaluacji ex ante skuteczności i efektywności strategii i polityk publicznych radzenia sobie z epidemiami zwierząt przez rządy oraz wszystkie ogniwa współczesnych branżowych łańcuchów żywnościowych. Ogół interesariuszy związanych z dobrą kondycją zdrowotną zwierząt gospodarskich, konfrontowanych z możliwą destrukcją rynków krajowych i międzynarodowych surowców i produktów zwierzęcych na skutek wybuchu epidemii, może dzięki BC zminimalizować negatywne ich następstwa. Warunkiem jest jednak takie zaprojektowanie BC, że obrót tymi produktami i zdrowymi żywymi zwierzętami w strefach monitorowanych odbywać się będzie bez zakłóceń [Zsidisin i in., 2005]. Wtedy można będzie łatwiej znaleźć równowagę między surowością środków utrzymujących choroby pod kontrolą a szybką minimalizacją niezamierzonych jej negatywnych bezpośrednich i pośrednich skutków dla producentów i konsumentów. Drugi warunek powodzenia BC to ścisła współpraca hodowców zwierząt, przetwórców, handlowców, naukowców i władz publicznych [Hennessy i in., 2010]. Musi ona jednak bazować na solidnych podstawach naukowych i empirycznych dotyczących proaktywnej oceny i ewaluacji ryzyka, by można było zmierzyć efekty rynkowe, epidemiologiczne i ekonomiczne oraz zmiany netto dobrobytu społecznego proponowanych strategii oraz polityk publicznych. Ocena i ewaluacja ryzyka powinny przy tym obejmować prace identyfikacyjne, w tym wektory i kanały transmisji patogenów, pomiar ekspozycji i wielkości składowych (częstość i szkodowość, rozkłady itp.) oraz skutki jego materializacji się, a w końcu wytyczne do projektowania BC [Thompson, Pendell, 2016].

Jak wiemy, w BC fundamentalne znaczenie ma staranne zaplanowanie wszystkich tworzących je procesów. W przypadku chorób zwierząt dobrze jest najpierw opracować jednak plan wstępny [Zsidisin i in., 2005]. Powinny się w nim w pierwszym rzędzie znaleźć warunki w miarę niezakłóconego obrotu produktami zwierzęcymi i zwierzętami zdrowymi poza strefami zakażonymi. Niezbędne do tego jest wdrożenie systemu testowania pogłowia, procedur kontroli i nadzoru, zasad przemieszczania się oraz powszechnej bioasekuracji. Skuteczność tych działań bardzo ułatwia tworzenie zaufania, bo w ostateczności przecież chodzi o minimalizowanie strat dobrobytu społecznego, zdrowie publiczne i zadowalające funkcjonowanie rynków krajowych i międzynarodowych. W tym drugim przypadku kapitalne znaczenie ma to, czy importerzy zaakceptują zasadę racjonalizacji.

Skonkretyzujmy teraz te powyższe ogólne jednak rozważania na przykładzie epidemii grypy ptaków, która miała miejsce w USA w latach 2014-2015,

dająca zarazem bardzo silny bodziec do intensyfikacji badań nad BC [Thompson i in., 2019]. Dotknęła ona aż 48 mln ptaków, przy czym 63% z tej liczby to były kury niośki. Jej skutki, bezpośrednie i pośrednie, dotyczyły 44 partnerów zagranicznych. Thompson i in. ograniczyli się w swojej pracy tylko do stanu Minnesota i podsektora jaj kurzych w skorupkach i przetworzonych (płynnych, suszonych i mrożonych). Składa się ona z dwóch modeli: epidemiologicznego, którego wyniki weszły do modelu ekonomicznego, równowagi cząstkowej z symulacjami w układzie kwartalnym. W obydwu modelach badano dwie strategie zarządcze: wdrożenia BC oraz braku takowego systemu.

Model epidemiologiczny, a konkretnie InterSpreadPlus, został stworzony przez A.M. Stevensona i in. w 2013 roku. To narzędzie stochastyczno-prze-strzenne, które przez Thomsona i in. zostało sparametryzowane, żeby można było go wykorzystać do symulacji przebiegu grypy ptaków. Znalazło się w nim 895 stad niosek kurzych opisanych za pomocą zmiennych odnoszących się do ich lokalizacji w przestrzeni, typu produkcji i liczby ptaków. Model symuluje wpływ na przebieg grypy bezpośredniego kontaktu (przemieszczanie kur) oraz za pośrednictwem kanałów pośrednich (ruch ludzi, pojazdów i pozostałe wektory zakażeń). Parametry modelu różnią się również, jeśli chodzi o spadek prawdopodobieństw transmisji wirusów i wzrost poziomu wykrywania stad zarażonych dzięki wdrożeniu BC.

Z kolei model ekonomiczny to dostosowanie przez Thomsona i in. konstrukcji L.P. Paarlberga i in. z 2008 r. Bazuje on na linearyzacji szeroko rozumianych relacji popytowo-podażowych w łańcuchu produkcji jaj konsumpcyjnych, przy czym poddawane zostały one szokom egzogenicznym, którymi były zmiany liczby ptaków utylizowanych i monitorowanych stad (lokalizacji) w dwóch kwartałach po wybuchu grypy wygenerowane w modelu epidemiologicznym. W sumie model ten zawierał dwadzieścia dwa równania, przy czym ostatnie opisywało warunki równowagi rynkowej. Zgodnie z tym równowaga ta się pojawiała, gdy suma eksportu netto w okresie t (eksport minus import), popytu krajowego i stanu końcowego kur była równa sumie produkcji w tym samym okresie i liczby kur w końcu okresu poprzedniego ($t-1$).

Model epidemiologiczny poddano pięciuset iteracjom, by zobiektywizować rozkłady dwóch ww. parametrów końcowych. Zgodnie z elementarną logiką otrzymano, iż 91% upadków ptaków miało miejsce w kwartale pierwszym po wybuchu epidemii. Jak można było też przypuszczać, liczba utylizowanych kur w wariancie braku BC przekraczała o 22% poziom tego miernika dla wariantu po jego wdrożeniu.

Najpierw Thompson i in. symulowali ogólne gospodarcze następstwa grypy za pomocą modelu ekonomicznego. Przedstawiono je w tabeli 3.

Tabela 3. Średnie skutki ekonomiczne epidemii grypy niosek (w %)

Wyszczególnienie	Jednostka miary	Wdrożenie BC		Brak BC	
		Kwartał I	Kwartał II	Kwartał I	Kwartał II
• cena jaj w skorupkach	USD/tuzin	36,4	15,9	119,2	41,3
• cena jaj konsumpcyjnych	USD/tuzin	22,1	11,0	63,1	24,3
• cena jaj przetworzonych	USD/tuzin	8,9	4,1	25,8	9,2
• produkcja jaj konsumpcyjnych	tuziny	-6,5	-1,1	-25,3	-6,5
• produkcja jaj przetworzonych	ekwiwalent tuzina	-20,4	-8,1	-65,2	-22,3
• popyt na jaja konsumpcyjne	mln tuzinów	-10,6	-5,3	-30,1	-11,7
• popyt na jaja przetworzone	mln ekwiwalentu tuzina	-3,8	-1,7	-11,2	-3,8

Źródło: opracowano na podstawie: Thompson M.J., Pendell L.D., Boyer T., Patryk A.K., Maladi S., Weaver T.J., *Economic Impacts of Business Continuity on an Outbreak of Highly Pathogenic Avian Influenza in Minnesota Egg Laying Operations*, „*Journal of Agriculture and Applied Economics*”, vol. 51, no. 2, 2019.

Widzimy, że brak BC prowadził do głębszego spadku ilości produkowanych jaj, a to przekładało się w sposób logiczny na zdecydowanie wyższy wzrost ich cen, co w ostateczności skutkowało wyraźniejszym spadkiem popytu rynkowego.

Następnie Thompson i in. zajęli się oszacowaniem zmian dobrobytu dla obydwu scenariuszy. W tym momencie odwołali się do metodologii K.M. Wohlgenanta z 2013 roku. Jest to podejście standardowe, gdyż polega na sumowaniu nadwyżek konsumenta (*consumer surplus*, CS) i producenta (*producer surplus*, PS). Dosyć złożone są natomiast ich formuły obliczeniowe:

$$\Delta CS_i = -(1 + \varepsilon_i)^{-1} P_0 Q_0 \left(e^{(1 + \varepsilon_i) EP - \varepsilon_i \gamma} - 1 \right),$$

$$\Delta PS_i = (1 + \varepsilon_s)^{-1} P_0 Q_0 \left(e^{(1 + \varepsilon_s) EP - \varepsilon_s \theta} - 1 \right),$$

gdzie: P_0 i Q_0 – wyjściowe ceny i ilości; ε_i – elastyczność cenowa popytu na dobro i ; ε_s – elastyczność cenowa popytu na jaja w skorupkach; γ – szok popytowy; θ – szok podaży.

W przypadku nadwyżki producenta pojawia się jednak dodatkowa pozycja: koszty utylizacji stad oraz czyszczenia i dezynfekcji kurników.

Tabela 4. Zmiany dobrobytu społecznego spowodowane epidemią grypy kur niosek w tys. USD

Wyszczególnienie	Wdrożenie BC		Brak BC	
	Kwartał I	Kwartał II	Kwartał I	Kwartał II
• zmiany nadwyżki producenta	1 138	604	3 415	-439
• utylizacja niosek i dodatkowe koszty	-5 284	0	-16 925	0
• razem zmiana sytuacji producenta	-4 147	604	13 510	-439
• nadwyżka konsumenta	-1 796	-855	-5543	-263
• całkowita zmiana dobrobytu	-5 942	-251	-19 053	-702

Źródło: opracowano na podstawie: Thompson M.J., Pendell L.D., Boyer T., Patryk A.K., Mal-ladi S., Weaver T.J., *Economic Impacts of Business Continuity on an Outbreak of Highly Pathogenic Avian Influenza in Minnesota Egg Laying Operations*, „*Journal of Agriculture and Applied Economics*”, vol. 51, no. 2, 2019.

Tylko w jednym przypadku, tj. w kwartale 2. w scenariuszu bez BC, sytuacja wypada lepiej dla nadwyżki konsumenta. Pozostałe kombinacje to ewidentna przewaga wdrożenia BC, chociaż z drugiej strony trzeba bardzo mocno podkreślić, że epidemia grypy kur powodowała powszechny spadek łącznego dobrobytu społecznego. Dla samych producentów drobiu natomiast ich nadwyżka była dodatnia, z wyjątkiem braku BC w drugim kwartale. To koszty utylizacji stad i przygotowanie kurników do nowych zasiedleń byłyby dla nich ogromnym obciążeniem, bo ryzyko z tym związane jest w dużym stopniu niebezpieczne. Raczej nie obejmują go także ubezpieczenia utraty zysku (*business interruption*). Na dobrą sprawę trudno wyobrazić sobie, by udało się tu wdrożyć jakieś ubezpieczenia branżowe. Jedyne realnym wsparciem mogą być zatem rekompensaty budżetowe padłych sztuk i co najmniej częściowe pokrycie kosztów pośrednich.

Podsumowanie

Istnieje wiele nadzwyczajnych i niespodziewanych okoliczności, które zakłócają funkcjonowanie dowolnej organizacji, a przy skrajnie niesprzyjającym ich splocie mogą wręcz zagrażać jej dalszej działalności. Dotyczy to także gospodarstw rolniczych, które coraz bardziej konfrontowane są jeszcze z postępującą zmianą klimatu, a ta niepomiarnie zaostrza problem kumulowania się naturalnych ryzyk

katastroficznym. Do tego dochodzą komplikacje powodowane trwaniem pandemii Covid-19. Wszystkie organizacje muszą w związku z tym dysponować narzędziami i systemami zarządzania szkodami i kryzysami. Wymaga to posiadania rozmaitych zasobów i rezerw, stałej świadomości istnienia rozlicznych źródeł kryzysów, wewnętrznych i zewnętrznych, oraz kompetencji intelektualnych i zarządczych, by im zapobiegać, a w razie potrzeby również potrafić radzić sobie z materializacją się takich ryzyk.

BCM tworzy ogólne ramy dla stałego poprawiania odporności dowolnej organizacji na różne szoki i ryzyka, by mogła ona dobrze funkcjonować i rozwijać się w sposób stabilny i zrównoważony, zachować rynki zbytu i dobrą reputację, a także pomnażać wartość właścicielską i społeczno-ekonomiczną. Dysponując odpowiednimi narzędziami i zasobami, dużo łatwiej i taniej wtedy można sobie radzić z zagrożeniami kryzysowymi i samymi kryzysami, gdy już wybuchną. Rzecz jasna, BCM powinno być integralnym składnikiem systemu zarządzania ryzykiem w organizacji. W przypadku gospodarstw rolniczych co najmniej filozofia BCM powinna znaleźć zastosowanie, jeśli zorientowane są one na wielkoskalową produkcję zwierzęcą oraz produkcję ogrodniczą pod osłonami, a także prowadzą plantacje trwałe. Jednostki takie z jednej strony narażone są na epidemie chorób i ataki szkodników, a z drugiej strony na szoki podażowe i popytowe w ramach branżowych łańcuchów żywnościowych, współcześnie już zazwyczaj zglobalizowanych. Na razie nie wiemy, czy Covid-19 rzeczywiście w sposób trwały doprowadzi do ich deglobalizacji, a rekomendowane skracanie łańcuchów żywnościowych okaże się skutecznym remedium czy tylko chwilową modą. W Polsce, i nie tylko, wciąż dużym wyzwaniem jest ASF i ciągle powracająca grypa ptaków.

Literatura:

1. Baumann, S. i Rössing R. von (2018). Business Continuity Management – unverzichtbares Element eines angemessenen Risikomanagements. W: S. Hunziker i O. Meissner (Hrsg.), *Ganzheitliches Chancen- und Risikomanagement. Interdisziplinäre und praxisnahe Konzepte* (s. 163–194). Springer Gabler.
2. Bielza Diaz-Caneja, M., Conte, C.G., Gallego Pinilla, F.J., Stroblmair, J., Catenero, R. i Dittmann, C., (2009). Risk Management and Agricultural Insurance Schemes in Europe. Joint Research Centre Reference Reports. European Commission. <https://doi.org/10.2788/24307>
3. Brühl, K., (2018). Sicherheits- und Krisenmanagement als Kern eines integrativen Risikomanagements. *Risiko Manager*, 4, 4–8. https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/risk/RISIKO%20MANAGER_Ausgabe_04-2018.pdf

4. Cafiero, C., Capitanio, F., Cioffi, A. i Coppola, A. (2007). Risk and Crisis Management in the Reformed European Agricultural Policy. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 55(4), 419–441.
<https://doi.org/10.1111/j.1744-7976.2007.00100.x>
5. Capitanio, F. i Cafiero, C. (2006). Public Intervention in the Management of Agricultural Risk: Who Benefits from Insurance Subsidies? W: C. Cafiero i A. Cioffi (Eds.), *Income Stabilization in Agriculture. The Role of Public Policies* (s. 91–100). Proceedings of the 86th EAAE Seminar „Agricultural Income Stabilization: What Role Should Public Policies Play?“, Anacapri, Italy, October 21–22, 2004. Edizioni Scientifiche Italiane.
<http://wpage.unina.it/cafiero/books/proceedings.pdf>
6. Doluschitz, R., Morath, C. i Pape, J. (2011). *Agrarmanagement. Grundwissen Bachelor*. Verlag Eugen Ulmer.
7. Elles, A. (Hrsg.). (2008). *Risiken vermeiden – Krisen bewältigen*. 1. Auflage. Behr’s Verlag.
8. Esmaeilikia, M., Fahimnia, B., Sarkis, J., Govindan, K., Kumar, A. i Mo, J. (2016). A Tactical Supply Chain Planning Model with Multiple Flexibility Options: An Empirical Evaluation. *Annals of Operations Research*, 244(2), 429–454. <https://doi.org/10.1007/s10479-013-1513-2>
9. Fahimnia, B., Tang, C.S., Davarzani, H. i Sarkis, J. (2015). Quantitative Models for Managing Supply Chain Risks: A Review. *European Journal of Operational Research*, 247(1), 1–15.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.04.034>
10. Frentrup, M., Bronsema, H., Pohl, C. i Theuvsen, L. (2014). Risikotragfähigkeit im Risikomanagementprozess: Konzeption und praktische Anwendung eines kennzahlengestützten Scoringsystems zur Analyse landwirtschaftlicher Familienbetriebe. *Berichte über Landwirtschaft*, 92(1), 1–21. <https://doi.org/10.12767/buel.v92i1.37>
11. Heckmann, I., Comes, T. i Nickel, S. (2015). A Critical Review on Supply Chain Risk – Definition, Measure and Modeling. *Omega*, 52, 119–132.
<https://doi.org/10.1016/j.omega.2014.10.004>
12. Hennessey, M., Lee, B., Goldsmith, T., Halvorson, D., Hueston, W., McElroy, K. i Waters, K. (2010). Supporting Business Continuity During a Highly Pathogenic Avian Influenza Outbreak: A Collaboration of Industry, Academia, and Government. *Avian Diseases*, 54(1), Supplement: Proceedings of the Seventh International Symposium on Avian Influenza, 387–389. <https://doi.org/10.1637/8700-031509-Reg.1>

13. Hustedt, T. (2019). Verwaltung und der Umgang mit Krisen und Katastrophen. W: S. Veit, C. Reichard i G. Wewer (Hrsg.), *Handbuch zur Verwaltungsreform* (5. Auflage, s. 181–190). Springer VS.
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-21563-7>
14. Ibrahim, Y. i Deghedi, G. (2012). Sharing Breakdown Information in Supply Chain Systems: An Agent-Based Modelling Approach. *Information and Knowledge Management*, 2(4), 19–29.
<https://www.iiste.org/Journals/index.php/IKM/article/view/1963/1943>
15. Jossé, G. (2020). *Krisenmanagement und Business Continuity. Umgang mit Krisen und Großstörungen*. Franz Vahlen.
16. Jossé, G. i Ziegelmeyer, A.-C., (2013). Ein Instrument zur Krisenerkennung für den mittelständischen Einzelhandel. *Controller Magazin*, 5, 80–87.
<https://www.haufe.de/download/controller-magazin-ausgabe-52013-controller-magazin-194916.pdf>
17. Krystek, U. (1987). *Unternehmenskrisen. Beschreibung, Vermeidung und Bewältigung Überlebenskritischer Prozesse in Unternehmungen*. Gabler Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-82555-1>
18. Krystek, U., (2014). Risiko- und Kontinuitätsmanagement versus Resilienz- und Antifragilitäts-"Management": Krisenvorsorge zwischen Kontinuität und Neubeginn. W: D. Evertz i U. Krystek (Hrsg.), *Unternehmen erfolgreich restrukturieren und sanieren. Herausforderungen und Lösungsansätze für den Turnaround* (s. 369–403). Schäffer-Poeschel.
19. Krystek, U. i Moldenhauer, R., (2007). *Handbuch Krisen- und Restrukturierungsmanagement. Generelle Konzepte, Spezialprobleme, Praxisberichte*. Kohlhammer.
20. Kulawik, J., (2022). *Fundamentalne problemy zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Od ryzyka czystego do spekulatywnego, ERM i ryzyka w łańcuchach (sieciach) żywnościowych*. IERiGŻ PIB.
21. Meuwissen, M.P.M., Van Asseldonk M.A.P.M. i Huirne R.B.M. (2006). Coping with Crisis Risk in European Agriculture. *Eurochoices*, 5(3), 34–39.
<https://doi.org/10.1111/j.1746-692X.2006.00042.x>
22. Mirkes, M. i Özcan, E. (2020). Business Continuity Management. W: A. Mahnke i T. Rohlf (Hrsg.), *Betriebliches Risikomanagement und Industrierversicherung: Erfolgreiche Unternehmenssteuerung durch ein effektives Risiko- und Versicherungsmanagement* (s. 191–211). Springer Gabler.
https://doi.org/10.1007/978-3-658-30421-8_10
23. Moore, K. i Allen, H. (2013). Continuity of Business Plans for Animal Disease Outbreaks: Using a Logic Model Approach to Protect Animal Health, Public Health, and Our Food Supply. *Agriculture*, 3(2), 253–270.

- <https://doi.org/10.3390/agriculture3020253>
24. Müller-Gaus, U. (2010). Neue Wege zur Bewältigung des Restrisikos. *SicherheitsForum*, 6, 11–14.
 25. Müller-Gaus, U. (2011). Aufbau eines BCM. *SicherheitsForum*, 1, 23–27.
 26. Müller-Gaus, U. i Renner, M., (2013). Integrales Risikomanagement für KMU. *SicherheitsForum*, 4, 48–51.
 27. Rohlfs, T. (2018). *Risikomanagement im Versicherungsunternehmen: Identifizierung, Bewertung und Steuerung* (2. Auflage). Verlag Versicherungswirtschaft.
 28. Schröder, R.W. (2010). Strategien und Instrumente für das Risikomanagement kleiner und mittelständischer Unternehmen: Entwurf eines wissensorientierten strategischen Frühaufklärungssystems. W: J.A. Meyer (Hrsg.), *Strategien von kleinen und mittleren Unternehmen* (s. 431–447). Jahrbuch der KMU-Forschung und -Praxis 2010. Verlag Josef Eul.
 29. Siedl, M. i Regeling, K., (2020). Schaden- und Krisenmanagement. W: A. Mahnke i T. Rohlfs (Hrsg.), *Betriebliches Risikomanagement und Industrieversicherung: Erfolgreiche Unternehmenssteuerung durch ein effektives Risiko- und Versicherungsmanagement* (s. 169–190). Springer Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-658-30421-8_9
 30. Thompson, J.M. i Pendell, D.L. (2016). Proactive Risk Assessments to Improve Business Continuity. *Choices*, 31(2), 1–8. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.235553>
 31. Thomson, J.M., Pendell, D.L., Boyer, T., Patryk, K.A., Malladi, S. i Weaver J.T. (2019). Economic Impacts of Business Continuity on an Outbreak of Highly Pathogenic Avian Influenza in Minnesota Egg Laying Operations. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 51(2), 235–248. <https://doi.org/10.1017/aae.2018.37>
 32. Tierhoff, M. i Müller, R. (Hrsg.). (2016). *Unternehmensarierung* (2. Auflage). C.F. Müller.
 33. Tießen, A. (Hrsg.). (2014). *Handbuch Krisenmanagement* (2. Auflage). Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-04293-6>
 34. Wieteska, G. (2011). *Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw na rynku B2B*. Difin.
 35. Zsidisin, G.A., Melnyk, S.A. i Ragatz G.L. (2005). An institutional theory perspective of business continuity planning for purchasing and supply management. *International Journal of Production Research*, 43(16), 3401–3420. <https://doi.org/10.1080/00207540500095613>

15. Ryzyka epidemiologiczne i pandemiczne a sektory ubezpieczeniowy i rolno-żywnościowy

Wprowadzenie

Uporczywość trwania pandemii COVID-19, nieuchronność pojawienia się kolejnych mutacji wirusa ją powodującego, perspektywa znalezienia się w Europie nowych patogenów na skutek postępującej zmiany klimatu to klasyczne przykłady ryzyka systemowego, zagrażającego wręcz całemu globowi. Stąd też ryzyko to otwiera rozważania w niniejszym rozdziale. Pandemia COVID-19 jest też nadbudową teoretyczną do modelowania epidemii chorób zwierząt i roślin. Bez niej nie jesteśmy w stanie zrozumieć mechanizmów i dynamiki m.in. ASF i grypy ptaków. Chorobami tymi nie zajmujemy się jednak w tym rozdziale, gdyż omówiono je już w oddzielnej pracy (Kulawik, 2021). Akcentowano w niej bardzo mocno znaczenie bioasekuracji jako podstawowej metody kontroli i zwalczania epidemii chorób zwierząt oraz problemy z jej egzekwowaniem w Polsce, które można najpełniej wyjaśnić przez odwołanie się do narzędzi ekonomii politycznej. Ekonomia ta doskonale też nadaje się do szukania przyczyn naszej niskiej skuteczności radzenia sobie z COVID-19. Ze względu na systemowość tej ostatniej oraz jej wszechogarniające skutki zdrowotne, społeczne i ekonomiczne, a być może i polityczne, większość tego rozdziału właśnie na niej się koncentruje.

Ryzyko systemowe i risk governance

Ryzyko systemowe jako pierwsze pojawiło się w bankowości, gdzie zauważono, że problemy finansowe nawet małego banku mogą doprowadzić do kryzysu w całym sektorze. Na ryzyko to w znacznie mniejszym stopniu narażona jest natomiast branża ubezpieczeniowa. W skali wręcz globalnej materializację się tego ryzyka mogliśmy obserwować w okresie Wielkiego Kryzysu przed drugą wojną światową oraz w czasie kryzysu finansowo-zadłużeniowego z lat 2008–2009. Również pandemia COVID-19 mogła doprowadzić do ogólnoswiatowego kryzysu ekonomiczno-finansowego, ale na razie udało się nie dopuścić do tego. Wyróżnikiem ryzyka systemowego jest przy tym zjawisko zakażenia (*contagion*) lub jego propagacja (*propagation*). Ryzyko to powinno wszędzie mieć najwyższy priorytet, gdyż zagraża stabilności i normalnemu funkcjonowaniu dowolnego układu.

Rekomendacja ta w całości odnosi się też do współczesnych, najczęściej zglobalizowanych i usieciowionych łańcuchów dostaw, w tym żywnościowych.

Ryzyko systemowe jest kluczowym elementem teorii zdarzenia normalnego (NAT), której podwaliny stworzył zmarły w 2019 roku amerykański socjolog Perrow w serii swoich publikacji z lat 1984–1999. Przedmiotem zainteresowania Perrowa były złożone systemy techniczne, silnie powiązane przy tym wewnętrznie. W pewnym momencie doszedł on do wniosku, że wielorakie, nieoczekiwane i w zasadzie nieuchronnie muszą w nich pojawić się problemy i awarie, początkowo nawet drobne, które później się eskalują i nawarstwiają w sposób kaskadowy. Co ciekawe według Perrowa to nie technika i technologia same w sobie są ryzykowne, lecz ludzie, zarządzanie i organizacje. Według Perrowa muszą wystąpić trzy warunki, by dowolny system stał się podatny na normalne zdarzenie:

1. Musi on być złożony.
2. Powinien być ściśle powiązany wewnętrznie.
3. Musi zawierać potencjał doprowadzenia do katastrofy.

System o powyższych cechach tworzy równocześnie bariery do odpowiedniego wczesnego zrozumienia i wykrycia zagrożeń oraz ryzyk, a więzi wewnętrzne sprzyjają jego załamaniu się.

Współczesne społeczeństwa, coraz bardziej złożone i jednocześnie głęboko zróżnicowane, konfrontowane są z wieloma ryzykami, również o skomplikowanej naturze i wzajemnie powiązanymi, które mają systemowy charakter. To swoisty produkt uboczny wzrostu i rozwoju społeczno-ekonomicznego świata. Zazwyczaj na pierwszym miejscu wśród nich wymienia się katastrofy przyrodnicze, ale systematycznie rośnie też udział ryzyk o pochodzeniu antropogenicznym, których źródłem są globalne megatrendy w obszarze uprzemysłowienia, cyfryzacji i modernizacji oraz indywidualizacji (OECD, 2003; Scheffer, 2010). Do niedawna jako przykłady wymieniano tu przede wszystkim kryzysy ekonomiczno-finansowo-zadłużeniowe oraz postępującą zmianę klimatu, przyspieszaną działalnością człowieka. Pandemia COVID-19 udowadnia, że lista ta nie jest zamknięta. Innymi słowy, pandemii należy traktować podobnie jak zagrożenia dla infrastruktury krytycznej (sieci energetyczne, telekomunikacyjne, zaopatrzenie w wodę itp.). Z pewnością specyficznej konkretyzacji wymaga również rozumienie słowa „ryzyko”. Johnson i Covello (1987/2012) proponują, by termin ten łączyć z niepewnością odnoszącą się do uszczuplenia ważnych dla ludzi wartości, gdy dane zagrożenie o charakterze systemowym się zmaterializuje. Znowu lista tych wartości ewoluje, ale współcześnie priorytet zyskują życie i zdrowie ludzi oraz stan środowiska przyrodniczego, a także wzrost ryzyka klimatycznego. W takiej konwencji ryzyko nabiera cech pewnego konstruktów mentalnego, będącego produktem interakcji społecznych oraz oddziaływania kultury. Powyższe

rozumienie ryzyka przełamuje też jednostronności jego analizowania zawarte w podejściach realistycznych i konstruktywistycznych.

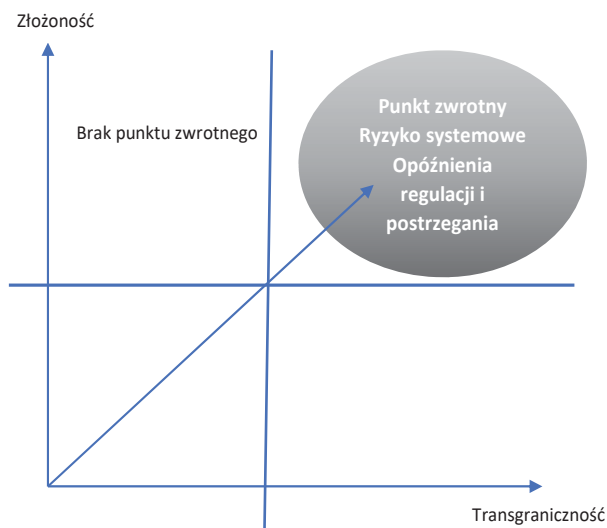
Samo ryzyko systemowe jest przedmiotem analizy, modelowania i zarządzania, które bazuje na naukach zajmujących się ryzykiem w ogóle, ale również na naukach systemowych (Schweizer, 2021). Te ostatnie bardzo eksponują znaczenie więzi między podsystemami i poszczególnymi elementami. Zaburzenia w jednej części systemu mogą rozprzestrzeniać się na inne składowe oraz inne systemy, ale na zasadzie kaskadowości i kumulowaniu się szkód. Zawsze jednak istnieje jakaś przyczyna lub zbiór przyczyn, wyzwalaczy/aktywatorów reakcji kaskadowych (OECD, 2003). Mogą być to jakieś zmiany: demograficzne, środowiskowe, technologiczne, strukturalne, społeczno-polityczne itp. Problem komplikuje się przez to, że mogą się one nakładać, zwiększając przez to złożoność. W ślad za tym rosną wymagania odnośnie zrozumienia oraz projektowania i wdrażania struktur zarządzania takimi zagrożeniami. Współzależności przy tym występują zarówno między parametrami pojedynczych ryzyk systemowych, jak i ich rodzajami. Przykładowo związki takie istnieją między zmianą klimatu a bioróżnorodnością i potencjałem dostarczania usług środowiskowych.

Każde pojęcie można scharakteryzować za pomocą jego atrybutów, które tworzą ich przestrzeń (Renn i Schweizer, 2009; Schweizer, 2021). W tej konwencji ryzyko systemowe ma pięć poniższych atrybutów:

1. Złożoność albo seryjność lub cykliczność.
2. Transgraniczność.
3. Nieliniowość.
4. Punkty zwrotne.
5. Opóźnienie w regulacji i postrzeganiu.

Dwa ostatnie są cechami binarnymi. Z kolei złożoność, transgraniczność i opóźnienia pozwalają ryzyko systemowe rangować i odnosić do innych kategorii w danym zbiorze. Zależność powyższą pokazano na rysunku 1. Jest on sporządzony w przestrzeni trójwymiarowej, którą wyznaczają osie: złożoność, transgraniczność oraz opóźnienia regulacji i postrzegania. Natomiast nieliniowość i punkty zwrotne dzielą przestrzeń atrybutów na cztery ćwiartki, przy czym najwyżej położona na prawo spełnia kryteria zaliczenia danego ryzyka do systemowego.

Rysunek 1. Przestrzeń atrybutów ryzyka systemowego



Źródło: opracowano na podstawie: Schweizer, 2021.

Atrybut wysokiej złożoności odzwierciedla wpływ determinant materializacji się ryzyka systemowego oraz współzależności między jego typami (ekologiczne, ekonomiczne, techniczne, społeczne, kulturowe itp.) oraz ryzykami tradycyjnymi. Charakterystyka ta znacznie utrudnia rozpoznanie mechanizmów i zrealizowanie się ryzyka systemowego oraz wręcz uniemożliwia ekstrapolację trendów z przeszłości. W konsekwencji nie możemy stosować tradycyjnych narzędzi szacowania prawdopodobieństw wystąpienia szkód i rozkładów ich wielkości. Zamiast tego możemy konstruować scenariusze, które w jakimś stopniu oddają stochastyczną naturę tego ryzyka. Kluczową rolę mają tu do odegrania różne symulacje, które muszą jednak bazować na wielodyscyplinarnej podstawie teoretycznej, a nauce o złożoności w szczególności.

Transgraniczność to atrybut ściśle związany z efektami domina (*ripple effects*). Oznacza to, że ryzyko systemowe może powstać na przykład w środowisku przyrodniczym, ale później rozprzestrzenia się na inne sfery, niekiedy powodując w nich większe straty niż w systemie pierwotnym. W ślad za tym analitycy ryzyka mogą być bezradni, jeśli praktykują izolowanie jednorodnych jego rodzajów, a tu nagle stają przed wyzwaniem ogarnięcia złożonego agregatu. Oczywiście transgraniczność to także możliwość przekroczenia barier administracyjno-jurysdykcyjnych. W takich przypadkach nieodzowne jest też stworzenie transgranicznych form zarządzania takimi ryzykami.

Nieliniowość to atrybut będący pochodną stochastyczności ryzyka systemowego oraz przyszłego rozwoju techniczno-technologicznego i społeczno-ekonomicznego. Stąd też kategorie te z jednej strony nie są determinowane jednoczynnikowo, ale z drugiej orzekanie o nich nie może być dowolne, bo procesy stochastyczne mają skończoną liczbę przebiegów. Innymi słowy, przy ryzyku systemowym nie mamy deterministycznych zależności przyczynowo-skutkowych, ale jesteśmy w stanie ustalić obszar możliwych jego następstw.

Punkty zwrotne albo punkty bifurkacji to momenty, w których dany system, stabilny nawet od dłuższego czasu, momentalnie zaczyna funkcjonować zupełnie inaczej. Skutki mogą być dwojakie: albo system ulega całkowitej destrukcji, albo po okresie nawet głębokiej dezorganizacji następuje restrukturyzacja i rozpoczyna się nowy cykl względnie stabilnego rozwoju.

Opóźnienia w podejmowaniu działań regulacyjnych i w zauważaniu ryzyka systemowego kryją w sobie niebezpieczeństwo kumulacji negatywnych jego następstw. Najlepszym przykładem jest tu ryzyko klimatyczne. Pierwsze ostrzeżenia o związanych z nim zagrożeniach pojawiły się już pod koniec ubiegłego wieku. Jednak i badacze, i opinia publiczna przez długie jeszcze lata nie byli do końca przekonani, że w coraz większym stopniu zmiana klimatu wywołana jest czynnikami antropogenicznymi. Nawet obecnie całkiem sporo jest wciąż tzw. denialistów klimatycznych. Jeśli chodzi zaś o zwłoki w podjęciu działań regulacyjnych, to problem polega też zazwyczaj na trudności ich wdrożenia w sposób koherentny, zintegrowany i całościowy (holistyczny). To w dużym stopniu zrozumiałe, gdy uświadomimy sobie, jak trudno jest zidentyfikować ww. punkty zwrotne i nawet zgrubnie oszacować potencjalne przyszłe szkody. W ten sposób bardzo trudno jest określić związki przyczynowo-skutkowe. Sytuacji nie ułatwi również to, że neoliberalizm doprowadził do preferowania zysków i użyteczności krótkookresowych, gdy tymczasem wiele ryzyk systemowych narasta w długich przedziałach czasowych.

Natura ryzyk systemowych nie powinna jednak nas ograniczać w traktowaniu ich tylko jako nawet poważnych szkód, ale też musimy na nie spojrzeć z punktu widzenia potencjalnych szans rozwojowych (Boholm i in., 2012). Mamy tu z oczywistą analogią do koncepcji *enterprise risk management* (ERM), która jednakże koncentruje się głównie na ryzykach tradycyjnych. Dlatego też w przypadku ryzyk systemowych proponuje się, by zarządzanie nimi odbywało się w ramach struktury określonej jako „governance” (Renn i Schweizer, 2009). W najbardziej ogólnym znaczeniu chodzi tu o praktyki i układy instytucjonalne prowadzenia polityki, a więc zdolność wypracowywania decyzji i ich egzekwowania na poziomie ogólnokrajowym, zachowując przy tym zdolność wspólnego działania.

W żadnym razie governance nie może być utożsamiana z rządem (Stoker, 1998/2018). Po pierwsze w governance występuje większa elastyczność kontroli, którą integruje się jednocześnie z deliberacją i negocjowaniem opinii oraz stanowisk.

Po drugie governance obejmuje poza instytucjami rządowymi i samorządowymi także organizacje pozarządowe, firmy i osoby prywatne. W ten sposób można tworzyć i wdrażać strategie top-bottom i bottom-up, co intensyfikuje m.in. wymianę informacji. Po trzecie aktorzy prywatni traktowani są na równi z pozostałymi, co prowadzi do mniej lub bardziej złożonych układów sieciowych, komplementarnych względem oficjalnych trybów podejmowania decyzji politycznych i gospodarczych. Wreszcie po czwarte w przypadku governance mamy do czynienia z wieloma innowacyjnymi procesami, regułami porządkowania i wspólnego decydowania, które nie odwołują się do formalnego władztwa i sankcji administracyjnych. Stoker proponuje jeszcze pięć charakterystyk bliżej definiujących governance:

1. Instytucje i osoby uczestniczące w tym formacie w znacznej mierze rekrutują się spoza formalnych ośrodków rządzenia i zarządzania państwem.
2. Governance identyfikuje nieostre granice ośrodków odpowiedzialnych za rozwiązywanie problemów społeczno-ekonomicznych.
3. Governance ułatwia ustalanie zależności władztwa hierarchicznego między instytucjami zaangażowanymi w podejmowanie kolektywnych decyzji.
4. Governance jest autonomiczną samozarządzającą się siecią aktorów.
5. Governance całkiem dobrze może funkcjonować w sposób uwolniony od formalnego rządzenia przez stosowanie nowych narzędzi, technik i technologii.

Z powyższych rozważań wynika, że governance jest na wskroś formułą inkluzywną, partycypacyjną i integrującą różnych aktorów, by w ten sposób zwiększać skuteczność i efektywność wszystkich wspólnych działań (Boholm i in., 2012). Co równie ważne, może się to odbywać w sposób transparentny, głębiej legitymizowany i wzbogacający oraz upowszechniający solidnie ugruntowana autentyczną demokrację. To dobre antidotum na kryzys demokracji liberalnej i ogólnoświatowy napór populizmu o różnym autoramencie.

Spróbujmy teraz skonkretyzować governance w odniesieniu do ryzyka. W istocie jest to nic innego jak zastosowanie jej zasad do identyfikacji, oceny, zarządzania i komunikowania ryzyka (Renn i Schweizer, 2009). W ujęciu bardziej szczegółowym governance ryzyka to połączenie: struktur instytucjonalnych, wszystkich aktorów, procesów społeczno-politycznych, reguł, konwencji i mechanizmów związanych z szeroko rozumianym zarządzaniem nim. By miało ono jednak cechy inkluzywności, musimy dodać, że chodzi o zaangażowanie i równą partycypację wszystkich aktorów i interesariuszy, szeroki zestaw realizowanych celów, wspólne generowanie wiedzy i rozwiązywanie złożonych problemów przez konstruowanie stochastycznych scenariuszy, ich uzgadnianie, a później szerokie komunikowanie. To równocześnie ciągły proces uczenia i doskonalenia się, pewna perspektywa intelektualna i rama myślenia oraz praktycznego działania w obszarze ryzyka.

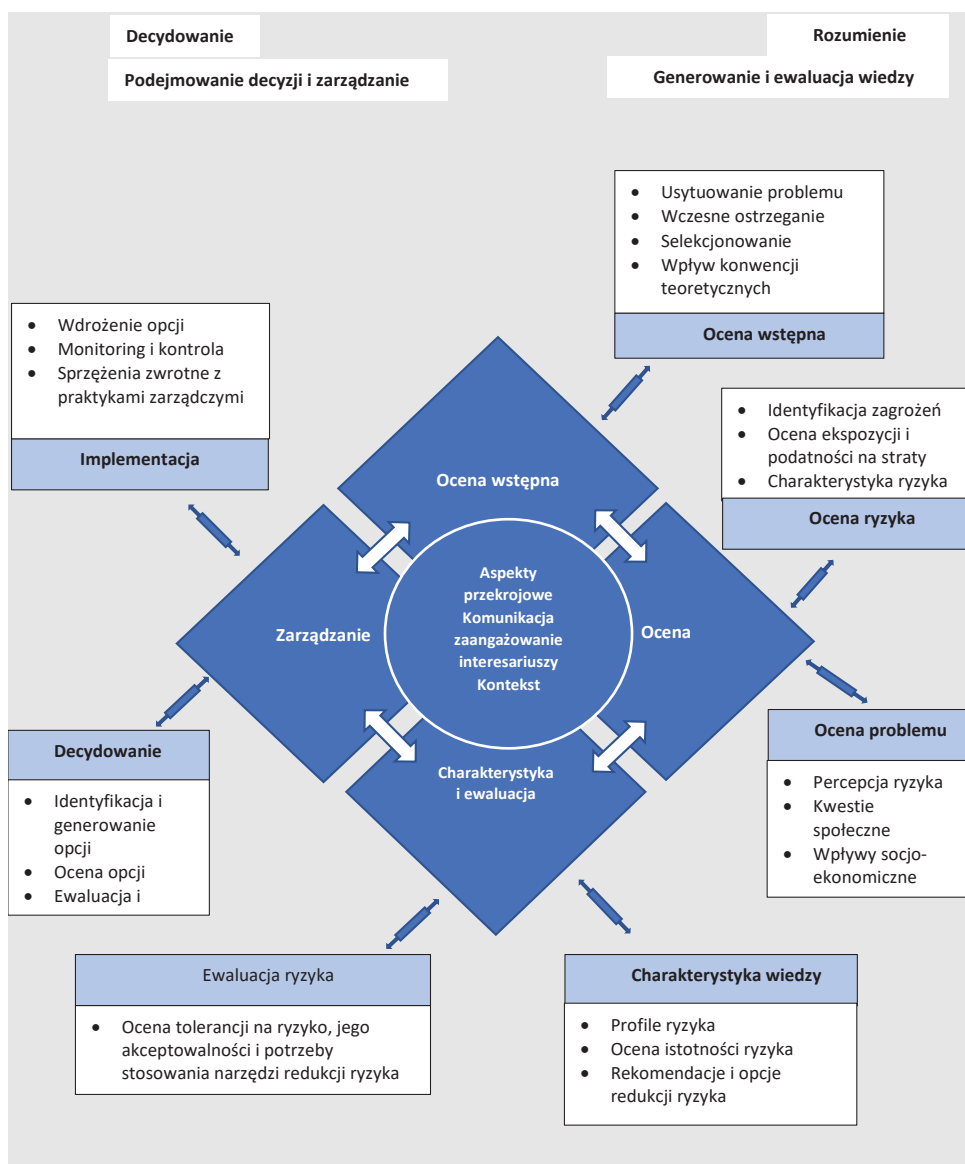
Przedstawione powyżej atrybuty ryzyka systemowego jasno sugerują, że stworzenie solidnej governance dla niego nie jest sprawą trywialną. O współzależnościach między różnymi typami ryzyk systemowych już pisano. Dodatkową komplikacją jest to, że ryzyka te zaostrzają problem korzystanie ze wspólnych zasobów (*tragedy of the commons*). Jak widać, dotykamy tu kwestii zrównoważenia i praktyk podejmowania zachowań bardziej ryzykownych, byleby maksymalizować prywatne zyski i użyteczności. Przeciwdziałanie tym zagrożeniom polega na motywowaniu do samoorganizacji działań w ramach formuł systemów społeczno-ekologicznych, co ma równocześnie pohamowywać efekt jazdy na gapę, ale i sprzyjać wdrażaniu inkluzywnych governance tymi ryzykami. To podejście bottom-up, które ma zintegrować różnorodne doświadczenia i wiedzę, identyfikować rozmaite wymienności (substytucyjności) w zbiorze opcji politycznych oraz szukać równowag między różnymi interesami i punktami widzenia.

Unikatowym w skali światowej dorobkiem w zakresie governance ryzykami systemowymi legitymuje się The EPFL International Risk Governance Center (IRGC). To interdyscyplinarna jednostka afiliowana przy Politechnice Federalnej w Lozannie, której celem jest poszerzenie wiedzy nt. coraz bardziej złożonych, niepewnych i niejednoznacznych ryzyk dla współczesnych społeczeństw. Aktualnie jej prace koncentrują się wokół: inżynierii klimatycznej, technologii cyfrowych i governance (TRIGGER 2020), resztek kosmicznych (*space debris*), ryzyk przejścia do niskich emisji dwutlenku węgla, deep fakes (techniki obróbki wideo, które preparują obrazy za pomocą sztucznej inteligencji), nanotechnologii (NANORIGO 2020), odporności (*resilience*) (IRGC, 2017; IRGC, 2018). Poniżej zajmiemy się tylko propozycją goernance dla ryzyk systemowych, którą przedstawiono na rysunku 2. Wynika z niego, że jest to koncepcja oparta o dowody z różnych dyscyplin nauki i pluralizm wartości oraz kultur wszystkich aktorów. Jest to przy tym ujęcie zintegrowane, holistyczne i ustrukturyzowane, łączące ilościową i jakościową ocenę ryzyka, w sposób koherentny. Generalnie chodzi w niej o dwa cele:

1. Konceptualizację solidnej governance dla kwestii politycznych związanych z ryzykiem.
2. Stworzenie ram spójnej analizy procesów governance ryzyka. Cel ten osiąga się w procedurze czterokrokowej:
 - oceny wstępnej;
 - zasadniczej oceny ryzyka;
 - określenie tolerancji na ryzyko oraz jego akceptowalność;
 - zarządzanie ryzykiem wraz z komunikowaniem i uczestnictwem w rozwiązywaniu zagadnień przekrojowych (Schweizer, 2021).

W kroku pierwszym powinno się szeroko rozpatrzyć problemy związane z danym ryzykiem, korzystając z wiedzy i doświadczeń szerokiej rzeszy aktorów. W konsekwencji powinno się uzyskać zbiór zagrożeń oraz szans i potencjalnych strategii ich zredukowania albo wykorzystania, oczywiście wcześniej akceptując wspólne ustalenie, iż faktycznie mamy do czynienia z ryzykiem systemowym.

Rysunek 2. Inkluzywne governance ryzykami systemowymi według IRGC



Źródło: opracowano na podstawie: IRGC, 2018.

Ocena ryzyka i sam problem oceny to postępowania dwufazowe. Najpierw identyfikuje się zagrożenia, potem określa się ekspozycje na nie i potencjał szkodowości a na końcu szacuje się ryzyko, w sensie ilościowym i jakościowym. Faza druga – problem oceny – to określenie percepcji ryzyka oraz jego następstw społecznych, ekonomicznych i politycznych. Wcale nie muszą być one łatwe do uporządkowania, nie mówiąc o ich zmierzeniu, Wszystkie działania mieszczące się w tym kroku w praktyce sprawiają jednak problemy, gdyż trzeba zgromadzić i przetworzyć różne dane, korzystając z wielu metod (multimodalność), pamiętając wciąż o złożoności ryzyka systemowego, efektach kaskadowych, pierwszego, drugiego, a nawet trzeciego rzędu.

Charakterystyka wiedzy i ewaluacje ryzyka mają w efekcie pozwolić na stwierdzenie, czy dane ryzyko jest akceptowalne w określonym przedziale tolerancji albo nie jesteśmy w stanie sobie z nim poradzić. W pierwszym przypadku nie jesteśmy zmuszeni do redukcji ryzyka, co konieczne jest natomiast w sytuacji drugiej. Niestety, atrybuty ryzyka systemowego bardzo utrudniają szybkie i precyzyjne rozstrzygnięcie powyższego dylematu. Stąd duże znaczenie ma proces tworzenia stosownej wiedzy w oparciu o odwołanie się do wielu dyscyplin naukowych i unikatowych doświadczeń oraz przemyśleń interesariuszy. W przypadku zaś ewaluacji ryzyka musi się sięgnąć do wartości i norm społecznych stosowanych w takich procesach, które trzeba odpowiednio połączyć z narzędziami i dowodami naukowymi. Okoliczności powyższe jeszcze raz pokazują, jak ważna jest inkluzywna governance ryzyka systemowego.

Zarządzanie ryzykiem ma na celu skonstruowanie i wdrożenie działań i środków zaradczych do unikania, zatrzymania lub jego transferu. Najpierw trzeba zidentyfikować, wygenerować i ocenić potencjalne warianty decyzyjne, by wybrać najlepsze z nich. Potem trzeba je wdrożyć, następnie monitorować i kontrolować ich skuteczność, cały czas pamiętając o wykorzystaniu sprzężeń zwrotnych z najlepszymi praktykami zarządczymi stosowanymi przez inne organizacje, które tym samym są benchmarkami w ewaluacjach *ex post*. Monitorowanie i kontrolowanie w przypadku ryzyk systemowych jest jednakże trudne, bo ich skala czasowa oraz rozmiary niejako wymykają się z pola percepcji większości organizacji. Kilkakrotnie podnoszona już ich złożoność powoduje, że zazwyczaj mamy problem z ich ujmowaniem jako zjawiska koherentnego na rzecz ich redukcji do przypadków pojedynczych i prostych. Wreszcie, zwykle zapominamy, by widzieć je również jako szanse, które w pewnych warunkach jednak mogą zmienić się w zagrożenia o poważnych skutkach, ale niskich prawdopodobieństwach wystąpienia.

Skuteczne i transparentne informowanie o ryzykach systemowych jest koniecznym składnikiem governance. To wynika z rosnącej świadomości konsumentów i obywateli zainteresowanych m.in. ryzykiem klimatycznym i środowiskowym.

Włączenie interesariuszy w cały łańcuch zarządzania ryzykami systemowymi jest nieodzowne z uwagi na związane z nimi niepewności i niejednoznaczności, odnoszące się m.in. do proporcji w nich zagrożeń oraz szans.

Tylko dobrze poinformowani obywatele, raczej jednak w przewadze nieprofesjonaliści w sprawach ryzyka, będą w stanie jakoś przygotować się do radzenia sobie z negatywnymi skutkami urzeczywistnienia się ryzyk systemowych (komunikacja zewnętrzna o ryzyku). Z kolei jednostki i instytucje bezpośrednio zaangażowane w zarządzanie nimi muszą otrzymać jeszcze precyzyjniej sprofilowaną wiedzę i informacje (wewnętrzna komunikacja o ryzyku). Jeśli komunikacja ta zawodzi, realnie trzeba liczyć się z nieefektywną alokacją zasobów i nieadekwatnymi reakcjami na zagrożenia i szanse związane z tymi ryzykami.

Kilkukrotnie już powyżej pisano, iż złożoność, niepewność i niejednoznaczność mogą utrudniać wdrożenia inkluzywnego governance ryzyk systemowych. Teraz spróbujmy to uogólnić, korzystając z rozważań Renna i Schweizer (Renn i Schweizer, 2010; Schweizer, 2021). Immanentny atrybut powyższych ryzyk w postaci ich złożoności w istocie wynika z kontrowersji co do relacji przyczynowości wprost nakazuje, by eksperci dokonali w tym obszarze bardziej zdecydowanych rozstrzygnięć i sformułowali bardziej praktyczne rekomendacje.

Niepewność z kolei ma swe źródło w tym, że stosowane metody probabilistyczne i metodologie naukowe nie dają jednoznacznych odpowiedzi na kluczowe pytania. Generalnie wynika to z atrybutu nieliniowości ryzyk systemowych. Można próbować redukować pochodzące stąd niepewności przez doskonalenie metod aktuarialnych, ale nie za wiele można tu oczekiwać, jeśli uwzględni się, że większość z nas raczej posługuje się prawdopodobieństwami subiektywnymi niż obiektywnymi. Większym problemem jest jednak to, że centralne miejsce w ryzykach systemowych odgrywają żywi ludzie i konkretne społeczeństwa, których zachowań nie jesteśmy w stanie wystarczająco precyzyjnie przewidzieć.

Niejednoznaczność występować może w dwóch formach: interpretacyjnej, gdy rozmaicie rozumiane są dane, wyniki i strategie zarządzania ryzykiem, oraz w sensie normatywnym, a więc, gdy odmienne założenia etyczne i moralne prowadzą do zróżnicowania sądów i opinii. Istnieje wiele przykładów, które potwierdzają wręcz powszechność tych niejednoznaczności w stosunkach wewnętrznych i międzynarodowych, bo na takich płaszczyznach trzeba przecież lokalizować inkluzywne governance. Nie ma innej drogi niż uczciwy dialog między interesariuszami, który może kiedyś zaowocuje wystarczającym zbliżeniem stanowisk, by jakoś zapanować nad rosnącą globalnie ekspozycją na ryzyka systemowe.

Modelowanie epidemii i pandemii oraz ich skutków

Pandemia COVID-19 i przewidywania, iż w przyszłości będą nam zagrażały podobne nieszczęścia, powinny nas skłaniać do bliższego przyjrzenia się mechanizmom ich powstawania i rozprzestrzeniania się. Zaczniemy od prostego zdefiniowania pandemii jako epidemii o szczególnie dużych rozmiarach i zasięgu geograficznym, obejmującym wiele krajów na co najmniej dwóch kontynentach. Z kolei epidemia to występowanie w określonym czasie na określonym terytorium przypadków zachorowań lub innych zjawisk związanych ze zdrowiem ludzi w liczbie większej, niż oczekiwano. Epidemia w niewielkiej skali bywa nazywana natomiast ogniskiem epidemicznym. Jeśli epidemia dotyczy zwierząt dziko żyjących i/lub udomowionych, określa się ją terminem epizooocja. To poważne zagrożenie dla rolnictwa, jeśli przywołamy chociażby problemy z ASF czy różnymi typami grypy wśród drobiu i ptaków dziko żyjących, będących wektorami patogenów. Zwierzęta mogą być też ważnym źródłem chorób ludzi, a więc mogą prowadzić do zoonoz. Obecnie zakłada się, że COVID-19 ma taką naturę. Dla porządku dodajmy, że epidemie mogą występować również w świecie roślinnym, gdzie nazywa się je epifitozami.

Wiele osób wini globalizację, traktując ją jako jedną z ważniejszych przyczyn rozprzestrzeniania się COVID-19. To samo wskazywano również w przypadku Cov-SARS 1. Rzeczywiście, łatwość przemieszczania się ludzi bezdyskusyjnie może ułatwiać przenoszenie wirusów czy bakterii. Z drugiej natomiast strony globalizacja przyniosła szereg pozytywnych zmian w ogólnoświatowym dobrobycie i ułatwiała wychodzenie milionów ludzi ze skrajnej biedy i ubóstwa. Proces ten oznaczał m.in. poprawę warunków pracy i życia oraz opieki medycznej. Wreszcie, to globalny wysiłek wielu ośrodków badawczych doprowadził do wynalezienia w rekordowo krótkim czasie szczepionek przeciw COVID-19, być może i leków, oraz standardów leczenia tej choroby i zapobiegania jej. Niestety, wciąż dostrzegamy tu znany deficyt globalizacji, tzn. brak ogólnoświatowego zarządzania pandemią, mimo istnienia WHO, i oczywistego faktu, iż dobra kondycja zdrowotna ludzkości jest globalnym dobrem publicznym.

Nie każda choroba musi prowadzić do epidemii czy pandemii. By tak się mogło stać, choroba musi charakteryzować się następującymi cechami:

1. Niską śmiertelnością zakażonych osób.
2. Wysoką zaraźliwością (współczynnik reprodukcji $R_0 > 1$).
3. Długim okresem zaraźliwości, w tym również w fazie bezobjawowego chorowania.
4. Brakiem naturalnej odporności biologicznej.
5. Nieniszczeniem gospodarza/żywiciela, co może sprzyjać jej lekceważeniu (Smith, 2017).

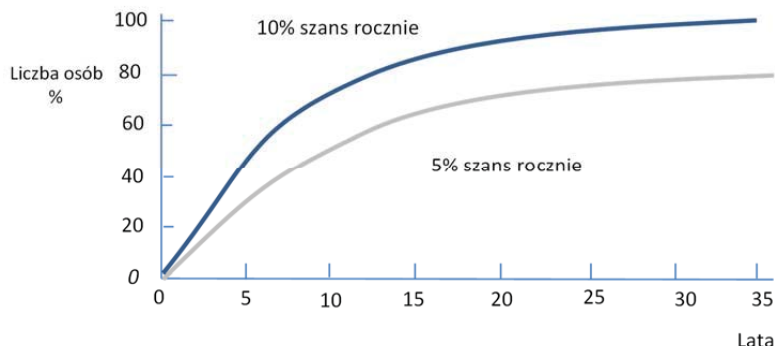
Każdą chorobę zakaźną można opisać trzema charakterystykami, stanowiącymi zarazem fundament jej modelowania matematycznego. Są to:

1. Transmisyjność (przenoszalność). To bezpośrednie lub pośrednie rozprzestrzenianie się patogenów wśród żywych organizmów.
2. Patogeniczność, a więc zdolność wywoływania choroby u jednostki wystawionej na kontakt z patogenem.
3. Zjadliwość/wirulencja, tj. ostrość przebiegu choroby (Smith, 2017).
4. By epidemia wybuchła, muszą występować trzy czynniki: dostatecznie zakaźny patogen, liczne i częste kontakty między różnymi ludźmi oraz wystarczający duży udział osób podatnych na infekcję w danej populacji (Kucharski, 2020). Każda choroba zakaźna ma cztery fazy: wybuch, wzrost, szczyt i spadek. Oczywiście, cykl ten może się powtarzać, mniej więcej jeden tuż po drugim. Wstępem do ich analizowania jest wykreślenie tzw. krzywej rozwoju epidemii. Zazwyczaj jest ona integralnym składnikiem modelowania matematycznego epidemii.

Szeroko stosowaną formą prezentacji rozwoju epidemii są ww. krzywe epidemiologiczne (ang. *epidemic curve* lub *epi curve*). To wykresy, które ułatwiają identyfikację wzorców transmisji chorób zakaźnych, rozmiary zagrożeń i grup ludności najbardziej narażonych na nie oraz śledzenie trendów. Wprawny badacz i epidemiolog na ich podstawie może, na przykład, określić, czy ma do czynienia z punktowym, ciągłym wspólnym lub rozszerzającym się źródłem zakażeń. W sensie czysto statystycznym są to wykresy częstości zachorowań w funkcji czasu, a więc krótko: histogramy. Po raz pierwszy krzywą epidemiczną posłużono się w 1883 r., jednak nieco później upowszechnił je R. Ross. Prześledźmy poniżej kilka typowych krzywych epidemicznych.

Na rysunku 3 przedstawiono przypadek niezależnych zdarzeń, tzn. braku związku między zachorowaniami różnych ludzi, którzy mają różne prawdopodobieństwa zakażenia się. Przez pewien czas liczby chorych w poszczególnych grupach będą rosły, ale z czasem krzywe zaczną się wypłaszczać, gdyż kurczyć się będą grupy, z których mogą rekrutować się nowi chorujący (Kucharski, 2020).

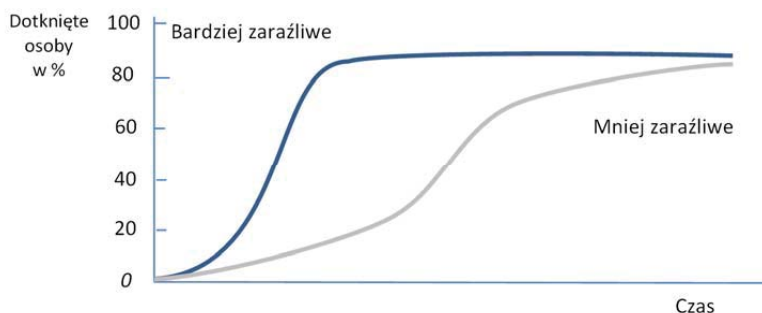
Rysunek 3. Choroba zakaźna jako zbiór zdarzeń niezależnych



Źródło: opracowano na podstawie: Kucharski, 2020.

Rysunek 4 to ilustracja zdarzeń zależnych, które są istotą epidemii, tzn. przekazywaniem sobie patogenów między poszczególnymi ludźmi. Widzimy, że od pewnego momentu liczba chorujących rośnie wykładniczo, a potem stopniowo zaczyna maleć, i co ciekawe, ta „esokształtna” krzywa ma uniwersalny charakter, jeśli bada się procesy wprowadzania innowacji i nowych pomysłów, a przede wszystkim plasowania nowych produktów na rynku.

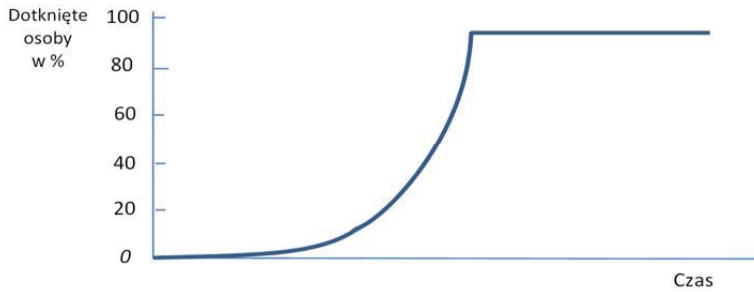
Rysunek 4. Rozwój choroby zakaźnej w kształcie litery S



Źródło: opracowano na podstawie: Kucharski, 2020.

Raczej jako przypadek hipotetyczny można rozważyć również wykładniczy przebieg epidemii, w wyniku której wszyscy członkowie danej populacji zachorują (rys. 5).

Rysunek 5. Wykładniczy przebieg epidemii

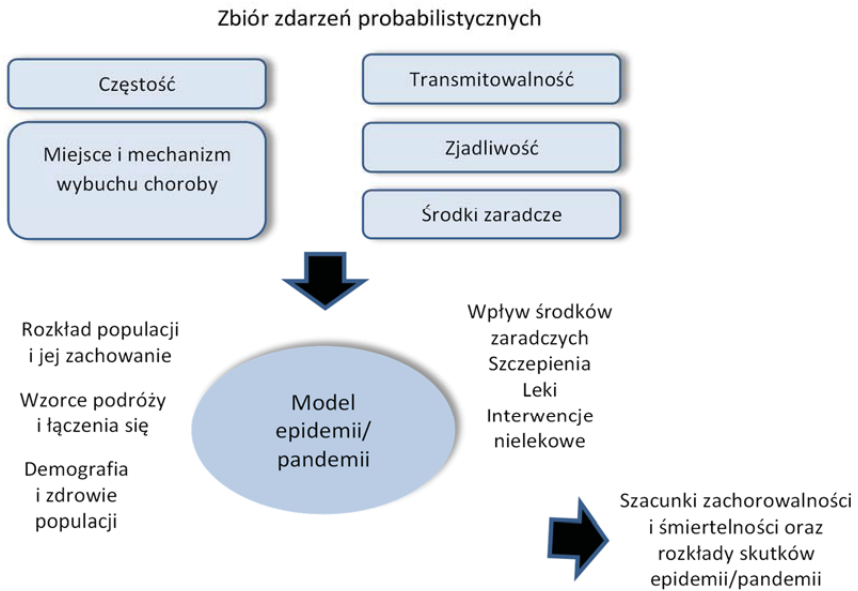


Źródło: opracowano na podstawie: Kucharski, 2020.

Naprawdę to tylko modele matematyczne epidemii pozwalają na dogłębny ich opis, prognozowanie przebiegu oraz symulowanie skutków podejmowanych działań zaradczych, w tym masowych szczepień. Podstawowy podział tych modeli to wyróżnienie narzędzi stochastycznych/probabilistycznych i deterministycznych. Warto na wstępie tej części niniejszego rozdziału podać, że to Bernouiego uważa się za prekursora modelowania epidemii, który jego zarys wyłożył już w 1760 roku. Jak ogólnie wiadomo, ten szwajcarski matematyk wniósł ogromny wkład w rozumienie wartości oczekiwanej, którą później wbudowano w teorię/hipotezę użyteczności oczekiwanej. Obydwie te kategorie są podstawą nowoczesnego zarządzania ryzykiem i niepewnością.

Modele probabilistyczne epidemii korzystają z modeli katastrof dla zagrożeń geofizycznych i stosowanych w ubezpieczeniach życiowych. Oznacza to, że posługują się one również pojęciami częstości zdarzeń (jak wiele epidemii/pandemii może wystąpić w okresie krótkim i średnim) oraz dotkliwością ich skutków (ile można spodziewać się ofiar śmiertelnych). Przy bliższej analizie okaże się jednak, że ten typ modeli jest formą najwcześniejszych modeli matematycznych epidemii, tj. modeli populacyjnych. Strukturę prostego modelu probabilistycznego przedstawiono na rysunku 6. Ich podstawową wadą, poza skomplikowaniem formalnym, jest słabe radzenie sobie z epidemią już trwającą. Dla kompletności ujęcia problemu w tabeli 1 dokonano porównania tych modeli z modelami katastrof.

Rysunek 6. Struktura typowego probabilistycznego modelu epidemii/pandemii



Źródło: opracowano na podstawie: Smith, 2017.

Tabela 1. Modele probabilistyczne epidemii/pandemii a modele katastrof geofizycznych

Cecha	Modele katastrof	Modele epidemii/pandemii
• Odtwarzanie przeszłości	Oszacowanie wpływów zdarzeń przeszłych na ekwiwalenty warunków obecnych	Oszacowanie skutków nowych patogenów podobnych do przeszłych, ale przy uwzględnieniu aktualnych populacji, wzorców przemieszczania się i medycznych oraz pozostałych środków zaradczych
• Scenariusze stochastyczne	Generowanie zdarzeń o wiarygodnych charakterystykach fizycznych i ocena ich wpływu w stworzonym środowisku	Nowo pojawiające lub ponownie pojawiające się patogeny z wiarygodnymi charakterystykami biologicznymi oraz oszacowanie ich wpływu na populację

• Modelowanie zdarzeń wylaniających się	–	Patogeny rzeczywiście występujące o niepewnych charakterystykach, nad którymi prowadzi się badania. Rozwój modeli pozwala oszacować ich wpływ na ludzi
• Model probabilistyczny	Generowanie zbioru zdarzeń stochastycznych, składającego się z dużego zbioru scenariuszy stochastycznych z własnościami stochastycznymi opartymi o modelowaną ich częstość oraz fizyczne własności	Zbiór scenariuszy stochastycznych, opartych o modelowaną częstość rozkładu i rozkłady charakterystyk biologicznych i medycznych poszczególnych patogenów

Źródło: opracowano na podstawie: Smith, 2017.

Modele deterministyczne epidemii/pandemii zajmują się dużymi zbiorowościami ludzkimi, stąd też inna ich nazwa: modele populacyjne albo kompartmentowe. Zgodnie z tym całą populację dzieli się na podgrupy odpowiadające poszczególnym stadiom przebiegu choroby zakaźnej. Przejścia między podgrupami opisuje się za pomocą równań różniczkowych.

Pierwszym modelem populacyjnym był model zaprezentowany w 1927 r. przez dwóch Szkotów: Kermacka oraz McKendricka. Miał on taką oto strukturę:



Łącząc angielskie nazwy podgrup, utworzono akronim SIR, który powszechnie występuje teraz w literaturze. By wyrazić go za pomocą równań różniczkowych, trzeba przyjąć, że współczynnik α oznaczać będzie zakażenie się od osoby należącej do podgrupy I, oraz współczynnik β . Ten drugi informować nas będzie o tempie przechodzenia z podgrupy I do R. Mamy zatem trzy równania:

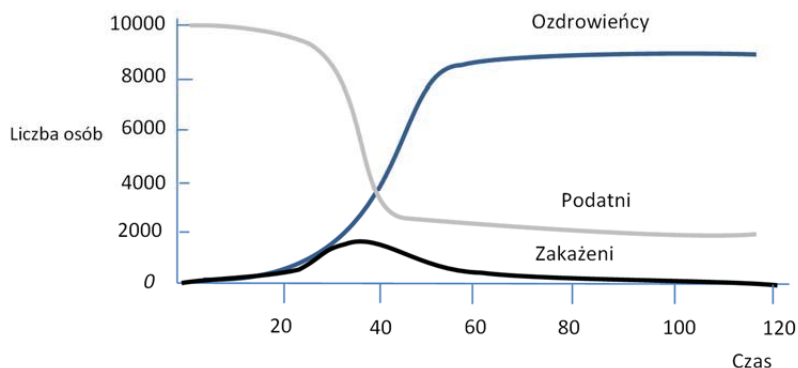
$$S'(t) = -\alpha S(t)I(t)$$

$$I'(t) = \alpha S(t)I(t) - \beta I(t)$$

$$R'(t) = \beta I(t).$$

Przykładową symulację modelu SIR dla grupy przedstawiono na rysunku 7.

Rysunek 7. Przebieg epidemii grypy według modelu SIR



Źródło: opracowano na podstawie: Kucharski A., *Prawa epidemii*, Wydawnictwo Relacja, Warszawa, 2020.

Pierwszym rozszerzeniem modelu SIR było wprowadzenie podgrupy E-osób narażonych/wystawionych na zakażenie, uzyskując model SEIR. Ma on następującą strukturę: $S \rightarrow E \rightarrow I \rightarrow R$. Jeśli pojawi się ukryty okres choroby, w którym osoba nie jest zakażona, otrzymujemy model SEIS. Gdyby zaś żadna podgrupa nie uzyskała odporności, to uzyskamy model SIS. Gdy odporność ma tylko krótkotrwały charakter, kolejne uporządkowanie podgrup daje model STRS. Wreszcie, można skonstruować model SIRD, w którym ostatnią podgrupą są osoby zmarłe (*deceased*, D).

Druga grupa rozszerzeń modelu SIR powstała przez wyróżnienie na samym początku podzbiorowości osób z odpornością nabytą w okresie perinatalnym, a więc w okresie płodowym i karmienia piersią (*maternally derived immunity*, M). Odporność tą nazywa się pasywną. Spotkać tu można następujące modele: MSIR; MSEIR; MSEIRS.

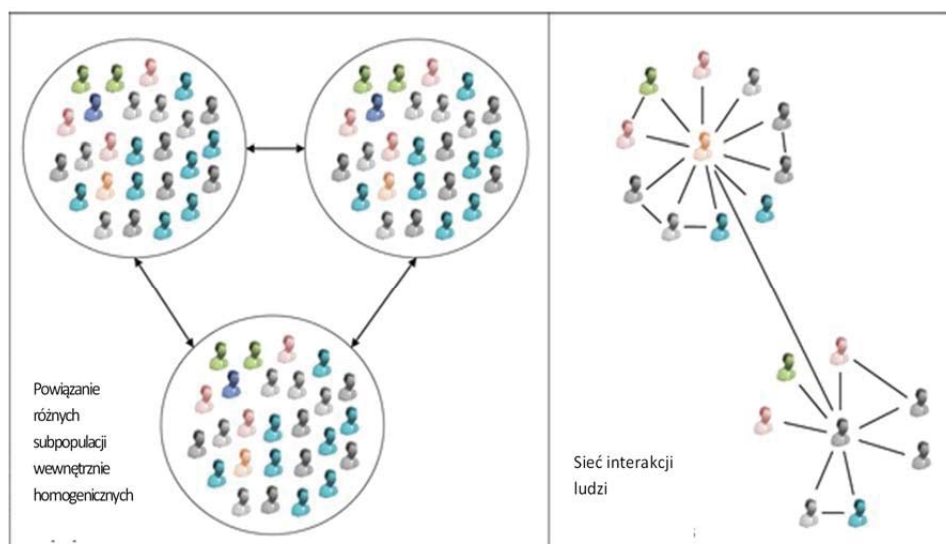
Kolejnym etapem w rozwoju modeli populacyjnych było wdrożenie rozwiązań opartych na agentach (ang. *agent based model*, ABM). Ogólnie przez ABM rozumie się komputerowe narzędzia do symulacji zachowań agentów (osób, organizacji, narodów, państw i dowolnego innego obiektu). Jako proste konstrukcje modele te pojawiły się już w latach 40. ub. wieku, a swój wkład wniósł tu ponownie J. von Neumann (samoreplikująca się maszyna w automaty komórkowe) wsparty przez polskiego matematyka S. Ulama. Jednak prawdziwy rozkwit tej klasy modeli nastąpił dopiero w latach 90. XX wieku, gdy moce obliczeniowe nie stały się już poważniejszym ograniczeniem w symulacjach.

Generalnie ABMs opisują systemy znajdujące się w równowadze, ale równocześnie pozwalają one badać ich złożone zachowania. Agenci dynamicznie

współdziałają w oparciu o reguły, w określonym miejscu i czasie, stając się uczestnikami sieci, coraz bardziej złożonych, w pewnym momencie przypominającym warunki rzeczywiste. Jednym z możliwych efektów jest wtedy identyfikacja punktów krytycznych, gdzie interwencje zewnętrzne mogą zmienić dotychczasowe zależności i ścieżki rozwoju. By ABM nabrał bardzo pożądaną cechy adaptacyjności, trzeba go połączyć na etapie konstrukcji i symulacji ze złożonymi modelami sieciowymi.

ABMs już na początku lat 2000. próbowano wykorzystywać także w epidemiologii jako tzw. modele metapopulacyjne osadzone w środowisku sieciowym (Siettos, Russo, 2013). Istotę tej integracji pokazano na rysunku 8. Widzimy, że podgrupy/subpopulacje tworzą tu zbiorowości możliwie bardzo jednorodne wewnętrznie, natomiast mocno różniące się od innych. Z kolei sieć ma odzwierciedlać więzi i interakcje między agentami. Dynamika ABM uzyskiwana jest przez analizę zachowań i interakcji na zasadzie *bottom-up*, podczas gdy w tradycyjnych modelach populacyjnych w oparciu o schemat *the top down*. Epidemiologiczne ABMs starają się włączyć dane demograficzne, infrastrukturalne, odnoszące się do systemu opieki medycznej, społeczno-demograficzne gospodarstw domowych i, oczywiście, związane z przebiegiem poszczególnych chorób zakaźnych. W konwencji ABM zaprojektowany został, na przykład, model rozprzestrzeniania się koronawirusa SARS-Cov-2 w Interdyscyplinarnym Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego, z prac którego korzystał również polski rząd. Z pewnością tak jak inne modele tego typu spotka się on z krytyką za uproszczenia i nierealistyczne założenia, ale i tak trzeba uznać go za bardzo potrzebną inicjatywę. Przy jego rozwoju, a szczególnie po odpowiedniej kalibracji, powinien on stać się ważnym narzędziem wspierania polityki publicznej w zakresie profilaktyki i walki także z kolejnymi epidemiami.

Rysunek 8. Pandemia w modelu opartym na agentach (ABM)



Źródło: opracowano na podstawie: Smith (2017).

W tradycyjnych epidemiologicznych modelach populacyjnych i ABM jedną z kluczowych kategorii jest tzw. wskaźnik/liczba reprodukcji, R_0 (ang. *reproduction numer*, R_0). Ogólnie informuje on o zdolności rozprzestrzeniania się danej choroby zakaźnej. Podstawowe jego założenie sformułowali już R. Ross, brytyjski epidemiolog, uhonorowany Nagrodą Nobla z medycyny w 1907 r., żyjący w latach 1857–1932, oraz A.J. Lotka. Ten drugi ma pochodzenie polsko-amerykańskie, ale urodził się w USA w 1949 roku. Lotka z wykształcenia był matematykiem, ale zajmował się głównie dynamiką populacyjną i przepływami energii w różnych systemach. Jednak za twórcę rzeczywistego wskaźnika R_0 uważa się G. MacDonalda, który zaprezentował go w 1952 roku w artykule poświęconym malarii. Zgodnie z tym, założmy, że zakażone jednostki mają β kontaktów mogących doprowadzić do przeniesienia choroby w danej jednostce czasu, przy czym średnio zakaża się τ osób na okres. Stąd mamy:

$$R_0 = \beta \tau.$$

Z tej prostej formuły można już wyprowadzić różne strategie walki z zakażeniem. Ich skuteczność zależy wprost od kształtowania się R_0 . Jeśli R_0 jest większe od jednośc, każdy zakażony ma szansę zakazić więcej niż jedną osobę; ergo: epidemia się rozszerza. Gdy $R_0 < 1$, epidemia przechodzi w stan regresu. Oczywiście, R_0 może równać się jednośc, tj. sytuacja by się ustabilizowała, ale jest to stan zaledwie przejściowy. W praktyce epidemiologicznej stosuje się, rzecz jasna,

również daleko bardziej rozbudowane procedury obliczania R_0 , które uwzględniają m.in.: zmienność okresu utajnienia choroby, zróżnicowanie populacji oraz strategię walki z epidemią. Cały czas musimy jednak pamiętać, że R_0 ma pewne słabości. Chodzi tu przede wszystkim o to, że:

1. Wskaźnik obliczany jest w konkretnych modelach matematycznych, a te mogą dawać różne jego oszacowania. Każdorazowo interpretacja musi odbywać się w tym kontekście.
2. Przeszłe, historyczne szacunki wcale nie muszą być adekwatne do opisu kolejnego wybuchu epidemii tej samej choroby.
3. Nawet $R_0 < 1$ nie musi oznaczać, że epidemia się cofa, bo mogą istnieć jej pośrednie wektory, czasami w ogóle nierozpoznane jeszcze.
4. R_0 nie jest wielkością stabilną, a większość modeli matematycznych operują dużą liczbą parametrów stałych oraz łączą różne koncepcje, czasem wręcz sprzeczne.

Jakąś próbą ich załagodzenia jest równoległe szacowanie efektywnego wskaźnika reprodukcji R_e (ang. *the effective reproduction number*). Informuje on o średniej liczbie nowych zakażonych przez jedną chorą osobę w czasie t w populacji szczególnie narażonej na zachorowanie. Można go obliczyć, mnożąc R_0 przez S , tj. odsetek osób szczególnie podatnych na zakażenie. Gdy ten ostatni parametr maleje, spada też R_e , co traktowane może być jako nabywanie „odporności stadnej”/populacyjnej.

Powszechność występowania w świecie wirusów i bakterii jako głównych patogenów epidemii sugeruje, iż ich modelowanie powinno odbywać się w bardzo podobnych ramach koncepcyjnych, a odstępstwa od tej ogólnej rekomendacji powinny wynikać ze specyfiki populacji ludzkiej, zwierzęcej i roślinnej. Doskonale możliwość funkcjonowania w ramach tak uniwersalnego paradygmatu potwierdza systematyczny przegląd literatury przedmiotowej dokonany przez Thompsona i Pollock-Brooks (Thompson i Pollock-Brooks, 2019). Ta dwójka badaczy brytyjskich, odwołując się do pracy Lloyd-Smitha i in. (Lloyd-Smith i in., 2015), ustaliła jednak, iż ze względów oczywistych w dotychczasowym piśmiennictwie dominują teksty poświęcone epidemiom wśród ludzi (ok. 2/3 prac). W przywołanym wydawnictwie, tj., „Epidemics”, nieco ponad 17% artykułów recenzowanych dedykowane było epizootiom, natomiast nie zajmowano się w nim w ogóle epifitozami. Nie oznacza to wcale, że nie prowadzi się prac nt. epidemii wśród roślin. Wprost przeciwnie. Z artykułu Thompsa i Pollock-Brooks wynika, że liczbowo publikacji na powyższy temat jest mniej więcej tyle samo co w przypadku epizootcji.

W modelowaniu epidemii zwierząt i roślin w pierwszym rzędzie korzysta się z populacyjnych modeli, a szczególnie rozmaitych modyfikacji modelu SIR (Brooks-Pollock i in., 2015; Cuniffe i in., 2015; Chamdod i in., 2014). Coraz

częściej pojawia się również model ABM (Salman i in., 2019). Wyraźną tendencją są też próby włączenia modelowania matematycznego w prognozowanie przebiegu epidemii oraz aktywne zaangażowanie się modelarzy w projektowanie i wdrażanie działań je zwalczających oraz ocenianie ich skuteczności oraz efektywności (Anggriani i in., 2018; Charters, 2019; Godfray i in., 2016). W dużym stopniu staje się to możliwe dzięki postępowi w gromadzeniu i przetwarzaniu danych epidemiologicznych. Jest to wręcz nieodzowne, by można było przejść do bardziej zaawansowanych narzędzi modelowania, a więc do ABM oraz modeli probabilistycznych, które w istocie są komputerowymi symulacjami. Bez tego trudno sobie po prostu wyobrazić włączenie się modelarzy w czasie rzeczywistym we wspieranie działań zorientowanych na walkę z epidemiami. Rzeczą ważną jest przy tym jednak dysponowanie odpowiednimi szeregami danych historycznych, np. stuletnimi i starszymi. Kolejny problem to dostęp do danych genetycznych, charakteryzujących poszczególne patogeny. Nieodzowne jest też bardzo dobre rozpoznanie procesów demograficznych i dynamiki populacji ludzkich, zwierzęcych i roślinnych, a także rozmaitych ich interakcji.

Szczególnym wyzwaniem jest modelowanie epifitoz. Liczba patogenów chorób roślin jest większa niż w przypadku zakażeń wśród ludzi czy zwierząt (Hyatt-Twyman i in., 2017; Van Maanen, Xu, 2003). Do tego trzeba dołączyć informacje o warunkach środowiskowo-klimatycznych wzrostu i rozwoju roślin, przy czym dane klimatyczne muszą mieć wysoką rozdzielczość. Poza tym bardzo potrzebujemy takich danych, by móc konstruować zaawansowane modele czasoprzestrzenne i wielowymiarowe modele statystyczne, a także kalibrować narzędzia z obszaru teledetekcji (Thompson, Pollock-Brooks, 2019). Postęp w tej dziedzinie jest bardzo ważny, gdyż wyznaczane w ramach poszczególnych modeli punkty równowagi i wartości krytyczne wybuchu epidemii służą do wdrażania zintegrowanej ochrony roślin oraz konstruowania płatności rolno-środowiskowych (Anggriani i in., 2018). Bardzo pożądane jest również integrowanie modeli ilościowych i prognostycznych (Cuniffe i in., 2015). W odniesieniu do wszystkich epidemii potrzebujemy podejścia holistycznego, ale najbardziej palący jest to z pewnością problem w przypadku epifitoz.

Zarządzanie ryzykiem epidemicznym w produkcji roślinnej i zwierzęcej musi być również wkomponowane w strategię zrównoważonej intensyfikacji rolnictwa (ang. *Sustainable Intensification*, SI) oraz koncepcję rolnictwa precyzyjnego, stanowiącej jej integralny składnik. Prawdopodobnie tylko wtedy uda się wyżywić świat, nie pogarszając stanu środowiska naturalnego oraz nie przyspieszając zmiany klimatu (Hołdys, 2020). Zawarte przy tym możliwości rolnictwa precyzyjnego i cyfrowego są ogromne. Przykładowo, niektóre polskie gospodarstwa wielkotowarowe instalują własne lub dzierżawione albo używane stacje

meteorologiczne/pogodowe, które mają wbudowane modele chorobowe upraw, umożliwiające rozpoznanie warunków meteorologicznych, kiedy to mogą pojawić się choroby (Felińska, 2020). Stacje te generują sygnały alarmowe oraz wskazują tzw. okna pogodowe, które informują rolnika o możliwości pojawienia się choroby, nawet z 10 - dniowym wyprzedzeniem, oraz wskazują najlepszy moment do przeprowadzenia zabiegów ochronnych. Korzyści środowiskowe i ekonomiczne są tu jednoznaczne i nie wymagają szerszego komentarza.

Strategie antycovidowe

Bez wątplenia w stosowanych strategiach antycovidowych najwięcej kontrowersji wywołują pełne lockdowny poszczególnych gospodarek. Trzeba w nich m.in. zestawiać koszty finansowe i ekonomiczne oraz psychiczne obywateli ze statystyczną wartością umierających ludzi i to w warunkach ogromnej niepewności. Co do wyborów właściwych parametrów do modeli epidemiologicznych, problem się jeszcze komplikował, gdyż trzeba było bardzo szybko uczyć się i wyciągać wnioski z polityki utrzymywania dystansu społecznego oraz z intensywności lockdownów oraz innych działań mających spowolnić ekspansję wirusa (Gollier, 2020 b).

Ten francuski badacz operuje najprostszym deterministycznym modelem epidemiologicznym, tzn. SIR (*susceptible, infected, recovered*), który, jak pamiętamy, Karmack i McKendrick skonstruowali już w 1927 roku. Jego wyróżnikiem jest podział danej populacji ludzkiej na trzy grupy: osób podatnych na zakażenie (*susceptible, S*), już zakażonych (*infected, I*) oraz wyzdrowieńców i osób zmarłych (*recovered, R*). W miarę rozwoju choroby zakaźnej zmieniają się proporcje między tymi zbiorowościami, co w sposób graficzny przedstawia się za pomocą tzw. krzywych epidemiologicznych. Wszystkie występujące strategie walki z pandemią COVID-19 zmierzały do ich spłaszczenia. Z kolei formalne zachowanie się modelu SIR dokonywane jest za pomocą równań różniczkowych. Tym teraz właśnie zajmiemy się, traktując to jako pogłębienie wcześniejszych rozważań.

W dowolnym momencie czasu $t \geq 0$ mamy: $S_t + I_t + R_t = N$. Zgodnie z logiką modelu SIR liczba nowych zakażeń wynika z liczby ludzi już chorujących i podatnych na patogeny oraz z intensywności kontaktów między nimi. Mamy zatem:

$$\frac{dS_t}{dt} = -\beta_t I_t S_t,$$

gdzie: β_t – intensywność (tempo) przechodzenia z podgrupy S do I .

Parametr β_t zależy generalnie od polityki rządów w zakresie ograniczania kontaktów między ludźmi. Osoby zakażone zmieniają swój status zdrowotny przy stopie γ , co pozwala nam oddać na razie w sposób jeszcze uproszczony dynamikę zakażeń:

$$\frac{dI_t}{dt} = \beta_t I_t S_t - \gamma I_t,$$

$$\frac{dR_t}{dt} = \gamma I_t.$$

Pandemia rozpoczyna się w momencie $t = 0$ z liczbą zakażonych I_0 i $N - I_0$ podgrupą osób podatnych na zachorowanie. Jeśli I_t spadnie poniżej ustalonego progu I_{\min} , można będzie mówić o zapanowaniu nad chorobą. Gdy liczba ludzi zakażonych będzie równa $1/\gamma$ i zarazi się w danym momencie $\beta_t S_t$ osób podatnych, to możemy obliczyć słynny wskaźnik / współczynnik reprodukcji:

$$r_t = \frac{\beta_t S_t}{\gamma}.$$

Nawet w języku potocznym i codziennej publicystyce większość z nas w okresie pandemii COVID-19 wielokrotnie zetknęła się z terminem „odporność stadna/populacyjna”. To sytuacja, w której spada liczba osób nowo zakażonych. Stanie się tak, gdy liczba osób podatnych spadnie poniżej wielkości granicznej $S^* = \gamma/\beta_t$, a więc wskaźnik reprodukcji spadnie poniżej jedności. Graficznie obserwować to można, gdy spłaszczy się przebieg odpowiednich krzywych epidemiologicznych. Najskuteczniejszą drogą uzyskania takiego efektu jest ograniczenie kontaktów międzyludzkich, bo przerwie się wówczas transmisję patogenu. Innymi słowy, kluczowa jest wielkość podgrupy I . W tym momencie Gollier korzysta z formalizacji zaproponowanej w 2020 r. przez S. Pollingera, który modelował wpływ optymalnych polityk śledzenia wirusa w populacji oraz dystansowania się społecznego na wygasanie pandemii. To prowadzi nas do kolejnego równania prostej dynamiki:

$$\frac{dI_t}{dt} = (\beta_t S - \gamma) I_t,$$

gdzie: S – średnia liczba osób podatnych na zakażenie w całym okresie trwania pandemii.

Dalsza część analizy Golliera to modelowanie i optymalizacja polityki dystansowania społecznego i wprowadzania lockdownów. Oznaczmy przez x ich intensywność, która jest niczym innym niż odsetkiem ludzi w jakiś sposób zamkniętych w swoich domach i mających ograniczone możliwości swobodnego

przemieszczania się. Oczywiście, dla ludzi zakażonych, ale niepoddanych żadnym fizycznym ograniczeniom, współczynnik reprodukcji $r_t = \beta t S / \gamma$. Jeśli dana populacja nie nabyła jeszcze odporności stadnej r_t , z definicji, będzie większy od jedności. Wprowadzenie ograniczeń ma na celu uzyskanie stanu, w którym współczynnik powyższy spadnie poniżej jedności. Jest to możliwe, gdyż między intensywnością x a ograniczeniami i rozprzestrzenianiem się wirusa istnieje zależność kwadratowa. To prowadzi nas do takiego oto wyrażenia:

$$\beta_t = \beta(x_t) = (\beta_c x_t + \beta_f(1 - x_t))(1 - x_t),$$

gdzie: β_t – stopa zakażenia po wprowadzeniu ograniczeń, która powiązana jest ze wskaźnikiem reprodukcji $r_c < 1$.

Ograniczenia, a szczególnie lockdowny, mają jednak swój koszt ekonomiczny. Jego chwilowy (w jakimś momencie t) poziom równa się iloczynowi wx , przy czym $w > 0$ oznacza sumę kosztów płac oraz kosztów psychicznych. Jeśli pominiemy problem ich dyskontowania, to polityka publiczna powinna je minimalizować. Odzwierciedla to następująca funkcja wartości:

$$V(I) = \min_{x(t)} w \int_0^T x(t) dt, \text{ przy ograniczeniach } I_0 = I \text{ oraz } I_T = I_{\min},$$

gdzie: I – aktualna stopa rozprzestrzeniania się wirusa w populacji.

Gdyby polityka publiczna chciała jednak doprowadzić do całkowitego wyeliminowania wirusa, szacunkowe koszty z tym związane przekraczałyby co najmniej o rząd wielkości wartość życia osób zmarłych. To na porządku dnia stawia sprawę optymalizacji parametru x . Gollier rozważa tu dwa przypadki:

1. Pewności, a więc i znajomość wskaźnika reprodukcji x .
2. Sytuację niepewności.

Aparat matematyczny jest tu już bardziej zaawansowany, gdyż wykorzystuje się technikę programowania dynamicznego. Poprzestaśmy przeto tylko na konkluzjach końcowych.

W warunkach pewności mamy:

$$x^* = \sqrt{\frac{\beta_t S - \gamma}{\beta_t S - \beta_c S}} = \sqrt{\frac{r_t - 1}{r_t - r_c}}.$$

Ponieważ założono tu, że $r_c < I < r_t$, optymalny poziom ograniczeń musi zawierać się między 0 (brak ograniczenia, tj. polityka *laissez-faire*, którą najpełniej starał się stosować rząd Szwecji) a 1 (pełny lockdown).

Wprowadzenie nawet małej niepewności co do kształtowania się parametrów modelu, a szczególnie w odniesieniu do wskaźników reprodukcji r i transmisji β , skutkuje spadkiem optymalnego poziomu ograniczeń w porównaniu do przypadku pewności. Dzieje się tak, gdyż wtedy kumulują się dwie nieliniowości: pierwsza (kwadratowa) dotyczy zależności chwilowego współczynnika reprodukcji od kosztu wprowadzenia ograniczeń, druga (hiperboliczna) wiąże długość trwania pandemii z powyższym współczynnikiem.

W zasadzie do wybuchu pandemii COVID-19 ekonomiści badali następstwa różnego typu katastrof głównie pod kątem spadku konsumpcji, która wynikała z ograniczenia aktywności gospodarczej i wzrostu bezrobocia, a w ślad za tym i ze spadku produktywności kapitału rzeczowego oraz całości zasobów czynników wytwórczych (Barro, Ursúa, 2008). Nie może więc też zaskakiwać, że koszty po stronie dobrobytu społecznego takich katastrof składały się ze spadku konsumpcji oraz nieprzewidywalności jej kształtowania się. Do tego niekiedy dochodziły jeszcze kwestie premii za angażowanie kapitałów własnych i zmienność rentowności aktywów wolnych od ryzyka (Barro, 2009). Jednak już wtedy badacze interesowały również procesy stochastyczne, które objaśniały pojawienie się tych „consumption disasters” oraz ich dynamikę. Dla udowodniania przyjmowanych hipotez najczęściej odwoływano się jednak do danych historycznych.

Bezdiskusyjnie pandemia COVID-19 stanowi ważną cezurę w badaniach nad wszelkimi katastrofami. Od tej pory trzeba było zająć się również ich typami, w których śmierć ludzi stała się ważnym komponentem. Na porządku dnia stanął więc problem „*the value of statistical life*” (VSL). Większość krajów świata zaczęła też wprowadzać powszechne lub regionalne lockdowny. Uruchomiono także ogromne pakiety fiskalno-monetarne, które miały zapobiec recesjom i „*consumption disasters*”, ale później doprowadziły m.in. do wybuchu relatywnie wysokiej inflacji. Wreszcie, trzeba było poważnie rozpocząć modelowanie kosztów zapobiegania w przyszłości katastrofom, których pomiar może odbywać się za pomocą „*the willingness to pay*” (WTP) oraz uogólnionej niepewności w postaci tzw. background risk, które utożsamiane też bywa z zagrożeniem w postaci drastycznego spadku konsumpcji. Przykładem pracy, która podejmuje większość z powyższych problemów, może być artykuł Martina oraz Pindycka (2021).

Martin i Pindyck na samym początku swych rozważań jasno wskazują, że jest on rozbudowanym i pogłębionym spojrzeniem na katastrofy, które zaprezentowali już w swoim artykule z 2015 roku (Martin, Pindyck, 2015). Poniżej spróbuj się oddać ewolucję ich poglądów na przestrzeni zaledwie sześciu lat.

Wyobraźmy sobie, że w czasie t w jakimś kraju zamieszkuje N_t takich samych konsumentów, którzy uzyskują z konsumpcji użyteczność $u(Ct)$. W scenariuszu bez katastrofy realna konsumpcja C_t rośnie ze stałą stopą g . Znormalizujmy

jeszcze tę konsumpcję dla $t = 0$ jako $C_0 = 1$. Populacja netto tego kraju, a więc po odliczeniu normalnych zgonów, powiększa się o stałą wielkość n . Mamy zatem, że $N_t^* = N_0 e^{nt}$, przy czym N_0 oznacza populację bez ofiar śmiertelnych spowodowanych jakąś katastrofą. Znormalizujemy też liczbę mieszkańców tego hipotetycznego kraju, tj. przyjmijmy, że $N_0 = 1$.

Prześledźmy teraz jeszcze bardzo ogólnie, co się będzie działo, gdy zdarzy się katastrofa, którą opisze się za pomocą procesu Poissona. Jeśli będzie ona miała charakter *consumption disaster*, to ogólny spadek konsumpcji może wynieść ϕ . Średnią stopę wystąpienia tej katastrofy oznaczmy przez λ_c . Niestety, może zdarzyć się jednak katastrofa, w wyniku której część populacji, ψ , umrze. Mniej dotkliwa będzie ona jednak wtedy, gdy konsumpcja osób pozostałych przy życiu się nie zmieni. Oznaczmy jeszcze przez λ_d średni poziom wystąpienia takiej katastrofy. Dalsze komplikacje się jednak pojawiają, gdy zagrożona będzie konsumpcja osób, które ją przeżyły, chociażby na skutek wystąpienia recesji. Nie musi to oczywiście nastąpić, gdy zasoby ekonomiczne szybko i przy niskich kosztach przepłyną do szczęśliwców, którzy wyszli bez większego szwanku.

W artykule z 2021 roku Martin i Pindyck zupełnie inaczej niż większość badaczy podeszli do problemu użyteczności osób, $V(C)$, które nie przeżyły katastrofy, tzn. założyli, że nie będzie ona zerowa, bo część z nich przygotowała wcześniej testamenty, a w pozostałych przypadkach państwo zajęło się realokacją pozostawionego przez nich majątku do żyjącej części społeczeństwa. W konsekwencji dalej modeluje się sytuację, iż N_t oznaczać będzie populację osób nadal żyjących, a różnica $N_t^* - N_t$ będzie liczbą ofiar katastrofy. Stąd dobrobyt całkowity będzie równy:

$$V_0 = E \int_0^{\infty} N_t u(C_t) e^{-\delta t} dt + E \int_0^{\infty} (N_t^* - N_t) v(C_t) e^{-\delta t} dt,$$

przy czym: E – operator wartości oczekiwanej; δ – normalna stopa preferencji czasowych.

Następnie Martin i Pindyck przyjmują, że konsumpcja pozostałej przy życiu populacji będzie cechowała się stałą względną awersją do ryzyka (CRRA) η , a więc $u(C_t) = C_t^{1-\eta} / (1-\eta)$. Zazwyczaj η waha się w przedziale od 2 do 5, przy czym Martin i Pindyck prawie stale zakładali, iż ten fundamentalny dla całości ich rozważań parametr będzie większy od jedności. W konsekwencji trzeba też odpowiednio zmodyfikować powyższą formułę na dobrobyt całkowity:

$$V_0 = E \left\{ \int_0^{\infty} e^{-\delta t} \left[\frac{N_t C_t^{1-\eta}}{1-\eta} + (N_t^* - N_t) v(C_t) \right] dt \right\}.$$

Jak już wcześniej pisano, w katastrofach, w których giną również ludzie, ważne miejsce zajmuje kategoria „*the value of statistical life*” (VSL), czyli wartość statystycznego życia. W ujęciu czysto definicyjnym jest to krańcowa stopa substytucji majątku, konsumpcji bieżącej lub zdyskontowanej dla całego życia i prawdopodobieństwa przeżycia określonej jednostki lub populacji ludzkiej. Jest to relacja lokalna, która informuje również o tym, ile jednostki lub społeczeństwa są gotowe poświęcić konsumpcji i zasobów, by uniknąć pewnej śmierci. Większość szacunków pokazuje, że VSL mieści się w przedziale od 3 do 10-krotność dochodów lub konsumpcji z całego życia. Jeśli zatem przez w oznaczymy powyższą konsumpcję lub majątek, a przez p *ex ante* prawdopodobieństwo śmierci ($1-p$ będzie oczywiście prawdopodobieństwem przeżycia), to VSL możemy obliczyć następująco:

$$VSL = -\frac{dw}{d(1-p)} = \frac{dw}{dp} = \frac{u(w) - v(u)}{(1-p)u'(w) + pv'(w)},$$

gdzie: $u(w)$ i $v(w)$ wyrażone są w jednostkach użyteczności, natomiast ich pierwsze pochodne mierzy się w np. dolarach na jednostki użyteczności, co powoduje, iż VSL podawać będzie też wartość na przykład w USD.

Jeśli VSL, jak to wcześniej pisano, ma być ujęte jako wielokrotność majątku/konsumpcji/dochodu, to musi pojawić się dodatkowy parametr. Martin i Pindyck oznaczyli go przez s .

Kolejną bardzo ważną kategorią w modelowaniu katastrof typu COVID-19 jest *willingness to pay* (WTP), czyli gotowość wyrzeczenia się części majątku/konsumpcji/dochodu, by ich uniknąć. Martin i Pindyck zdecydowali, że będzie to konsumpcja, a WTP będzie maksymalnym jej odsetkiem, który społeczeństwo poświęci obecnie i w przyszłości, żeby wyeliminować takie zagrożenie. Oczywiście, interesować nas powinno kształtowanie się WTP również dla „*consumption disasters*” oraz dla obydwu tych typów katastrof. Zaawansowana formalizacja WTP jest poważnym wyzwaniem. Po pierwsze, trzeba przejść do wersji dynamicznej modelu, określając w niej kształtowanie się całkowitego dobrobytu dla scenariuszy:

1. „*nicnierobienia*”, by zapobiec katastrofom (W_0),
2. wystąpienia *consumption disaster* (W_c),
3. pojawienia się katastrofy ze śmiercią ludzi, a więc na przykład pandemii COVID-19 (W_d),
4. łącznego, „*bliźniaczego*” wystąpienia obydwu typów katastrof ($W_{c,d}$).

W fazie drugiej należy prześledzić rozkłady parametrów ϕ oraz ψ . Wreszcie, musimy poczynić jakieś założenia odnośnie kosztów podatkowych sfinansowania polityk publicznych, które mają zapobiec materializowaniu się scenariuszy

2, 3 i 4. Martin i Pindyck zdecydowali się na opodatkowanie konsumpcji stawkami τ_c (*consumption disaster*) i τ_d (pandemia typu COVID-19), w ostateczności otrzymując takie oto straty dobrobytu netto:

$$W_0 = \frac{1}{1-\eta} \left[\frac{-s(\eta-1)}{p+\lambda'_d-\lambda'_c} + \frac{s(\eta-1)+1}{p-\lambda'_c} \right],$$

$$W_c = \frac{(1-\tau_c)^{1-\eta}}{1-\eta} \left[\frac{p+\lambda'_d}{p(p+\lambda'_d)} (s(\eta-1)+1) \right],$$

$$W_d = \frac{(1-\tau_d)^{1-\eta}}{(1-\eta)(p-\lambda'_c)},$$

$$W_{c,d} = \frac{(1-\tau_c)^{1-\eta}(1-\tau_d)^{1-\eta}}{(1-\eta)p}.$$

Widzimy, że wzrost λ_d oraz λ'_d redukuje W_c , gdy wyeliminowane jest *consumption disaster*, ale wzrost λ_c (i rzecz jasna również λ'_c), jeśli wyeliminowana zostanie na przykład pandemia. Mechanizmem za to odpowiedzialnym jest *background risk*, rozumiane tym razem jako ryzyko tworzone przez drugi typ katastrof. Dodatkowo warto zauważyć, że wzrost λ_d i λ_c zmniejszać będzie dobrobyt netto w scenariuszu W_0 .

Martin i Pindyck wykonali jeszcze kilka symulacji swojego modelu. Skomentujmy jednak tylko te, które bezpośrednio odnoszą się do WTP.

1. WTP dla uniknięcia katastrof zależy głównie od: λ i β (parametr rozkładu potęgowego λ), η oraz s . Jeśli przyjmują one niskie wartości, to mamy do czynienia ze scenariuszem nisko ryzykownym. Ogólnie okazało się, że nawet wtedy WTP może być wysokie. Przykładowo, dla pandemii trzeba by nawet poświęcić 10% konsumpcji, aby do niej nie dopuścić. Dla scenariusza wysoko ryzykownego wskaźnik ten może nawet przekraczać 30%. Rzecz jasna, dla *consumption disaster* WTP wypada wyraźniej niżej.
2. Co nie powinno zaskakiwać, WTP bardzo szybko rośnie, gdy rośnie awersja do ryzyka (η). Znow w dużym stopniu wynika to z *background risk*, tj. możliwości, że jeden typ katastrofy może prowadzić do drugiego. Innymi słowy, bardzo prawdopodobny jest scenariusz, że „nieszczęścia będą chodziły parami”. To tylko drobny przykład, jak powiązane są ze sobą ryzyka katastroficzne, które w prostej drodze prowadzić mogą do kumulowania się zagrożeń i pojawienia się ich kaskadowości oraz efektu domina (*ripple effect*). Do tego trzeba dodać jeszcze różnego typu *spillover effects*.
3. Zależności między WTP a η są bardzo złożone, gdyż η generuje dwa przeciwstawne efekty. Po pierwsze podnosi wartość λ_c parametru λ'_c , czyli wartości skorygowanej o ryzyko wystąpienia katastrof, chociaż nie ma wpływu

na λ_d . Po drugie prowadzi do wzrostu prawdopodobieństwa p , które z kolei podwyższa efektywną stopę dyskontowania przyszłej konsumpcji, co w sumie redukuje WTP.

Z całości analizy Martina i Pindycka, która przecież skupiała się tylko na dwóch typach ryzyka katastroficznego, jasno wynika, jak poważne niosą one ze sobą zagrożenia i jak wzajemnie się one determinują. Okazało się również, że złagodzenie ryzyka makroekonomicznego w istotny sposób mogłoby obniżyć negatywne skutki wybuchu pandemii. Ale nie mniej ważne jest zapobieganie kolejnym po COVID-19 pandemiom, których prawdopodobieństwo wybuchu rośnie. Nie będzie to jednak łatwe, gdyż wymaga to globalnej współpracy, a tymczasem jest wielka pokusa wśród głównych graczy na scenie światowej, by obecną pandemię traktować również jako kolejny przedmiot rywalizacji.

Wprawdzie wirus SARS-CoV-2 wydaje się być nieprzewidywalny i prawdopodobnie czymś nas jeszcze zaskoczy, to coraz więcej istnieje przesłanek, iż piąta fala COVID-19 może być początkiem przekształcenia się pandemii w endemię (Łepkowski, 2022). To końcowa faza, w której wirus ten może pozostać w węższej populacji i na znacznie mniejszym obszarze, bez wpływów zewnętrznych. Tym samym COVID-19 stałby się chorobą endemiczną. Jak widać, nie oznacza to całkowitego zniknięcia wirusa, ale należy z tego wnioskować, że współczynnik reprodukcji R równa się jedności. Równocześnie WHO bardzo ostrzega przed lekceważeniem SARS-CoV-2. Wprost przeciwnie. Wciąż należy zachować ostrożność i pracować nad bardziej uniwersalnymi szczepionkami, np. zapobiegającymi jednocześnie grypie i COVID-19, oraz tańszymi lekami. Władze krajowe, danego nam czasu nie powinny zmarnować, co stało się regułą w przeszłości w Polsce, lecz lepiej przygotować się do wielce prawdopodobnych kolejnych epidemii.

Epidemie i pandemie a sektor ubezpieczeniowy

Pandemia COVID-19 wpisuje się w bardzo długą listę podobnych zdarzeń, które ludzkości towarzyszą od w miarę uporządkowanego śledzenia historii naszego gatunku. Jak dotąd, mamy bardzo poważne problemy, by zabezpieczyć się skutecznie przed ryzykami pandemicznymi za pomocą prywatnych ubezpieczeń komercyjnych, ale mieszczących się w grupie pokrywania szkód majątkowych i następstw nieszczęśliwych wypadków. Zdecydowanie lepiej sprawa wygląda w przypadku ubezpieczeń życiowych, gdzie niemalże standardowo modeluje się możliwość wybuchu pandemii, chociaż też standardowo część przyjętego ryzyka ubezpieczyciele pierwotni cedują do reasekuratorów lub wprost na rynki finansowe. Dalej jednakże skupimy się jedynie na ubezpieczeniach majątkowych i od następstw nieszczęśliwych wypadków.

Podstawową przyczyną niechęci pierwotnych asekuratorów do konstruowania polis chroniących przed ryzykami pandemicznymi jest ekstremalna obawa, że nastąpi ich kumulacja/agregacja w ich portfelach i nie będą w stanie zarządzać nimi za pomocą dywersyfikacji i rozpraszania (Hartwig i in., 2020). Do tego dochodzi ujemna korelacja między oczekiwaną wielkością ubezpieczanych szkód a wartością lokat inwestycyjnych asekuratora. To powoduje, iż skokowo rośnie wtedy jego zapotrzebowanie na niezbędny kapitał oraz generowanie wystarczająco dużych nadwyżek pieniężnych. W warunkach pandemii skokowo przecież też mogą być ubezpieczane szkody, gdy nabywcy polis konfrontowani są z ryzykiem przerwania działalności (business interruption), jeśli władze wprowadzą daleko posunięte restrykcje antypandemiczne, a szczególnie w postaci pełnych lockdownów.

Ryzyka pandemiczne wyraźnie też odróżniają się od ryzyk katastroficznych generowanych przez klęski naturalne i o charakterze antropogenicznym. Zazwyczaj ryzyka niepandemiczne dotyczą ograniczonej liczby ubezpieczonych na pewnych tylko obszarach i to z reguły w wąskim przedziale czasu. Natomiast w przypadku pandemii, jak to wynika z samej jej istoty, szkody mogą mieć charakter globalny. W konsekwencji bardzo utrudniona jest dywersyfikacja przestrzenna ryzyk. Problem na tym się jednakże nie kończy, bo ryzyka te z reguły są dodatkowo skorelowane ze spadkiem rentowności na rynkach finansowych. Okoliczność ta bardzo może zwiększyć zagrożenie niewypłacalnością asekuratorów, a więc i niewywiązywanie się przez nich ze zobowiązań wobec nabywców polis. Nie da się wykluczyć, że problemy branży ubezpieczeniowej mogą współwystępować z napięciami w sektorze bankowym. W skrajnej sytuacji bardzo szybko rośnie prawdopodobieństwo pojawienia się ryzyka systemowego w całym sektorze finansowym.

Wobec faktów przedstawionych powyżej nie może zaskakiwać, że prywatni asekuratorzy i reasekuratorzy są generalnie zgodni, iż ryzyko pandemiczne jest w zasadzie nieubezpieczalne. Poza przyczynami już wymienionymi dodają przy tym, że ryzyko to zwielokrotniłoby ich zobowiązania warunkowe. W ślad za tym mogłyby pojawić się roszczenia sądowe, regulacje i legislacje, które zmuszałyby ich do wypłaty odszkodowań bez wcześniejszego zainkasowania składek ubezpieczeniowych. Hartwig i in. przywołują w tym momencie tylko dwa przykłady produktów ubezpieczeniowych mających chronić ich nabywców przed czystym ryzykiem pandemicznym:

1. Pathogen RX,
2. Pandemic Emergency Financing Facility (PEF) (Hartwig i in., 2020).

Pierwszy produkt zaprojektowany został przez globalną firmę reasekuracyjną Munich Re oraz start-up Metabiotica. Na rynek wprowadzono go w roku 2018 i od wybuchu pandemii COVID-19 sprzedano go tylko raz. Stało się tak,

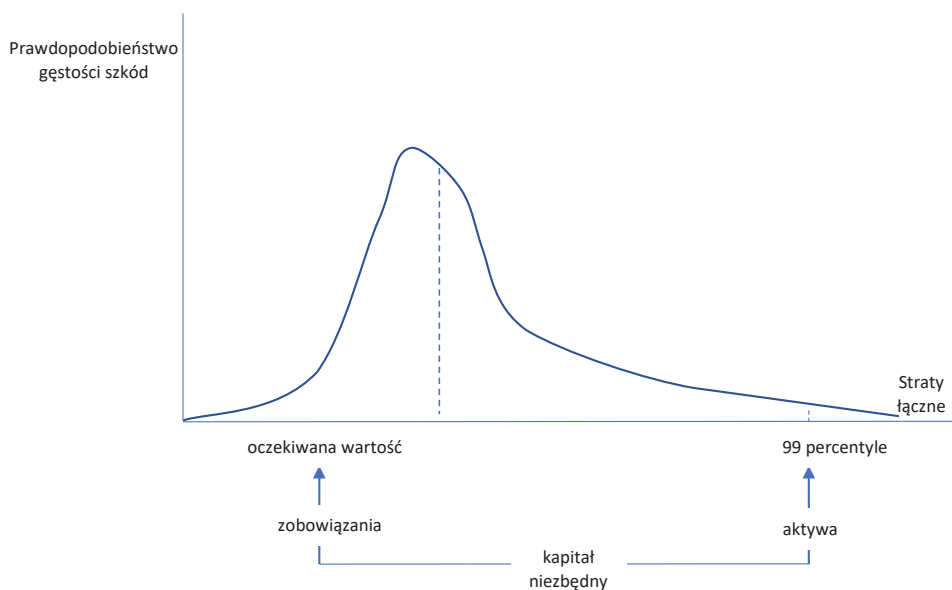
pomimo tego, że był bardzo elastyczny i dobrze sparametryzowany. Nadal jest dostępny, ale brak doniesień o zainteresowaniu nim ze strony potencjalnie szerokiego kręgu klientów.

PEF to w istocie rodzaj obligacji i swapu katastroficznego. Jego konstrukcję zawdzięczamy Bankowi Światowemu. Pierwsza emisja pojawiła się w 2017 roku w kwocie 425 mln USD, z której to prawie 168 mln trafiło do 64 najbiedniejszych krajów globu jako pomoc antycovidowa. Bank Światowy wprawdzie chciał uruchomić jeszcze PEC 2.0, ale zrezygnował z tego zamiaru z uwagi na wielostronną krytykę, chociaż był w sumie dobrze zaprojektowany. Jego przeciwnicy dowodzili przede wszystkim, że był zbyt drogi, co w sumie było zarzutem przesadzonym.

Brak w istocie komercyjnych produktów chroniących przed ryzykiem pandemicznym bierze się również z tego powodu, że potencjalni ich nabywcy mają wyraźną tendencję do jego niedoszacowania. Jako ludzie mamy ogólnie spore trudności z określeniem prawdopodobieństw obiektywnych oraz oceną niepewności w zakresie zachowań władz publicznych, ale z drugiej strony oczekujemy, że w razie wybuchu pandemii przyjdą nam z pomocą. Część z nas z kolei odznacza się nadmiernym optymizmem co do możliwości nauki i firm farmaceutycznych. Akurat w przypadku COVID-19 przeczucia te się jednak sprawdziły, przynajmniej jeśli chodzi o szczepionki. Zgodnie natomiast z elementarną wiedzą mikroekonomiczną można by zakładać, że popyt na ubezpieczenia pandemiczne powinien wzrosnąć, gdyby były one niezbyt drogie, biorąc pod uwagę chociażby tylko to, iż połowa z nas to osoby z awersją do ryzyka, a te w pierwszym rządzie zainteresowane są polisami. Warto zatem bliżej przyjrzeć się stronie podażowej rynku ubezpieczeniowego. Po raz kolejny skorzystajmy z przemysłów Hartwiga i Nichausa oraz Qina.

Przywołani dopiero co badacze opracowali cztery przykłady funkcjonowania reprezentatywnego asekuratora, który może potencjalnie przyjąć ryzyko zakażenia się chorobą ze zbiorowości liczącej N jednostek firm lub ich grup. Jednostka i -ta ma przy tym prawdopodobieństwo p_i wystąpienie u niej szkody L_i po wybuchu pandemii. Zagrożenia te mogą być jednak skorelowane. Wynika to z tego, że strukturę ryzyka opisują tu parametry: p_i , L_i oraz współczynnik korelacji możliwych szkód. Dodatkowo przyjęto, że struktura to może zmieniać się w czasie. Podstawowym celem tej analizy było określenie zapotrzebowania na kapitał asekuratora, który gwarantowałby niezakłóconą wypłatę odszkodowań w najbliższym roku, tj. na poziomie równym 99 percentylom całej sumy zobowiązań z tego tytułu. Mechanizmem do tego prowadzącym ma być pooling, czyli podział przyjmowanego ryzyka. Jego istotę oddano na rysunku 9.

Rysunek 9. Niezbędne aktywa do funkcjonowania wiarygodnego mechanizmu podziału ryzyka (*pooling*) umożliwiającego niezakłóconą wypłatę odszkodowań



Źródło: opracowano na podstawie: Hartwig i in., 2020.

Na osi rzędnych mamy na nim prawdopodobieństwo wystąpienia szkód, natomiast oś odciętych przeznaczona jest do śledzenia oczekiwanej wartości zobowiązań z racji materializacji się ryzyka pandemicznego w powiązaniu z potrzebnymi aktywami i kapitałami, żeby zmieścić się w podanym górnym limicie pokrycia szkód. Jak widzimy, odwołano się tu do koncepcji funkcji gęstości prawdopodobieństwa szkód. Dodajmy, że początkowo założono, iż asekurator będzie inwestował aktywa w instrumenty wolne od ryzyk, ale też nieprzynoszące zysku. Przyjęto ponadto, iż ryzyko pandemiczne będzie charakteryzowało się niepewnością co do rozkładu dotkliwości szkód oraz ich krzyżowymi korelacjami i takimi samymi korelacjami w przypadku ich częstotliwości.

Hartwig i in. zasadniczo przeanalizowali cztery poniższe scenariusze:

1. Idealny, a więc będący punktem odniesienia (benchmarkiem) dla pozostałych. Jest w nim 1000 ubezpieczonych z prawdopodobieństwem poniesienia strat 0,02, przy czym strata jednostkowa wyniesie 100 USD. Rozkład strat będzie miał charakter dwumianowy, co przy 99 percentylu pokrycia strat daje nam ich oczekiwaną wartość równą 3100 USD. Wymagany zaś kapitał wyniesie 1100 USD.

2. Niepewność co do istotności szkód, w którym wyróżniono podwariant z nałożeniem na nie limitu.
3. Korelacji krzyżowej między istotnością szkód.
4. Krzyżowej korelacji między częstością szkód.

Wyniki modelowania zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Wpływ różnych założeń co do istotności szkód oraz częstotliwości ich rozkładu na kapitał niezbędny do pokrycia szkód na poziomie 99 percentyla

Wyszczególnienie częstości szkód	Scenariusze			
	1	2	3	4
	rozkład Bernoulliego z prawdopodobieństwem 0,02			rozkład beta, ryzyka skorelowane
ryzyko	niezależne	niepewne	niepewne	niepewne
istotność szkód	stałe (100/USD)	Log N, rozkłady niezależne	Log N, skorelowane ryzyka	Log N, skorelowane ryzyka
średnia	20	29	20	20
10 percentyli	14	14	14	2
25 percentyli	17	17	17	6
75 percentyli	23	23	23	28
90 percentyli	26	26	26	47
kapitał niezbędny na jednostkę w USD	1,1	3,4	15	19
kapitał niezbędny jako % oczekiwanej straty	55	170	750	950

Źródło: opracowano na podstawie: Hartwig i in., 2020.

Widzimy, że kluczową sprawą dla zapewnienia sobie wymaganego kapitału przez asekuratora jest krzyżowe skorelowanie istotności i częstości szkód. Niestety, jak to już wcześniej sygnalizowano, ze zjawiskiem tym mamy powszechnie do czynienia w przypadku pandemii.

Teoretycznie rzecz biorąc, podziału ryzyk pandemicznych można dokonywać również w czasie (*pooling over time*), pod warunkiem że szkody są niezależne w poszczególnych latach. Stosując te rozwiązania do scenariusza czwartego i okresu 50 lat, wymagany kapitał zamiast 950% oczekiwanej straty można zredukować do 125–325% w zależności od typu wybranego rozkładu. Problemem pozostanie tu jednak zapewnienie faktyczne tego kapitału w każdym roku w całym

półwieczu. To czyni rozwiązanie niestabilnym w czasie, jeśli kapitałodawcą miałby być podmiot prywatny. Jak zawsze, trzeba liczyć się tu z hazardem moralnym po stronie asekuratora. Dostarczycielem funduszy mogłyby być też rządy, co złagodziłoby zagrożenie negatywną selekcją. Z drugiej jednak strony z reguły mają one krótki horyzont podejmowanych decyzji; najczęściej wyznacza je termin najbliższych wyborów.

Istnieją, według Hartwiga i in., dodatkowe czynniki, które utrudniają wdrożenie efektywnego poolingu ryzyka pandemicznego w ramach prywatnego sektora ubezpieczeniowo-reasekuracyjnego. Po pierwsze, niepewne są zwroty inwestycji z aktywów (odsetki, dywidendy, zyski kapitałowe). Niestety, w czasie pandemii straty mogą być tu dotkliwe. Im większe jest ujemna korelacja między zwrotami z aktywów a stratami, tym mniej skuteczny jest mechanizm poolingu. To oznacza wyższy poziom niezbędnego kapitału. Po drugie, rzeczywiste częstotliwości strat i ich istotność są zróżnicowane. To w naturalny sposób prowadzi do zaostrożenia się problemu z negatywną selekcją. Niekiedy sugerowane remedium na to zagrożenie w postaci wprowadzenia obowiązku ubezpieczenia się z kolei będzie traktowana jako rodzaj podatku, a przynajmniej jako krzyżowe subsydiowanie bardziej ryzykownych jednostek przez podmioty mniej ryzykowne. Po trzecie, zawsze trzeba się liczyć z hazardem moralnym. W przypadku ryzyka pandemicznego, jak zwykle, polegać to będzie na mniejszym wysiłku posiadaczy polis w zapobieganiu mu i jego redukowaniu, gdy otrzymają oni jakieś rekompensaty poniesionych strat od rządów. Te z reguły nie mają skrupułów, jeśli kosztów z tym związanych nie ponosi bezpośrednio ich elektorat. W ten sposób dochodzimy do dylematu Samarytanina (*Samaritan's dilemma*). To postawa nienabywania dobrowolnych ubezpieczeń w nadziei, że w razie potrzeby otrzyma się *ex post* pomoc kłęskową (Buchanan, 1972, Raschky i Schwindt, 2016). Radykalnym antidotum są tu ponownie ubezpieczenia obowiązkowe. Łagodniejsze rozwiązania to przekaz ze strony rządzących, iż pomoc taka nie będzie automatyczna albo będzie jakoś uwarunkowana. Niestety, w pandemii rządy zazwyczaj nie przestrzegają tej rekomendacji. Po czwarte, nawet częściowe zrekompensowanie szkód pandemicznych tworzy korzyść zewnętrzną. Polega ona na tym, że nie ulegają całkowitej destrukcji więzi ekonomiczne w gospodarce, manifestujące się na przykład w postaci tzw. zatorów płatniczych. Bardzo trudno jednak oczekiwać, że będą ją generowali prywatni ubezpieczyciele. Szanse na to rosną, gdy otrzymają oni subsydia rządowe albo staną się dostępne produkty oferowane przez instytucję publiczną. Jeśli zawiodą również rządy, ryzyko pandemiczne łatwo może zmienić się w ryzyko systemowe.

Z tego, co dotychczas przedstawiono, jasno wynika, że zarządzanie ryzykiem pandemicznym wymaga zaangażowania władz publicznych, ale dobrze

przemysłanych i rozważnych, by dzięki temu udało się zrealizować w miarę precyzyjnie zdefiniowane cele społeczno-ekonomiczne. Hartwig i in. podają w tym momencie cztery strategie:

1. Udzielenie postpandemicznej pomocy.
2. Pełnienie funkcji reasekuratora.
3. Oferowanie ubezpieczeń.
4. Rozszerzenie formuły ubezpieczeń społecznych.

W rozwiązaniu pierwszym rząd po prostu udziela pomocy *ad hoc*, tak jak to praktykowane jest np. w Polsce w przypadku pomocy klęskowej dla poszkodowanych rolników. Pomoc ta może mieć charakter *explicite* oraz bardziej uwiłkany. Rządy bardzo chętnie z niej korzystają, szczególnie gdy kosztami tej polityki uda się obciążyć nie swój elektorat albo przenieść je na następną generację.

Rządy w rolę reasekuratorów ostatniej instancji wchodzi również w przypadku ryzyk katastroficznych spowodowanych klęskami naturalnymi i o pochodzeniu antropogenicznym. Zwykle jest to jednak jakoś limitowane.

Oferowanie ubezpieczeń przez instytucje publiczne może odbywać się z zabranych wcześniej składek oraz z pożyczek zaciągniętych w razie potrzeby. Innym rozwiązaniem może być korzystanie z usług prywatnych ubezpieczycieli, którzy za swoje usługi utrzymują prowizje.

Wmontowanie w system ubezpieczeń społecznych instrumentów wsparcia pandemicznego zakłada, iż wprowadza się jakąś formę powszechnego i obowiązkowego w nim uczestnictwa. Wypłata rekompensat musi być przy tym uwarunkowana. Najbardziej znanym rozwiązaniem jest tu wprowadzenia ubezpieczeń od bezrobocia, które w pandemii COVID-19 rozszerzono o rekompensaty dla osób urlopowanych, częściowo zatrudnionych i objętych kwarantanną.

Scharakteryzowane powyżej strategie powinno się poddać wszechstronnej ewaluacji. Hartwig i in. dokonują tego pod kątem ich wpływu, pozytywnego lub negatywnego, na cztery ważne cele polityczne:

1. efektywności operacyjnej. To nic innego niż wskaźnik udziału wydatków operacyjnych w wydatkach ogółem, zebranych składkach czy wypłaconych odszkodowaniach. Przy pozostałych warunkach stałych system jest tym efektywniejszy, im mniej angażuje pośredników i biurokratów. Ogólnie przyjmuje się, że sektor prywatny jest efektywniejszy, chociaż dobrze zaprojektowane zaangażowanie rządów może minimalizować liczbę pośredników.
2. dopasowania (współmierności) rekompensat do strat. Efektywny system precyzyjnie najpierw mierzy straty i dopiero do nich dostosowuje wypłaty. To także podstawowe narzędzie pohamowywania hazardu moralnego.

3. tworzenia bodźców do redukowania ryzyk. Prywatny sektor ubezpieczeniowy problem ten ma na ogół dobrze rozwiązany przez stosowanie udziałów własnych, fransyz, limitów i wyłączeń odpowiedzialności. Poza redukcją kosztów transakcyjnych chodzi tu również o minimalizowanie hazardu moralnego, ale dodatkowo chce się w ten sposób motywować także ubezpieczonych do wdrażania innowacji i doskonalenia samoubezpieczenia i samoochrony.
4. oddziaływania na ogólny stan ekonomiki kraju, niskie bezrobocie i chronienie konsumpcji.

Jak wynika z tabeli 3, każda z czterech strategii zaangażowania się rządów w zarządzanie ryzykiem pandemicznym ma jakieś plusy, ale też i słabsze strony. Jednak i tak są to rozwiązania lepsze niż czekanie na wybuch pandemii, a potem gwałtowne szukanie remediów pod presją czasu. Innymi słowy, najgorszą strategią jest uciekanie się post factum do pomocy *ad hoc*, co niestety ma miejsce w polskim rolnictwie.

Tabela 3. Ocena strategii angażowania się rządów w zarządzanie ryzykiem pandemicznym

Kryterium oceny	Strategie			
	pomoc doraźna <i>ad hoc</i>	reasekuracja	pierwotny ubezpieczyciel	wbudowanie w ubezpieczenie społeczne
efektywność operacyjna	średnia	średnia	niska	wysoka
pohamowywanie ryzyka	niskie	wysokie	średnie	niskie
dostosowanie rekompensat do szkód	niskie	wysokie	średnie	niskie
wpływ na ogólną ekonomikę	średni	średni	średni	wysoki

Źródło: opracowano na podstawie: Hartwig i in., 2020.

COVID-19 a ryzyko w sektorze żywnościowym

Pandemia COVID-19 jeszcze zwiększyła zainteresowanie badaczy i czołowych wydawnictw problematyką ryzyka przerwania łańcuchów dostaw. Dobrym przykładem może być tu wydawca „International Journal of Production Economics”, który swój 229 tom z listopada 2020 r. w całości poświęcił wpływowi nowych przełomowych technologii i ryzyka przerwania łańcuchów dostaw na ich strukturalną dynamikę (Exploring supply chain..., 2020). Przez to ostatnie pojęcie rozumiano różnorakie zmiany powstałe w łańcuchach na skutek wystąpienia

czynników pozytywnych, tj. pojawienia się i wdrożenia przełomowych technologii, jak i czynników negatywnych, tzn. wystąpienia zdarzeń katastroficznych oraz efektu domina (*ripple effect*).

Do zmian pozytywnych zaliczono:

- technologię blockchain,
- przemysł 4.0,
- ekonomię dzielenia się i cyrkulacyjną,
- transformacje organizacyjne firm (fuzje i przejęcia, łączenie się),
- innowacje cyfrowe (np. platformy wytwarzania w chmurach),
- zrównoważenie łańcuchów dostaw.

Z kolei ryzyka, które mogą doprowadzić do przerywania łańcuchów dostaw albo zjawiska i procesy z nimi powiązane, składały się z:

- destrukcji potencjału,
- propagacji ryzyka, czyli *the ripple/domino effect*,
- odporności (*resilience*),
- odtwarzania łańcuchów,
- proaktywnej kontroli.

Ogromna złożoność większości współczesnych łańcuchów dostaw powoduje, iż ich strukturalna dynamika ma charakter wielowymiarowy. Powinna być też ona analizowana i modelowana w ścisłym powiązaniu z podejmowaniem decyzji strategicznych, taktycznych i operacyjnych oraz z identyfikacją źródeł ryzyka ich przerywania. Istotę takiej konwencji przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Wielostrukturalna dynamika łańcuchów dostaw

Poziom podejmowania decyzji	Struktury łańcuchów					
	organizacyjne	funkcjonalne	informacyjne	finansowe	produktowe	techniczne
• strategiczny (długookresowe przerwy i dynamika taktyczna-operacyjna)	przeprojektowanie zakładów i sieci	regulacje funkcji	Przeprojektowanie	przeprojektowanie przepływów finansowych	przeprojektowanie produktów	przeprojektowanie wyposażenia
• techniczny (przerwy średniokresowe)	analiza odporności i kontrola efektu domina	przeplanowanie i rekonfiguracja	Rekonfiguracja	dostosowanie płatności kontraktów	odroczenie wdrożeń produktów	modernizacja technik i technologii
• operacyjny (przerwy spowodowane krótkookresowymi fluktuacjami)	dublowanie dostawców i dostawcy zapasowi	analiza stabilności i kontrola efektu Forrestera	koordynacja dostosowań	Przekierowanie cash flow	substytucja produktowa	realokacja linii produkcyjnych

Źródło: opracowano na podstawie: Hartwig i in., 2020.

Zgodnie z przedstawionymi już wcześniej poglądami Perrowa procesy podejmowania decyzji menedżerskich to, być może, największe zagrożenie dla ciągłości funkcjonowania łańcuchów dostaw. Agregat ten łączy w sobie zachowania stadne oraz niedopasowanie motywacji/bodźców wśród decydentów. Pierwsze wiążą się ze źle pojmowanym naśladownictwem, uleganiem naciskom silniejszych partnerów i nadmiernym konserwatyzmie w działaniu. Jest rzeczą interesującą, że mogą one pojawić się w każdym ogniwie łańcucha. Oznacza to, że podlegać tej logice mogą również konsumenci. Potwierdzeniem tego może być zjawisko nadmiernych zakupów żywności, niemalże powszechne na świecie, po wybuchu pierwszej fali pandemii COVID-19. Niedopasowanie motywacji to także złożone zjawisko, które wynika z umiejscowienia rzeczywistej kontroli w łańcuchach oraz systemów wynagradzania menedżerów. Ponownie wracamy tu zatem do patrzenia na łańcuchy z punktu widzenia głównie swoich relacji z podstawowymi dostawcami i odbiorcami. Mieści się w tym także kwestia metod konkutowania i współdziałania partnerów, tworzenia nadwyżek ekonomicznych i reguł ich dzielenia tudzież zawłaszczania.

Trzy zagregowane wymiary źródeł ryzyka przerwania łańcuchów dostaw są ze sobą jeszcze wzajemnie powiązane. To ważne, gdyż ich współwystępowanie i współpołączenie generować może efekt domina. By zminimalizować to zagrożenie, potrzebne są:

1. Systematyczne monitorowanie całych łańcuchów. Chodzi o niedopuszczenie do tworzenia się „spirali ryzyka” i wypracowanie pewnych standardów dla wspólnego zarządzania ryzykiem, jego alokowania i wynagradzania. W praktyce to bardzo poważne wyzwanie.
2. Znalezienie zadowalającego rozwiązania dla kluczowych podmiotów w łańcuchach w zakresie wymienności między efektywnością a narastaniem ryzyka systemowego. Źródłem tej pierwszej jest większa integracja, a drugiego – współwystępowanie wielu ryzyk pojedynczych i ich wzajemne skorelowanie.
3. Skonstruowanie zestawu instrumentów i strategii unikania, pohamowywania i radzenia sobie z ryzykiem systemowym, które jednak miałyby cechę holistyczności, bo ryzyko przerwania łańcucha dostaw ma dynamiczny charakter i mechanizm propagacji.

W tabeli 4 znalazł się m.in. efekt Forrestera (*bullwhip effect*). Związany jest on z operacyjnym ryzykiem i dynamiką łańcuchów dostaw, a więc z problemami w sferze popytu, zamówień, produkcji i zapasów, natomiast *ripple effect* (por. także tabelę 4) dotyczy ryzyka przerwania/destrukcji tychże łańcuchów, co oznacza, że w pierwszym rzędzie trzeba go wiązać z podażą. Pierwszy efekt odzwierciedla zjawiska o relatywnie częstym występowaniu, ale niezbyt dotkliwe dla

wyników łańcuchów. Generalnie przebiega on w górę łańcuchów. *Ripple effect* z kolei należy wiązać ze zdarzeniami raczej rzadkimi, ale o poważnych skutkach ekonomiczno-finansowych dla aktorów łańcuchów oraz dla odbiorców końcowych. Innymi słowy, efekt domina ma klasyczne cechy materializacji się ryzyka katastroficznego i podlegać powinien regułom zarządzania kryzysowego. Efekt ten przebiega w dół łańcuchów.

Obydwa te efekty są przedmiotem szerokiego zainteresowania badaczy z całego świata. Niestety, nie widać wśród nich osób z Polski. Z przyczyn historycznych więcej prac poświęconych jest efektowi Forrestera. Efekt domina to obszar penetrowany intensywniej dopiero w ostatniej dekadzie. Rzeczą charakterystyczną jest również to, że zdecydowanie dominują analizy traktujące dwa powyższe zjawiska w sposób izolowany. Dopiero trzech badaczy rosyjscy, tj. Dolgui, Ivanov i Rozbkow, dalej DIR, postanowili połączyć te dwa efekty w jeden model symulacyjny, integrujący w sobie modelowanie zdarzeń dyskretnych z modelowaniem agentowym (Dolugi i in. 2020).

DIR zajęli się sektorem napojów i wykorzystali bazę danych źródłowych skonstruowaną w 2017 r. przez Ivanowa oraz Rozbkova. Sam łańcuch dostaw składał się z pięciu ogniw: dwóch surowcowo-zaopatrzeniowych, zakładu produkującego napoje, pięciu centrów dystrybucyjnych oraz sieci detalistów. Zasadnicza symulacja przeprowadzona została dla dwóch wariantów destrukcji łańcucha:

1. Destrukcji i wpływu odtwarzania zapasów bez koordynacji łańcucha.
2. Z koordynacją odbudowy łańcucha wraz z jej wpływem na poziom zapasów.

Obydwie symulacje kończyły się rekomendacjami zarządczymi. Oto one:

1. Powstający wskutek destrukcji łańcucha *ripple effect* w warunkach braku jego koordynacji prowadzi do efektu Forrestera. W ogniwie, w którym miała miejsce destrukcja, pojawia się wręcz panika, prowadząca do nadmiaru zamówień, zakłóceń w produkcji i kontroli zapasów. Destabilizacja ta przenosi się na fazę odbudowy łańcucha. To powoduje następnie problemy z przejściem z trybu stosowania rozwiązań alternatywnych na tryb normalnego funkcjonowania. Innymi słowy, oprócz planów alternatywnych w każdym łańcuchu muszą bezwarunkowo istnieć precyzyjne procedury przejścia ze stanu destrukcji do normalności.
2. Koordynacja łańcucha już w okresie jego destrukcji pozwala uniknąć efektu Forrestera. W takich warunkach wdrożenie planów ewentualnościowych zapewnia właściwą kontrolę zapasów i przeciwdziała kumulowaniu się zamówień. Stan taki można osiągnąć albo przez wydłużenie terminów załatwiania zamówień i/lub ich unieważnienie w zakładzie wytwarzającym napoje, albo nieprzyjmowanie zamówień i odnawianie zapasów przez centra dystrybucyjne.

DIR w końcowej części swojego artykułu przechodzą do generalizacji uzyskanych wyników symulacji. Na uwagę zasługuje wniosek, iż między efektem Forrestera a efektem domina może pojawić się negatywna interakcja, jeśli każdy z nich eskaluje się w kolejnych ogniwach łańcuchów, tzn. podaż maleje, a zamówienia (popyt) rosną. To prowadzi do kumulowania się zamówień w fazie destrukcji, co nazywano destrukcją w ogonach łańcucha (*disruption tails*). Oznacza ona przejście skumulowanych zamówień do fazy odbudowy, co skutkuje destabilizacją łańcucha również rozciągniętą na etap odzyskania pełnej jego wydajności. Jeśli jednak efekt Forrestera prowadzi do redukcji ilości zamówień, to destrukcja i związany z nią efekt domina może być nawet pozytywny. Propagacja malejącej podaży równoważy wtedy spadek zamówień, co ułatwia radzenie sobie z efektem Forrestera. Co nie mniej ważne, efekt ten może w ogóle się nie pojawić, a w pewnych warunkach odwraca się jego kierunek, tzn. wariancja zamówień rośnie w dół łańcucha.

DIR podają jeszcze trzy formuły do ilościowego pomiaru obydwu efektów. Pierwsza, tj. *order rate variance ratio* (OrdVarR), czyli stopa wariancji zamówień, ma następującą postać:

$$OrdVarR = \frac{\sigma_{zam\u00f3wienia}^2 / \mu_{zam\u00f3wienia}}{\sigma_{popyt}^2 / \mu_{popyt}},$$

gdzie: μ – średnia wartość popytu lub zamówień.

Jeśli powyższy wskaźnik jest > 1 , wariancja rośnie, a więc rośnie i ryzyko pojawienia się efektu Forrestera. Dla wskaźnika równego 1 efekt powyższy nie powinien się pojawić. Gdyby jednak zdarzyło się, że stopa będzie < 1 , to wariancja uległaby pohamowywaniu.

Efekt domina oblicza się analogicznie, tzn. przez porównanie wariancji i średnich:

$$SupplyVarR = \frac{\sigma_{poda\u017c}^2 / \mu_{poda\u017c}}{\sigma_{popyt}^2 / \mu_{popyt}}.$$

Do analizowania relacji wzajemnych między obydwoma efektami służyć może natomiast indeks o następującej konstrukcji:

$$Index_{BWE}^{RE} = \frac{poda\u017cVarR}{zam\u00f3wieniaVaR + poda\u017cVarR}.$$

Mieści się on w przedziale $[0, 1]$, gdyż wtedy efekt domina może wpływać na efekt Forrestera. Gdy indeks ten równy jest 0,5, wpływ jest proporcjonalny. Wpływ ten maleje wraz z przybliżaniem się indeksu do wartości 1, ale gdy ją osiągnie,

między obydwoma efektami nie powinny występować żadne relacje. Jeśli natomiast indeks jest $< 0,5$, efekt Forreстера narasta szybciej niż domina.

Zauważmy, że branża napojów zaliczana jest do tzw. sektora FMCG (*fast-moving consumer goods*), czyli dóbr szybko zbywalnych. Oprócz napojów tworzą ją inne produkty kupowane regularnie w celu zaspokajania podstawowych potrzeb, a więc żywność, kosmetyki, środki czystości i wyroby tytoniowe. Cechuje je duża zmienność charakterystyk i często nietrwałość, ale łączy różnorodność oddziaływania na dobrostan i zdrowie ludzi. To w naturalny sposób czyni sektor FMCG bardzo podatnym m.in. na efekty Forreстера i domina. W konsekwencji ich modelowanie jest znacznie trudniejsze, podobnie jak i zarządzanie zorientowane na co najmniej pohamowywanie negatywnych oddziaływań obydwu efektów. W tym kontekście nie trzeba przekonywać, jak ważną rolę ma koordynacja łańcuchów w ramach FMCG.

Zagrożenie destrukcją łańcuchów żywnościowych na porządku dnia stawia kwestię ich elastyczności oraz odporności i strategii zapobiegania jej. Elastyczność (*flexibility*) może dotyczyć wolumenów dostaw, kombinacji (struktury) oferty, kanałów rynkowych oraz mieć charakter alokacyjny (Sawik, 2016). Ta ostatnia to zdolność łańcucha podaży do dynamicznego zmieniania miejsc jej przeznaczenia oraz przekierowania strumieni towarów w sposób maksymalnie szybki, by zminimalizować straty związane z ich nietrwałością (Behzadi i in., 2018). Odporność (*resilience*) to z kolei kategoria zawierająca w sobie wprawdzie elastyczność, ale dodatkowo także przygotowanie się do szybkich dostosowań po wystąpieniu szoku, które doprowadzą do odtworzenia łańcucha, najlepiej również jego wzmocnienia i nabycia nowych zdolności do konkurowania. Instrumentem osiągnięcia odporności jest pewna nadmiarowość/nadwyżka potencjału, procesów i struktury (np. dodatkowe magazyny).

Strategie pohamowywania ryzyka we wszelkich łańcuchach dostaw, a więc także żywnościowych, generalnie skoncentrowane są na ich wzmacnianiu, tj. na działaniach poprzedzających zakłócenia, albo na ich *resilience*, czyli odbudowie po wystąpieniu szoku (Behzadi i in., 2018). Oczywiście, rozsądnie jest mieć zestaw instrumentów zaradczych w obydwu tych strategiach „czystych”. Chodzi przecież o to, żeby zarządzanie ryzykiem w łańcuchach miało cechę holistyczności. Jeśli ograniczymy się tylko do ryzyka po stronie popytowej, to w pierwszym rzędzie trzeba rozważyć zawieranie kontraktów dzielących ryzyko i korzyści między partnerami oraz cały czas analizować i prognozować sytuację na kluczowych rynkach i położenie ekonomiczno-finansowe głównych odbiorców (Behzadi i in., 2017).

Inny podział strategii zarządzania ryzykiem łańcuchów dostaw to jego oparcie o ogniwo, w którym podejmuje się stosowne decyzje (Sawik, 2016). Zgodnie z tym są to strategie skoncentrowane na podaży, logistyce i popycie.

W pierwszych podstawowe zastosowanie ma analiza portfelowa, która służy do dywersyfikowania dostawców pod kątem maksymalizowania oczekiwanych zysków w najbardziej niekorzystnych scenariuszach. Do tego typu strategii zalicza się *demand upside risk*, a więc sytuację, gdy popyt jest wyższy niż oczekiwano. Podstawowe środki zaradcze (elastyczne zaopatrzenie, utrzymywanie nadwyżki zapasów) zlokalizowane są tu bowiem po stronie podaży.

Strategie logistyczne natomiast bardzo często bazują na modelu przeładunkowym (*transshipment model*). To narzędzie, które służy do analizowania struktur sieciowych obejmujących wiele produktów, szczebli i kanałów. Jest on przeznaczony do rozwiązywania problemów w łańcuchach dostaw z wieloma lokalizacjami i konfrontowanych ze stochastycznym popytem (Behzadi i in., 2018). Model ten pozwala na równoczesne podejmowanie decyzji dotyczących zaopatrzenia, zapasów, samego transportu i sprzedaży w przekroju całości operacji, w ujęciu jedno- i wielookresowym. Istnieje wiele klasyfikacji tego modelu (według liczby produktów, lokalizacji, dostawców i hurtowników, czasów uzupełniania stanów magazynowych, charakterystyk popytu czy momentu dostaw). Ogólnym celem jego stosowania jest jednak redukcja całkowitych kosztów logistyki.

Załamanie się popytu nie jest żadnym zaskakującym wydarzeniem również w Polsce, jeśli przeanalizujemy skutki dla krajowego sektora wieprzowiny i drobiowego, epidemii ASF oraz grypy ptaków. Oczywiście swój wkład w ten regres ma też COVID-19. Doskonałym przykładem modelowania strategii zarządzania ryzykiem załamania się popytu żywnościowego może być w powyższym kontekście praca Behzadiego i in. (2018). Ten czteroosobowy zespół badaczy nowozelandzkich zajął się rzeczywistym problemem światowego lidera w zakresie owoców kiwi, tj. firmy Zespri. Jest to spółdzielnia stworzona przez plantatorów w 1997 roku, której udział w światowym rynku kiwi sięga 30%. W pewnym momencie załamał się dla niej rynek chiński, na który dostarczała ok. 9% kiwi. Później to samo zdarzyło się na rynku japońskim. Kierownictwo spółdzielni postanowiło zwrócić się do ww. czwórki o stworzenie narzędzia do optymalizacji relacji ryzyko-potencjał wzrostu rynków. Narzędziem tym był model przeładunkowy połączony z dwufazowym programowaniem stochastycznym. Behzadi i in. skonstruowali cztery poniższe strategie zarządzania załamaniem się popytu:

1. Dywersyfikacji, a więc lokowania na danym rynku mniejszych ilości kiwi niż jego pojemność. W ten sposób ryzyko się rozprasza.
2. Utworzenie rynków zapasowych, na które się wchodzi w razie załamania się rynków podstawowych.
3. Połączenie strategii pierwszej i drugiej.

4. Elastycznego przekierowania dostaw, jeśli popyt na głównych rynkach się załamał, co wymagać jednak będzie poniesienia dodatkowych nakładów inwestycyjnych w celu stworzenia węzłów pośredniczących.

Wszystkie cztery strategie po zoptymalizowaniu przyniosły wzrost zysków przy równoczesnej redukcji ryzyka, jednak występowały pod tym względem pewne różnice w zależności od nastawień decydentów do ryzyka (awersja vs. neutralność) oraz prawdopodobieństwa załamania się popytu. Dwie pierwsze strategie były ważne przy tym dla wszystkich decydentów, natomiast strategia elastycznego przekierowania – dla wykazujących mniejszą awersję.

Odporność (*resilience*) łańcuchów dostaw przedmiotem szerszego zainteresowania badaczy i menedżerów stała się dopiero w ubiegłej dekadzie. Powszechnie uważa się, że pandemia COVID-19 da nowy impuls dla poszukiwań determinant odporności, rozumianej jako zdolność powrotu łańcucha do normalnego funkcjonowania w możliwie najkrótszym czasie po wystąpieniu zakłócenia, spowodowanego czynnikami naturalnymi i/lub antropogenicznymi. Wielce obiecującym nurtem badań nad połączeniem potencjałów/zasobów oraz kompetencji łańcuchów i ryzyka z odpornością jest podejście zasobowe do podmiotów je tworzących, czyli *resource-based view* (RBV). Prześledźmy to na przykładzie pracy X. Brusseta i Tellera (Brusset i Teller, 2017).

Przedmiotem szczególnie zainteresowania a zarazem punktem wyjścia rozważań Brusseta i Tellera były kompetencje dynamiczne łańcuchów dostaw, a więc ich zdolności dynamicznego integrowania, tworzenia i rekonfigurowania kompetencji mikroekonomicznych w celu dostosowania się do zmieniającego się otoczenia, by w ostateczności uzyskać i zachować przewagę konkurencyjną. Instrumentem osiągnięcia takiego dynamizmu są kompetencje operacyjne, czyli zdolności do podejmowania i realizowania różnych zadań i procesów niezbędnych dla bieżącego funkcjonowania. Na tym poziomie można lokalizować odporność łańcucha w sensie *resilience*. Na poziomie niższym znajdują się natomiast mikroekonomiczne i mikrotechniczne podstawy konstrukcyjne łańcucha, warunkujące kompetencje operacyjne, a z drugiej strony kształtowane są one przez organizacyjne, techniczne, ludzkie, informacyjne, ... zasoby podmiotów go tworzących.

Podstawowe kompetencje mikro łańcucha Brusset i Teller dzielą z kolei na trzy grupy:

1. Zewnętrzne. To ogólnie wszystkie praktyki efektywnego zaspokajania potrzeb klientów i reagowania na zmiany popytu. Umożliwiają one m.in. rekonfigurowanie się łańcuchów po wystąpieniu nieoczekiwanych zdarzeń zagrażających ich ciągłości. To w tym obszarze lokalizuje się wszelkie ryzyka związane z przepływem informacji.

2. Integracyjne, czyli stopień, w którym przede wszystkim podmiot centralny w łańcuchu jest w stanie tak oddziaływać na swoich dostawców, że niezakłócone będą przepływy fizyczne, finansowe i informacyjne. Nadrzędnym celem jest tu tworzenie wartości dodanej dla końcowych klientów. Wysoki poziom zintegrowania pozwala zredukować związane z tym koszty i ryzyka, jeśli podmiot centralny dobrze rozumie swoją rolę, a dostawcy i odbiorcy gotowi są do kooperowania. Warunkiem redukcji ryzyka jest również to, że łańcuch funkcjonuje w maksymalnym stopniu zbliżonym do czasu rzeczywistego, co wymaga m.in. swobodnego przepływu informacji.
3. Elastyczności, tj. szybkości reakcji na bodźce i zmiany płynące z otoczenia łańcucha. Kompetencje w tym zakresie zawierają znaczny potencjał działań prewencyjnych przed materializacją się zagrożeń i ryzyk zlokalizowanych w obszarach kontroli zapasów, planowania i prognozowania.

W swoim modelu Brusset i Teller założyli, że ryzyko będzie czynnikiem moderującym związki przyczynowo-skutkowe między trzema grupami ww. kompetencji a odpornością łańcucha. Wyróżnili przy tym dwie grupy ryzyk:

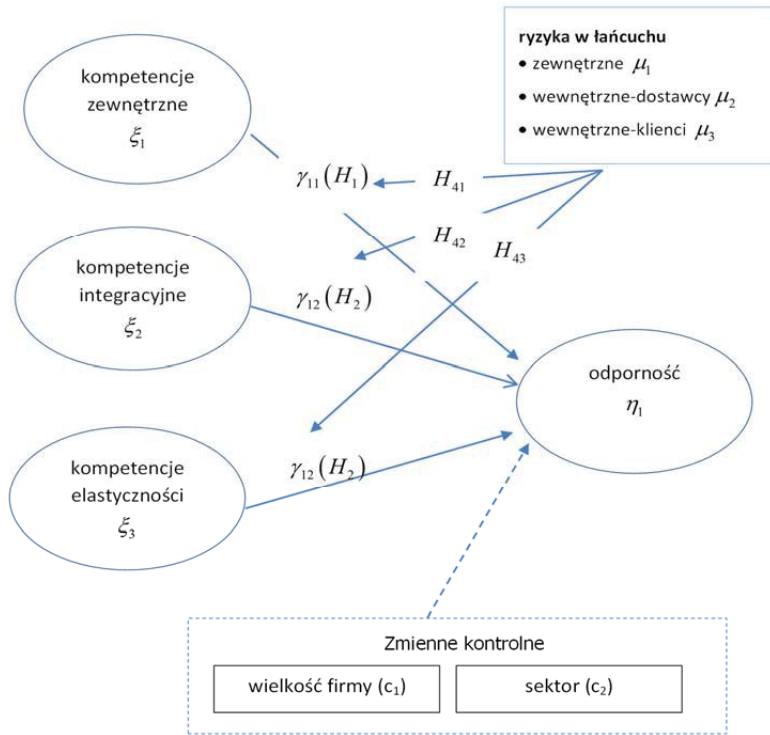
1. Zewnętrzne, tj. niebędące pod kontrolą zarządzających łańcuchem i jego poszczególnymi ogniwami. Chodziło tu o ryzyko ekonomiczne, polityczne i społeczne, które łącznie mogą przeciwstawić się poprawie odporności.
2. Wewnętrzne, a więc te, którymi menedżerowie mogą zarządzać. Chodzi tu o ryzyka po stronie dostawców, jak i odbiorców. Obydwa te ogniwa wpływają na sposób i efektywność przekładania się poprawy w zakresie mikro podstaw funkcjonowania łańcucha na jego odporność.

Relacje między trzema rodzajami kompetencji oraz dwoma grupami ryzyka a odpornością łańcucha przedstawiono na rysunku 10. Relacje te opisano za pomocą czterech hipotez. Trzy pierwsze każdorazowo orzekają, że każda z kompetencji pozostaje w pozytywnym związku z odpornością. Czwarta natomiast jest bardziej złożona. Czytamy w niej, że: zewnętrzne ryzyko łańcucha μ_1 , wewnętrzne ryzyko po stronie dostawców μ_2 oraz wewnętrzne ryzyko związane z klientami μ_3 pozostają w dodatniej relacji z wdrożeniem kompetencji zewnętrznych ξ_1, H_{41} , integracyjnych ξ_2, H_{42} i w zakresie elastyczności ξ_3, H_{43} z jego odpornością η_1 .

W celu zweryfikowania empirycznego swojego modelu Brusset i Teller opracowali elektroniczną wersję odpowiedniego wywiadu, który skierowali do 8 tys. firm, otrzymując zwrotnie 366 odpowiedzi, z których 171 poddano testowaniu, a następnie przetwarzaniu. Ok. 17,5% odpowiedzi pochodziło z łańcuchów żywnościowych.

Do modelowania zastosowano technikę równań strukturalnych (*structural equation modeling*, SEM). To druga generacja wielowymiarowych, parametrycznych metod statystycznych pozwalających na testowanie dużej liczby hipotez umożliwiających zidentyfikowanie wielu, często złożonych zależności między różnymi typami zmiennych, w tym także związków przyczynowo-skutkowych. Podstawową jej zaletą jest to, że jednocześnie możemy uwzględnić zmienne obserwowalne, jawne, tzn. mierzone podczas badania, oraz zmienne nieobserwowalne. Istnieje przy tym zależność, że zmienne obserwowalne łączymy w zmienne nieobserwowalne. Kolejną zaletą SEM jest możliwość moderowania przyczynowości za pomocą zmiennych nominalnych i/lub kontrolnych, które mają cechy zmiennych pośredniczących między przyczyną a skutkiem, a więc wzmacniają, osłabiają lub nie wpływają na relacje między nimi. Jak już wcześniej napisano, Brusset i Teller zastosowali dwie zmienne kontrolne: wielkość firmy oraz jej przynależność sektorową. Jednak żadna z nich nie pozostawała w istotnych statystycznie związkach z odpornością, dlatego pominięto je dalej. Brusset i Teller zdecydowali się na model oparty na wariancji, gdyż jest on mniej restrykcyjny, niż na przykład bazujący na kowariancji, pod względem wymogów dotyczących skali pomiarowych, wielkości próby oraz rozkładów statystycznych. Do oszacowania modelu zastosowano metodę największej wiarygodności.

Rysunek 10. Model konceptualny zależności między kompetencjami i ryzykiem a odpornością łańcucha dostaw



Oznaczenia: H – hipotezy; γ – wpływ kompetencji na odporność.

Źródło: opracowano na podstawie: Brusset i in., 2017.

Po wykonaniu całości obliczeń okazało się, że pierwszej z założonych hipotez nie można przyjąć, natomiast dwie kolejne są dopuszczalne. Oznacza to, że zarówno poprawa kompetencji w zakresie koordynacji, jak i elastyczności łańcuchów pozytywnie wpływała na ich odporność. Skupmy się jednak na hipotezie czwartej, która dotyczy moderującego wpływu poszczególnych ryzyk na każdą z trzech kompetencji na odporność, a więc interakcji odpowiednich par zmiennych i odporności. Zależności są tu złożone, ale tylko w dwóch przypadkach stwierdzono występowanie istotnych statystycznie interakcji. Pierwszy to negatywny wpływ moderujący ryzyka zewnętrznego μ_1 na odporność za pośrednictwem kompetencji zewnętrznych (γ_{11}). Innymi słowy, wzrost ryzyka polityczno-ekonomiczno-społecznego osłabia wpływ powyższych kompetencji na odporność. Drugi przypadek to pozytywny wpływ moderujący ryzyka wewnętrznego po stronie dostawców μ_2 poprzez kompetencje integracyjne na odporność (γ_{12}). Widzimy, że potwierdzono jedynie hipotezy H_{41} oraz H_{42} .

Pandemia COVID-19 zwiększyła jeszcze i tak już dużą podatność łańcuchów i sieci żywnościowych na różne szoki i perturbacje z rzeczywistymi przypadkami jej przerwania łącznie. W ślad za tym znacząco wzrosły też ryzyko i niepewność zarówno po stronie popytowej, jak i podażowej. Pandemia ta równocześnie pokazała, że zakłócenia w dostawach mogą pojawić się i w rolnictwie, i przetwórstwie oraz w dystrybucji i handlu, bo koronawirus jest „demokratyczny”, gdyż zakazić się może nim każdy. Problem się jeszcze komplikował przez to, że po stronie konsumentów żywności pojawiło się zjawisko masowego wykupywania niektórych towarów. W konsekwencji współwystępowały efekty Forrestera oraz *ripple effect*.

COVID-19 z drugiej strony ogromnie zwiększył zainteresowanie problematyką *resilience* łańcuchów/sieci dostaw żywności, a więc ich zdolnością do trwałego, wystarczającego i bezpiecznego w nią zaopatrzenia, mimo występowania nieprzewidzianych zakłóceń. Jak pamiętamy z wcześniejszych rozważań, w ramach *resilience* można stosować strategie proaktywne i reaktywne, w których głównymi instrumentami są dywersyfikacja dostaw, utrzymywanie zapasów oraz pewien nadmiar potencjału. W sumie chodzi o redukcję prawdopodobieństwa przerwania dostaw i minimalizację propagacji tego ryzyka do „zdrowych” ogniw łańcucha i/lub węzłów sieci. W przypadku COVID-19 sytuacja się jednak zaostrza, bo rządy mogą wprowadzać różne restrykcje, wśród których najbardziej radykalnym rozwiązaniem jest lockdown.

Kilkakrotnie już akcentowano, że modelowanie i zarządzanie w łańcuchach żywnościowych jest o wiele trudniejsze niż w pozostałych łańcuchach. W czasie pandemii wyzwania z tym związane się zwielokrotniają, a pamiętajmy, że m.in. Światowe Forum Ekonomiczne w Davos już w styczniu 2019 r. w swoim raporcie nt. ryzyka ostrzegало, iż świat wszedł w epokę pandemii. Obecnie i w dającej się przewidzieć przyszłości modelarze i zarządzający ryzykiem w łańcuchach żywnościowych muszą znaleźć i zintegrować w jeden system narzędzia odzwierciedlania zdarzeń z definicji stochastycznych i dynamicznych, a więc wysoce niepewnych i ryzykownych, a przy tym dających rekomendacje praktyczne co do strategii zapobiegania bardzo zróżnicowanym zagrożeniom i radzenia sobie z nimi, gdzie *resilience* musi zajmować centralne miejsce. Dobrym przykładem nowego podejścia w modelowaniu łańcuchów/sieci żywnościowych jest artykuł S.M. Gholamiego-Zanjaniego, i in., 2021.

Przywołana powyżej trójka badaczy skonstruowała dwufazowy, wielookresowy model stochastyczny z wbudowanym modulem symulacji Monte Carlo do analizowania rozmaitych scenariuszy wzmocnienia *resilience* w sieci żywnościowej, uwzględniający równocześnie nietrwałość produktów żywnościowych i konieczność stosowania rabatów cenowych, gdy kończy się ich termin przydatności do

spożycia, oraz to, że sieć może zostać zagrożona, zakażona i przerwana, jeśli pojawi się szok podobny do COVID-19. Sam model jest stosunkowo prosty, bo zawiera tylko pięć lokalizacji dla wytwórców, trzy dla centrów dystrybucyjnych oraz piętnaście punktów detalicznych. Przyjęto w nim ponadto, że wytwórcy będą korzystać z globalnej sieci dostawców. Do tego dochodzą jednak strategie tworzenia *resilience* oraz różne scenariusze kształtowania się stopnia wykorzystania potencjału sieci oraz rozwoju popytu konsumpcyjnego. Czynniki te spowodowały łącznie, iż ten model zaczął się komplikować w sposób kombinatoryczny. Potrzebne były zatem narzędzia jego uproszczenia w postaci redukcji scenariuszy (metoda klastrowania rozmytego) oraz algorytmu dekompozycji Bendersa, by był on w ogóle rozwiązywalny. Funkcją celu modelu była maksymalizacja zysku netto całej sieci, ale sam zbiór ograniczeń zawierał aż 35 równań, niekiedy bardzo skomplikowanych.

Gholami-Zanjani i in. przyjęli, iż potencjał sieci, okres trwałości produktów i rabaty cenowe dla produktów, którym kończy się okres przydatności do spożycia, mogą kształtować się na niskim oraz wysokim poziomie. Popyt konsumpcyjny z kolei mógł odznaczać się trzema rodzajami niepewności, a więc mógł być:

1. Deterministyczny – popyt każdego detalisty się nie zmieniał w czasie horyzontu modelowania.
2. Stochastyczny stacjonarny, gdy detaliści posługują się stałymi parametrami w swoich funkcjach rozkładów.
3. Stochastyczny niestacjonarny, jeśli powyższe parametry zmieniały się w czasie.

W przypadku budowy *resilience* sieci Gholami-Zanjani i in. modelowali cztery główne strategie:

1. wielości źródeł dostaw, tj. detaliści mogą proaktywnie zaopatrywać się u dowolnego dystrybutora.
2. wzmocnienia zdolności przeciwstawiania się proaktywnego nieprzewidzianym zdarzeniom, a ryzyku przerwania sieci w szczególności, przez dokonanie odpowiednich inwestycji.
3. nawiązanie relacji z rezerwowymi dostawcami-wytwórcami przez dystrybutorów.
4. rozbudowę potencjału przez wytwórców.

Ponadto uwzględniono jeszcze strategie unikania ryzyka oraz jego ignorowania.

Finalna symulacja Monte Carlo koncentrowała się na ocenie wpływu różnych scenariuszy zmian potencjału sieci, okresów trwałości produktów i rabatów sprzedażowych oraz czterech strategii budowy *resilience* powiększonych o unikanie i ignorowanie ryzyka na oczekiwany zysk netto sieci, oczekiwany współczynnik zaspokojenia popytu konsumentów oraz oczekiwaną świeżość produktów. Generalnie wynikają z niej trzy wnioski:

1. Zmiany potencjału sieci oraz polityka rabatów cenowych najsilniej oddziaływały na trzy ww. kategorie oczekiwane.
2. Wzmocnienie zdolności przeciwdziałania zagrożeniom oraz nawiązanie relacji przez dystrybutorów z rezerwowymi wytwórcami zdecydowanie dominowały nad dwoma innymi strategiami poprawiania *resilience*.
3. Strategie unikania i ignorowania ryzyka to najbardziej zawodne narzędzia po hamowaniu zagrożeń epidemicznych dla złożonych sieci żywnościowych.

COVID-19 ma ogromny wpływ na łańcuchy dostaw, gdyż może prowadzić do ich przerywania zarówno w górnych, jak i dolnych ich odcinkach, co jeszcze bardziej zaostrza problemy powodowane m.in. przez efekt Forrestera (*bullwhip effect*). Istotny wkład w takie ich funkcjonowanie miały masowe wykupywania towarów, m.in. żywnościowych, oraz gromadzenie ich w gospodarstwach domowych (Nikolopoulos i in., 2021). Stąd w sztuczny sposób pojawiły się nadwyżki popytu. To poważne wyzwanie dla rządów a także dla ośrodków zajmujących się prognozowaniem, nawet jeśli te drugie zaczęły sięgać po rozwiązania sztucznej inteligencji, np. w postaci uczenia maszynowego albo uczenia głębokiego. Dobrym przykładem jest tu praca K. Nikopouloosa i in.. Ten pięcioosobowy, międzynarodowy zespół wytrawnych prognostów postawił przed sobą dwa pytania:

1. Jakie są najlepsze modele dla prognozowania rozwoju pandemii COVID-19 na poziomie danych krajów?
2. Jak można przewidywać nadwyżkę popytu na podstawowe produkty i usługi w czasie tej pandemii, zanim staną się dostępne rzeczywiste dane o popycie i podaży?

Badania zostały wykonane dla okresu od 22 stycznia do 15 kwietnia 2020 roku dla: Indii, Niemiec, Singapuru, USA i Wielkiej Brytanii.

Szukając odpowiedzi na pytanie pierwsze, przeanalizowano ogółem 52 modele statystyczne, epidemiologiczne, uczenia maszynowego oraz głębokiego i model hybrydowy. Ten ostatni był rozwinięciem koncepcji najbliższego sąsiedztwa. Każdorazowo obliczono dwa typy błędów dla prognoz dziennych oraz tygodniowych. Ostatecznie uzyskano dwa, wydaje się dosyć oczywiste, wnioski:

1. poziom błędów jest różny dla poszczególnych krajów, a więc różny jest stopień trudności prognozowania; ergo: prognozy te powinny być robione oddzielnie dla krajów w oparciu o różne szeregi czasowe;
2. różne modele dają lepsze oszacowania w różnych krajach, co może być dobrą ilustracją zasady stosowanej w prognozowaniu *horses for courses*, co możemy tłumaczyć jako „wybieranie dla danego zadania odpowiednio przygotowanych ludzi i narzędzi”.

Prognozowanie nadwyżki popytu dotyczyło artykułów spożywczych, elektroniki użytkowej, samochodów i odzieży. Punktem wyjścia był tu model benchmarkowy o następującej postaci:

$$Q_{Dt} = \alpha Cov19_{t-b},$$

gdzie: Q_{Dt} – wielkość nadwyżkowego popytu w czasie t ; $Cov19_{t-b}$ – stopa przyrostu zachorowań w czasie $t-b$, przy czym b jest opóźnieniem; α – współczynnik wpływu $Cov19$ na Q_{Dt} .

Jeśli rząd wprowadzi jakieś restrykcje, np. lockdown, by powstrzymać rozprzestrzenianie się wirusa, to pojawiają się dodatkowe obawy wśród obywateli, które oddziałują na ich zachowania zakupowe. Oddaje to nowa zmienna sztuczna n , która przyjmuje wartość 1, gdy restrykcje takie się pojawiły, oraz 0 w sytuacji przeciwnej. Stąd wyjściowe równanie przekształcono, jak poniżej:

$$Q_{Dt} = \alpha Cov19_{t-b} + nD_t.$$

Komentowanie uzyskanych wyników prognozowania ograniczmy tylko do artykułów spożywczych. Okazało się, że im wcześniej wprowadzono lockdown, tym wyższy był popyt nadwyżkowy. Oczywiście, im dłużej trwał lockdown, tym skumulowany taki popyt był wyższy. Po drugie, ludzie, planując swoje domowe zapasy żywności, przyjmują na ogół nierealistyczne założenia w oparciu o ograniczony zestaw danych i informacji. To może ich jeszcze bardziej zachęcać do masowego wykupu towarów żywnościowych, gdyż boją się, że ich po prostu zabraknie.

Całość swojej analizy Nikolopoulos i in. kończą dwoma rekomendacjami dla rządów:

1. Przed wprowadzeniem lockdownów powinno się wcześniej zgromadzić odpowiednio duże zapasy towarów, które podlegają nieracjonalnemu masowemu wykupowi.
2. Menedżerowie łańcuchów dostaw muszą być przygotowani na duże wahania popytu. Powinni zatem także aktualizować i doskonalić własny warsztat jego prognozowania.

Ewentualne przerwanie łańcuchów dostaw żywności w wyniku pandemii COVID-19 poza konsekwencjami czysto ekonomicznymi może prowadzić do pogłębienia się problemów zdrowotnych ludzi z racji niższego spożycia żywności i gorszego jej składu, a to zwrótnie wpływa na wzrost podatności na zakażenie się koronawirusem. Wielu wskazywało również na możliwość znacznego wzrostu cen produktów spożywczych. Dłuższe utrzymywanie się pandemii może przy tym trojako wpływać na sektor żywnościowy. Po pierwsze pogłębiać się mogą trudności transportowe. Po drugie podaż żywności może spaść na skutek wymogów

dystansowania się społecznego i braku siły roboczej. Po trzeciej redukcji może ulec przyszła produkcja rolna, jeśli spadną dochody rolnicze. Zagrożenia te mogą być najbardziej dotkliwe w krajach słabiej rozwiniętych, w których łańcuchy żywnościowe są długie i kruche. Przykładem takiego kraju są Indie, a problemy występujące w sektorze żywnościowym tego kraju w pierwszym okresie trwania pandemii COVID-19 bardzo interesująco analizują Mahajan i Tomar (2021).

Mahajan i Tomar wykorzystują metodę analizy zdarzenia (*an event study*). Po raz pierwszy zastosowali ją w 1969 r. Fama, Fisher, Jensen i Roll w celu skorygowania cen giełdowych papierów wartościowych w ślad za dopływem nowych informacji na rynek. Rynek kapitałowy wciąż pozostaje głównym obszarem zastosowań tej analizy. Prowadzi się ją tu dla określonych przedziałów czasu, przyjmując, że moment wystąpienia zdarzenia będzie dniem odniesienia. Oczywiście, również miesiąc może pełnić funkcję układu odniesienia. Natomiast czas, który upłynął od momentu wystąpienia zdarzenia do momentu przeprowadzenia obserwacji, nazywa się okresem zdarzenia.

Współcześnie jednak *an event study* znajduje również zastosowanie w zarządzaniu, ekonomii, marketingu, technologiach informacyjnych, prawie, naukach politycznych oraz w zarządzaniu łańcuchami dostaw. Tą ostatnią możliwość wykorzystali właśnie Mahajan i Tomar, gromadząc i przetwarzając informacje dla okresu 21 dni przed 25 marca 2020 roku, kiedy to w Indiach wprowadzono pierwszy lockdown (dzień zdarzenia) i tyle samo dni po tej dacie. Widzimy, że okno zdarzenia wynosi tu 42 dni. Wybrano *event study*, bo nie znano wtedy jeszcze dotkliwości skutków lockdownu ani jego rzeczywistego zasięgu graficznego oraz cen produktów, które pozwalałyby by je traktować jako zmienne kontrolne dla stałych w czasie charakterystyk produktów.

Mahajana i Tomara w pierwszym rzędzie interesował wpływ pierwszego lockdownu na podaż produktów żywnościowych i ich ceny. Punktem wyjścia było podzielenie łańcucha żywnościowego, zredukowanego do dostawców i przetwórców żywności oraz jej detalistów, na kanał on line i tradycyjny. Ogółem analizowano zachowanie się 789 produktów zgrupowanych w cztery kategorie: owoce i warzywa, oleje jadalne, zboża oraz rośliny strączkowe. Po wykonaniu stosownych obliczeń regresyjnych okazało się, że średnia podaż wszystkich tych produktów w handlu online zmalała o ok. 10% po ogłoszeniu pierwszego lockdownu, przy czym w przypadku owoców i warzyw było to 6,3%, dla olejów jadalnych stopa spadku równa była 10,3%, a dla strączkowych – 3,9%. Podaż przetworów zbożowych w ogóle się natomiast nie zmieniła. Liczby powyższe powinniśmy jednak traktować jako dolną granicę przedziału spadku podaży. Zdziwiająco stabilne były z kolei ceny, gdyż ich wzrosty wyniosły odpowiednio: 0,7% (warzywa i owoce), 2,4% przetwory zbożowe, 2,3% rośliny strączkowe, zaś ceny olejów jadalnych

nawet spadły o 0,8%. Tą w istocie stabilność cen tłumaczy się tym, że można je w handlu elektronicznym łatwo monitorować, a ponadto rząd Indii wydał akty prawne przeciwdziałające zawyżaniu cen. Poza tym wskazywano, że badana sieć handlu online stawia na długookresowy rozwój rynku i świadomie nie chce się angażować w praktyki śrubowania cen w czasie pandemii.

W segmencie handlu tradycyjnego badano zachowanie się tylko jednego rynku: owoców i warzyw. Ich podaź po ogłoszeniu lockdownu zmalała aż o 20%. Ma to być dowód na częściowe przerwanie tego łańcucha dostaw. Problem ten postanowiono jednak zbadać głębiej, wprowadzając do analizy odległość dostawców od trzech centrów konsumpcyjnych: Delhi, Kalkuta i Chennai w postaci odpowiedniego indeksu. Okazało się, że spadek podaży się pogłębiał, gdy dystans rósł, co wynika generalnie z nietrwałości tej grupy produktów. Działa tu zatem inny mechanizm niż w przypadku ryzyka katastrof naturalnych, które najczęściej mają zasięg lokalny i takie też oddziaływanie na popyt. Przerwanie łańcuchów też bywa w nich ograniczone, a ich przewidywanie jest mimo wszystko łatwiejsze niż np. pandemii. Łatwiej można zatem podjąć działania prewencyjne i likwidujące skutki katastrof. Nie zaskakuje przeto, że w niewielkim stopniu, per saldo, wpływają one na sytuację na rynkach rolno-żywnościowych. Wracając natomiast do badań Mahajana i Tomara, warto dodać, że spadek podaży przemienił się w jej wzrost, gdy w regresji w miejsce zmiennej niezależnej „lockdown” wprowadzono człon interakcyjny „lockdown x odwrotność odległości między rolnikiem a centrum konsumpcyjnym”.

Swoją analizę Mahajan i Tomar kończą bardzo interesującymi rekomendacjami politycznymi.

1. Na skutki lockdownów najbardziej narażone są nietrwałe produkty rolno-żywnościowe. Przerwanie związanych z nimi łańcuchów dostaw najbardziej redukuje dobrobyt konsumentów i rolników. Spośród tych ostatnich najbardziej poszkodowani są producenci najbardziej oddaleni od centrów konsumpcji.
2. By ograniczyć negatywne skutki lockdownów dla produktów nietrwałych, potrzebne jest stymulowanie rozwoju ogniw hurtu oraz bazy przechowalniczo-chłodniczej.
3. Muszą być ustanowione szybkie kanały transportu, np. w postaci unijnych „zielonych dostaw”, dla wrażliwych produktów rolno-żywnościowych.
4. W okresie pandemii warto wspierać krótkie łańcuchy dostaw dla rolników gospodarujących w rejonach peryferyjnych.
5. Rozwój elektronicznego handlu rolno-żywnościowego umożliwia wzmacnianie *resilience* funkcjonujących w tym schemacie łańcuchów.
6. Władze publiczne powinny kontynuować wszędzie kurs na funkcjonowanie i prowadzenie polityki w oparciu o dostęp do danych w systemie online.

COVID-19 a polskie rolnictwo

W momencie pojawienia się COVID-19 w Polsce większość makroekonomistów, ekonomistów i analityków rynkowych oraz sporo polityków gospodarczych sądziło, że czeka nas głęboka, może nawet dwucyfrowa, recesja, a więc i problemy z bezrobociem. By temu ostatniemu zagrożeniu się przeciwstawić, rząd i NBP szybko i znacząco poluzowały politykę fiskalną i monetarną, nie zwracając szczególnej uwagi na wynikłe stąd pogorszenie się stanu finansów publicznych. Dziś nierzadkie są głosy, że tarcze antycovidowe i luzowanie ilościowe realizowane przez NBP były nawet „przestrzelone”. To w tym kursie polityki mix należy widzieć m.in. nasze obecne problemy z inflacją i zadłużeniem budżetowym. Z drugiej strony trzeba jednak przyznać, że skutecznie ochroniono miejsca pracy i recesja okazała się znacznie płytsza.

W 2020 roku polski PKB zmalał tylko o 2,5% w stosunku do roku 2019. Rok 2021 to okres szybkiej odbudowy naszej gospodarki, czego wyrazem jest wzrost PKB na poziomie 5,7% (wstępny odczyt GUS), przekraczający konsensus rynkowy. Trudno jednak uznać, że wynik ten jest zrównoważony, gdyż jego źródłem jest wciąż przede wszystkim konsumpcja prywatna (wzrost o 6,2% w relacji r/r). Wprawdzie wydatki inwestycyjne przyrosły realnie w ub.r. o 8%, ale w dużym stopniu napędzał je sektor publiczny. Stąd poprawa aktywności inwestycyjnej firm jawi się jako jedno z najważniejszych wyzwań przed Polską, jeśli zważymy, że stopa inwestycji jest obecnie najniższa w całej historii gospodarki rynkowej w naszym kraju. Aktualny jej poziom, w granicach 17–18% PKB, odbiega też znacząco od planów rządu (25%). Drugim negatywnym zjawiskiem jest to, że eksport netto (różnica między eksportem a importem) w 2021 roku zredukował tempo wzrostu o ok. 2 pkt proc. Co nie mniej ważne, w ub. r. pojawił się także deficyt w obrotach towarowych i bieżących bilansu płatniczego. To kolejny obok inflacji i deficytu budżetowego wskaźnik, iż nasza gospodarka wcale nie jest tak zrównoważona, jak sugerują to wypowiedzi przedstawicieli rządu i NBP. Wniosek taki wspiera również przyrost zapasów, który mógłby wnieść nawet 3% do stopy wzrostu PKB (Siemionczyk, 2022).

Według Orłowskiego (2022) jest duże prawdopodobieństwo, że czwarty kwartał 2021 r. był koniunkturalnym szczytem wzrostu naszego PKB. Wynik ten będzie bardzo trudno powtórzyć, gdyż coraz silniej zaczynają negatywnie oddziaływać wszystkie znane słabości polskiej gospodarki i szybko narastają nowe nierównowagi. Potwierdzeniem takiego wniosku może być odczyt indeksu pokazującego koniunkturę w krajowym przemyśle, czyli PMI, który w styczniu br. wyniósł 54,5 pkt. i był niższy niż w grudniu i listopadzie ub. roku (Kowalczyk, 2022). Wprawdzie każdy odczyt PMI powyżej 50 pkt uznaje się za zjawisko pozytywne, ale wystarczy tu podać, że w styczniu w trzech najsłabszych krajach strefy euro, tj. Grecji, Hiszpanii i Francji wyniósł on odpowiednio: 57,9, 56,2

i 55,5 pkt. O spowolnieniu naszej gospodarki może świadczyć też statystyka zamknięć i otwarć firm prowadzona przez Ministerstwo Rozwoju i Technologii. Zgodnie z nią przez pierwszych 26 dni stycznia zamknięto ponad 23,5 tys. działalności gospodarczych (32,3% więcej niż w takim samym okresie 2021 roku), a otwarto 16,4 tys. tj. o 16% mniej niż rok wcześniej (Biskupski, 2022).

Perspektywy wzrostu gospodarczego Polski na lata 2022–2023 są średnio optymistyczne. Podobnie sytuacja wygląda w skali globalnej. Ogólnie sądzi się, że światowy wzrost może być nadal silny, ale nierównomierny, gdyż prawdopodobnie pogłębią się różnice między gospodarkami rozwiniętymi a tzw. wschodzącymi. Firma Euler Hermes przewiduje przy tym, że Europa Środkowo-Wschodnia będzie rozwijała się wolniej, ale Polska ma wciąż trochę wolnej przestrzeni dla stymulacji fiskalnej, chociaż powinna zaostrzać politykę pieniężną, by złagodzić presję inflacyjną (Kozieł, 2022). Dla całego ww. regionu Euler Hermes prognozuje tegoroczny wzrost w granicach +3,3% a dla 2023 roku na ok. 3,4%. Z kolei Międzynarodowy Fundusz Walutowy widzi trzy bariery dla globalnego wzrostu w latach 2022–2023: omikron, inflacja i ograniczona podaż niektórych towarów (Siemionczyk, 2022b). Według styczniowej rewizji prognoz MFW gospodarka światowa w tym roku ma się powiększyć o 4,4% (poprzednio-październik 2021 było to 5,9%), a w roku przyszłym o 3,8%. W przypadku Polski utrzymano natomiast szacunki z października 2021, tj. nasz PKB w bieżącym roku prawdopodobnie powiększy się o 5,1%. Niższe są z kolei szacunki ekonomistów uczestniczących w comiesięcznej ankiecie „Rzeczpospolitej”, które tegoroczną stopę wzrostu uśredniają na poziomie ok. 4,3% (Siemionczyk, 2022a). Kolejne lata są dużą niewiadomą, ale w skrajnej sytuacji może u nas pojawić się nawet stagflacja i wzrost wyniesie tylko 2–2,5%, a więc ukształtuje się poniżej potencjału gospodarki. Rynek pracy powinien być jednak nadal stabilny, a więc i płace i konsumpcja nieco tylko spowolnią.

Od kilku już lat w Polsce prowadzona jest ekspansywna i procykliczna polityka gospodarcza, a co jeszcze gorsze to to, że zarówno polityka pieniężna, jak i fiskalna ma taki charakter. Nie może zatem zaskakiwać, że głównym źródłem naszego wzrostu gospodarczego jest konsumpcja prywatna. Nasi politycy gospodarczy odpowiadają na to, że naśladują tylko wzorce praktykowane przez kraje od nas bogatsze, zapominając, że tam od lat istnieje duża nadwyżka oszczędności firm prywatnych, którymi można finansować deficyty budżetowe, nie obawiając się szczególnie inflacji (Sławiński, 2022). Nasza sytuacja jest zupełnie inna. Według A. Sławińskiego powinniśmy się wzorować na przykładach krajów bogatszych, ale głównie w zakresie budowy i umacniania kompetentnego państwa oraz społeczeństwa obywatelskiego i promowania inwestycji w naukę i oświatę, gdyż wygranymi w stałym wyścigu o lepszą jakość życia będą społeczeństwa, które swój wzrost i rozwój opierają o wiedzę. Utrzymywanie obecnego kursu w krajowej polityce gospodarczej wprost grozi nam pogłębieniem nierówności.

M. Piątkowski jeszcze rozszerza rekomendacje formułowane przez Sławińskiego (Transformować się szybciej niż inni, wywiad Osieckiego z Piątkowskim, „Dziennik Gazeta Prawna”, 4–6.02.2022). Ekonomista ten uważa, że pod koniec obecnej dekady możemy osiągnąć 80% poziomu dochodów Zachodu, jednak może być to kres naszych możliwości. Według niego potrzebujemy polityki społeczno-ekonomicznej opartej na pięciu „i”: instytucjach, inwestycjach, innowacjach, imigracji i inkluzywności. W ujęciu bardziej szczegółowym chodzi m.in. o:

1. wdrożenie siedmiopaku antyinflacyjnego (wzrost stóp procentowych, dopuszczenie do aprecjacji złotego, interwencje i inwestycje w „wąskie gardła”, rozwiązać problem braku rąk do pracy, przyspieszyć transformację energetyczną, demonopolizować gospodarkę, konsolidować finanse publiczne);
2. wdrożyć unijny pakiet energetyczno-klimatyczny i dostosować się do reguł prawa UE oraz inwestować w zieloną gospodarkę, aby m.in. uzależnić się od importu energii ze Wschodu i uzyskać nowe przewagi konkurencyjne;
3. uczynić finanse publiczne z powrotem przejrzystymi i elastycznymi oraz uporać się z ogromnymi problemami stworzonymi przez Polski Ład;
4. powstrzymać deurbanizację kraju, bo to miasta, a nie wieś są źródłami nowoczesnego wzrostu i rozwoju. Mieści się w tym także ograniczenie tendencji centralistycznych i drenowania finansów jednostek samorządu terytorialnego.

Praktycznie cały świat obecnie konfrontowany jest ze wzrostem inflacji, która w Polsce należy, niestety, do najwyższych w Europie. Podstawową przyczyną tej sytuacji jest ogromna i powszechna ekspansja fiskalno-monetarna, która miała nie dopuścić do pojawienia się pocovidowej recesji, połączonej ze znacznym bezrobociem i spadkiem dochodów ludności. Dziś dobrze już wiemy, że reakcje rządów były nadmierne („przestrzelone”), co spowodowało m.in. tzw. zombifikację całych branż, to znaczy przetrwanie podmiotów gospodarczych, które w normalnych warunkach powinny zostać zlikwidowane.

Obecna polska inflacja ma charakter popytowo-podażowy. Pisząc o popytowych źródłach naszej inflacji, ma się na myśli także poważne niedobory siły roboczej w wielu gałęziach gospodarki narodowej. Bariere tę można złagodzić m.in. przez selektywną politykę imigracyjną, aktywizację zawodową Polaków oraz redukcję ukrytego bezrobocia w rolnictwie. Wszystkie te rozwiązania mają jeden wspólny element: są niepopularne politycznie.

Jeśli uda się stopniowo wygaszać pandemię COVID-19, znów w perspektywie globalnej, to większość prognoz przewiduje, iż w roku 2023 sytuacja powinna się ustabilizować. Inflacja ma szansę wtedy także powoli spadać. W Polsce należy przypuszczać, że będzie to proces powolniejszy, gdyż NBP, a w tym Rada Polityki Pieniężnej, zbyt długo utrzymywały ekstremalnie niskie stopy procentowe. Niejednoznaczne też płyną informacje z tych gremiów co do dalszego kursu

zaostrzania polityki monetarnej. W roku 2023 prawdopodobnie odbędą się w naszym kraju wybory parlamentarne, a to grozi kontynuacją polityki inflacyjogenych transferów społecznych. Wbrew oficjalnym przekazom Ministerstwa Finansów nasza pozycja fiskalna jest złożona, a to za sprawą stosowania tzw. kreatywnej księgowości i przesunięcia ok. 25–30% wydatków budżetowych poza system kontroli parlamentarnej. W konsekwencji nasz dług publiczny może zbliżyć się nawet do limitów konstytucyjnych. Po ich przekroczeniu trzeba będzie zredukować wydatki budżetowe i/lub podnieść podatki.

Bezdiskusyjnie wysoka inflacja w krótkim okresie sprzyja budżetowi państwa, gdyż redukuje relatywne zadłużenie publiczne względem PKB. Działa tu bowiem efekt mnożnikowy, którego istotą jest nominalny wzrost PKB, będący z kolei sumą jego wzrostu realnego oraz deflatora PKB (Cieślak-Wróblewska, 2022). W ślad za tym pojawia się zjawisko inflacyjnego wyrastania z długu publicznego. Innymi słowy, zadłużenie państwa może nawet wzrastać, ale i tak maleje jego udział w PKB. Z sytuacją tą mamy do czynienia obecnie w Polsce. W konsekwencji maleją też potrzeby pożyczkowe państwa. Niestety wyrastanie to odbywa się kosztem społeczeństwa, które konfrontowane jest z wysoką inflacją, specyficznym rodzajem opodatkowania i to regresywnym, czyli bardziej dotykającym ludzi o niższych dochodach. Poza tym trzeba się liczyć z wyższymi kosztami obsługi długu państwa. Wreszcie, poprawa wskaźników fiskalnych zachęca rządzących do zwiększania wydatków budżetowych, które nie zawsze mają pełne pokrycie w przyszłych dochodach oraz niekoniecznie są racjonalne. W Polsce dochodzi jeszcze problem wspomnianej już wcześniej nieprzejrzystości finansów publicznych, której źródłem jest duży udział funduszy pozabudżetowych, niepodlegających kontroli parlamentarnej, a jedynym faktycznym ich dysponentem jest premier rządu.

W odpowiedzi na wysoką inflację nasz rząd zaczął wdrażać tzw. tarcze antyinflacyjne, obniżając m.in. stawki podatku VAT na niektóre artykuły żywnościowe, paliwa i energię elektryczną. Mają być to wprawdzie instrumenty krótkookresowe, ale mając przed sobą perspektywę przyszłorocznych wyborów parlamentarnych, nie da się wykluczyć przedłużania terminu ich wycofania. Mamy tu zatem do czynienia z problemem tzw. sunset clause. Chodzi tu o narzędzia i polityki, przy których wdrażaniu deklaruje się moment i/lub warunki zaprzestania ich stosowania (Brümmerhoff, 2011; Zimmermann i in., 2012). Zasada ta powinna mieć miejsce w każdej racjonalnej polityce publicznej, ale trudno uznać, iż taka jest prowadzona w Polsce. To bardzo utrudnia obiektywną ocenę ww. tarcz. Ogólne sądzi się, że złagodzą one nieco odczyty bieżącej inflacji (może o 0,5–0,8 pkt proc.), ale nie wiemy, co stanie się z inflacją konsumencką (indeks CPI) oraz producencką (indeks PPI), gdy na przykład, powróci się do poprzednich stawek VAT. Ta druga miara inflacji nawet szybciej ostatnio rosła niż ta pierwsza i na pewno ceny produktów przemysłowych w pewnym momencie przeniosą się na wzrost indeksu CPI. Jest to realne, gdyż

bardzo radykalnie wzrosły ceny energii elektrycznej i gazu oraz po raz kolejny podwyższono płacę minimalną. Do tego należy doliczyć wyższe odsetki od kredytów i pożyczek. W konsekwencji w 2021 roku niewypłacalność ogłosiło 71% więcej firm niż rok wcześniej (Mazurkiewicz, 2022). Nie zapominajmy również o tym, że do indeksu PPI wchodzi także ceny produktów żywnościowych, a udział wydatków na żywność w budżetach polskich gospodarstw domowych przekracza wciąż 25%. Tarcze antyinflacyjne poza tym stanowią instrument procykliczny, a więc stymulujący inflację, gdy my tymczasem potrzebujemy schłodzić politykę makroekonomiczną, żeby trwale ją zredukować (Osiecki, Żółciak, 2022).

Oczywiście, tarcze antyinflacyjne oznaczają uszczuplenie dochodów podatkowych budżetu państwa. Ten koszt fiskalny na razie szacowany jest na ok. 11 mld zł, co stanowi 2,3% zaplanowanych na ten rok dochodów (Cieślak-Wróblewska, 2022). To kwota równa mniej więcej ubiegłorocznym korzyściom budżetu z tytułu wyższej inflacji. Rachunek ten znacząco wzrośnie, gdy tarcze, obowiązujące będą przez rok, nie mówiąc już o ich dłuższym stosowaniu. Do tego samego prowadzić będą też rosnące ceny wytwarzania w przemyśle oraz prowadzenia działalności handlowej i usługowej, gdyż powszechnie narasta presja płacowa, rosnące koszty zaopatrzenia materiałowego, pogarszające się nastroje inwestycyjne, bardzo niskie bezrobocie i wysokie oczekiwania inflacyjne. Do tego dołożą się jeszcze światowe ceny produktów rolno-żywnościowych, które odzwierciedla stosowny indeks FAO. Najnowszy jego odczyt, ze stycznia br., to 135,7 punktu, a więc o 1,1% więcej niż w grudniu ub. roku (Skwirkowski, 2022a). Do jego historycznego szczytu z 2011 r. brakuje już tylko 2%.

Rządowe tarcze antyinflacyjne powinno się analizować w kontekście tzw. niekonwencjonalnej polityki fiskalnej, do której zalicza się m.in. operacje na podatkach pośrednich (Wojtyna, 2022). W krajach, które sięgały po to narzędzie, jego podstawowym celem było jednakże pobudzenie popytu w celu powrotu gospodarek do przedpandemicznego tempa wzrostu i poziomu zatrudnienia. To zupełnie odwrotna sytuacja niż polska, gdyż nie mamy przecież już od kilku lat żadnych ograniczeń popytowych, a wprost przeciwnie. W ocenie skutków zmian podatkowych ważnym kryterium oceny jest współczynnik przeniesienia (*pass-through effect*), czyli reakcja na nie poszczególnych cen. Z dokonanego przez Wojtynę przeglądu wyników prac empirycznych jednoznacznie otrzymujemy, iż współczynnik ten generalnie jest wyższy, gdy z obniżonych podatków chce się powrócić do pierwotnego ich poziomu. O zależnościach tych powinniśmy cały czas pamiętać nasi politycy gospodarczy, kiedy staną przed problemem zaostrzenia polityki fiskalnej, jeśli proces dezinflacji przebiegał będzie w Polsce wolniej, co może zagrażać kontynuacji rządów przez obecną ekipę. Oczywiście, kwestią jeszcze chyba bardziej fundamentalną będzie dopasowanie całej krajowej polityki mix do dokonania szybkiej, skutecznej i akceptowalnej społecznie

dezinflacji. Na razie tylko w polityce monetarnej mamy kurs na jej zaostrzenie, natomiast w polityce fiskalnej wciąż mamy do czynienia z ekspansją.

Każde gospodarstwo domowe ma własny „koszyk inflacyjny”. To samo możemy też powiedzieć o gospodarstwach rolnych, które konfrontowane są z różnymi tendencjami cenowymi po stronie nabywanych środków produkcji i sprzedawanych produktów. Na pewno natomiast wszyscy rolnicy w środowisku wysokiej inflacji będą mieli problemy z racjonalnym podejmowaniem decyzji, szczególnie inwestycyjnych, gdyż na dodatek występują głęboko ujemne realne stopy procentowe.

Nie wiemy również, jak ostatecznie na procesy inflacyjne, zróżnicowanie sytuacji dochodowo-majątkowej i koszty sektora realnego wpłynie Polski Ład. Pierwotnie jego skutki dla budżetu państwa szacowano na 28–30 mld zł rocznie. Obecnie można spadek dochodów podatkowych ocenić na 50–60 mld zł. Tym samym byłby to już znaczący impuls fiskalny o charakterze inflacjogennym. Przypuszcza się, że – paradoksalnie – Polski Ład zwiększy poziom nierówności dochodowo-majątkowych. Znacząco też uszczupli dochody samorządów (w ujęciu brutto rocznie może być to ok. 15 mld zł, a netto – po odliczeniu subwencji rządowej o 7–8 mld. Jest przy tym wielce prawdopodobne, że najbardziej pogorszy się kondycja gmin wiejskich, chyba że rząd zmieni algorytm naliczania subwencji wyraźnie na ich korzyść. Że tak może się faktycznie stać, przekonują dotychczasowe doświadczenia ze wspieraniem inwestycji lokalnych. Ważną rolę odegra również fakt, że w 2023 roku mają odbyć się wybory parlamentarne. Dodajmy do tego, że to polski Ład spowodował, iż po raz pierwszy w badaniach koniunktury przez GUS firmy przemysłowe jako najważniejszą barierę rozwojową wymieniły niejasne i niespójne przepisy prawa (Skwirkowski, 2022b). Sądziło tak 51% tych firm. To trochę może też utrudnić funkcjonowanie gospodarstw rolniczych z najemną siłą roboczą, ale nie będzie miało większego wpływu na tradycyjne gospodarstwa rodzinne, które per saldo będą beneficjentami netto Polskiego Ładu.

Źródłem ryzyka w najbliższych latach dla Polski będą napięte stosunki z UE w zakresie przestrzegania przez nasz kraj zasad praworządności. W konsekwencji zawieszono zostało już wdrażanie Krajowego Planu Odbudowy. Komisja Europejska nalicza nam już kary pieniężne z racji niewykonywania wyroków TSUE. Nie wiemy, co będzie z 750 mld złotych z normalnego budżetu na lata 2023–2027. Całkiem teoretycznie rzecz biorąc, nie powinni na tym ucierpieć końcowi beneficjenci polityki rolnej i spójności, ale przecież budżet krajowy nie byłby w stanie sfinansować znaczącego ubytku eurofunduszy. Prawdziwą tragedią dla Polski i Polaków byłby natomiast faktyczny polexit.

Podsumowaniem dotychczasowych rozważań nt. spodziewanej kondycji makroekonomicznej polskiej gospodarki w latach 2022–2023 jest tabela 5.

Tabela 5. Prawdopodobna sytuacja makroekonomiczna Polski w latach 2022–2023

Poziom agregacji krajów i działania oraz polityki antycovidowe	Wzrost PKB	Konsumpcja prywatna	Eksport netto	Inwestycje	Stopa bezrobocia	Dług publiczny	Deficyt budżetowy	Inflacja	PLN/EUR	PLN/USD
Świat										
polityka monetarna	-	-	+	-	+/-	+/-	+/-	+/-	+	+
polityka fiskalna	+/-	+/-	+	+	+/-	+/-	+	+	+/-	+/-
zakłócenia łańcuchów dostaw	+/-	+/-	+/-	-	+/-	xxx	xxx	+	+/-	+/-
deglobalizacja i wzrost protekcjonizmu	-	-	-	+/-	+/-	xxx	xxx	+	+/-	+/-
obroty handlu światowego	+/-	+	+	+	-	xxx	xxx	+/-	+/-	+/-
przepływy kapitału, FDI, apetyt na ryzyko	+/-	+/-	+/-	+/-	-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
UE										
polityka monetarna	+/-	+/-	+/-	+	-	+	+/-	+	-	+/-
polityka fiskalna	+/-	+/-	+/-	+	-	+/-	++	+	+/-	+/-
budżet UE	+	+	+	+	-	-	-	+/-	+/-	+/-
Fundusz Odbudowy i Odporności	+/-	+	+	+	-	-	-	+/-	+/-	+/-
zawieszenie zasad udzielania pomocy publicznej	+	+	+	+	-	-	+	xxx	xxx	xxx
zagrożenia dla jednolitego rynku i równej konkurencji	-	-	-	+	-	-	-	xxx	xxx	xxx
Polska										
polityka monetarna (działania NBP)	-	-	+/-	-	+/-	+/-	+/-	-	+/-	+/-
polityka fiskalna (tarcze antyinflacyjne)	+/-	+/-	+/-	+	+/-	+	++	+	+/-	+/-
kondycja banków	+	+	+	+	+	xxx	xxx	+/-	xxx	xxx
stan rynku kredytowego	+	+	+/-	+/-	+	xxx	xxx	+	xxx	xxx
kondycja jednostek samorządu terytorialnego	-	xxx	xxx	-	+/-	+	+	+/-	+/-	xxx
napiwy zagranicznej siły roboczej	+/-	-	+/-	-	+/-	xxx	xxx	xxx	+/-	xxx
płace i oszczędności prywatne	+/-	+/-	+/-	+/-	xxx	+	+/-	+/-	+/-	xxx
zachowania Konsumentów	-	-	+	-	+/-	xxx	xxx	-	+/-	xxx

Oznaczenia: + - wzrost; - - spadek ; +/- brak jednoznacznych tendencji; xxx – brak sensownych zależności.

Źródło: opracowanie własne.

W ostatnim czasie większość rolników bardzo niepokoi się wzrostem cen nawozów azotowych. Sytuacja ta jest bezpośrednim następstwem szybko rosnących cen gazu ziemnego. Nakładają się tu czynniki globalne, a więc spektakularne odbicie wzrostu gospodarczego w wielu krajach, które wygenerowało duże zapotrzebowanie na kopalne nośniki energii. Do tego dochodzą działania mieszczące się w transformacji energetycznej w celu zredukowania emisji gazów cieplarnianych. Drugi poziom to stan europejskiej energetyki i jej duża zależność od importu gazu z Rosji, która pokrywa 40% zapotrzebowania Starego Kontynentu (Grzeszak, 2021). W tle mamy tu wiele złożonych kwestii politycznych i geopolitycznych m.in. związanych z budową gazociągu Nord Stream 2. Jednakże to tylko w części tłumaczy aż czterokrotny wzrost cen błękitnego paliwa na giełdach europejskich. Trzeba tu dodać jeszcze działania spekulacyjnych funduszy inwestycyjnych, ale też aurę, która nie sprzyjała elektrowniom wiatrowym. Coraz bardziej zaczął również oddziaływać Europejski Zielony Ład (EZŁ), który przewiduje dla gazu miejsce jako paliwa przejściowego w transformacji energetycznej UE.

Na rynku gazu ziemnego już w 2021 roku obserwowano zwrot, którego istotą jest stawanie się przez jego producentów i eksporterów siłą dominującą, dyktującą warunki dostaw (Janik, 2022). Stanie się tak, gdyż stopniowo kończy się era długoletnich kontraktów na dostawy błękitnego paliwa, a więc i w miarę przewidywalnych jego cen. Zaczną powoli dominować dostawy spot, które z definicji skutkują większą zmiennością. Przykładowo, w Polsce w br. kończy się taki kontrakt z Gazpromem. Mamy wprawdzie coraz bardziej zdywersyfikowane źródła zaopatrzenia w ten nośnik energii, którego ceny się ostatnio też nieco ustabilizowały, ale nie należy oczekiwać, by one miały w przyszłości wyraźniej zmaleć (Furman, 2022).

Wreszcie, mamy też poziom krajowy. Na tle UE wyróżnia nas ogromna zależność od węgla jako źródła do wytwarzania energii elektrycznej i zwiększenie udziału w tzw. miksie energetycznym gazu będzie procesem długim i kosztownym. Poza tym od roku 2023 chcemy już w ogóle zrezygnować z gazu rosyjskiego, który w sumie jest tańszy niż gaz skroplony czy ze złóż norweskich (Baltic Pipe). Informacje powyższe są mało optymistyczne dla naszego rolnictwa, gdyż z pewnością ceny gazu z czasem nieco spadną, ale nasz przemysł nawozowy nie odczuje tego zbyt wyraźnie; ergo – ceny nawozów azotowych mają być raczej wysokie. Jak to już sygnalizowano, rząd czasowo zrezygnował z 8-procentowej stawki VAT na nawozy i rozważa wprowadzenie dotacji do nich. Trwają prace nad tym ostatnim instrumentem, ale w samym rządzie występują obawy, czy później nie nastąpi odbicie cen tego środka produkcji, co w połączeniu z wciąż nierozwiązanym problemem ASF zwiększyłoby niezadowolenie rolników (Wroński, 2022). Potrzebne będzie bardzo racjonalne ich stosowanie oraz szersze użycie nawozów organicznych i zielonych, co powinno dać samoistny impuls do głębszego zrównoważenia gospodarstw.

Nasi rolnicy na pewno będą konfrontowani również z wysokimi cenami energii elektrycznej, która jest ważna w produkcji zwierzęcej, oraz z raczej wysokimi też cenami produktów ropopochodnych. Olej napędowy to paliwo istotne dla wszystkich nowoczesnych technologii w rolnictwie, ale najbardziej w sektorach nastawionych na uprawy polowe i ogrodnicze. Ceny prądu z pewnością będą cały czas rosły, bo wynika to z drogiej naszej energetyki opartej na węglu. W tym kontekście jako wysoce nieodpowiedzialne są propozycje niektórych polityków, by Polska opuściła unijny system ETS (tzw. ETS-exit), gdyż równoznaczne byłoby to w istocie z polexitem. Politycy ci zapominają, że wówczas objęci byłibyśmy granicznym podatkiem węglowym CBAM (Grzeszak, 2022). Z kolei ceny oleju napędowego będą podlegały fluktuacjom w ślad za zmianami cen ropy naftowej i kursu USD–PLN. Warto tu przytoczyć dwie prognozy banków: Goldman Sachs i Morgan. Ten pierwszy zakłada, że cena baryłki ropy Brent pod koniec br. może osiągnąć 100 USD, drugi – że nawet 125 dolarów, a w przyszłym roku może wręcz przekroczyć 150 dol. (Kozieł, 2022b). Po części wzrost ten będzie amortyzowany przez zwrot akcyzy. Z drugiej strony ten rodzaj wsparcia osłabia motywację rolników do stosowania ostrych reżimów użytkowania tego paliwa i poszukiwania rozwiązań i technologii innowacyjnych. Bez tego bardzo trudno będzie skutecznie absorbować wzrost cen paliw i energii. Tymczasem rolnictwo jest w naturalny sposób szczególnie predestynowane do praktykowania gospodarki w cyklu zamkniętym, minimalizacji śladu węglowego swojej działalności i wręcz samowystarczalności energetycznej. Szanse na to mają jednak w pierwszym rzędzie większe gospodarstwa rolne.

Wiele obaw wśród naszych rolników wywołało ogłoszenie Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ) i towarzyszących mu dwóch strategii: „Od pola do stołu” i „na rzecz bioróżnorodności”. Szczególnie krytykowano rekomendowany spadek zużycia pestycydów i antybiotyków w produkcji zwierzęcej oraz przeznaczenie 25% użytków pod uprawy ekologiczne. Pojawiały się też od razu katastroficzne przewidywania o drastycznym spadku plonów, zbiorów i całej produkcji rolniczej. Tymczasem z analizy Wspólnego Centrum Badawczego KE wynika, że produkcja rolnictwa może spaść o 15% i zmaleje też eksport rolny Wspólnoty, ale dochody rolników nie powinny ucierpieć, o ile wzrosną ceny produktów rolnych (Czeka nas prawdziwy dramat, 2021). UE jako całość wciąż prawdopodobnie będzie największym w świecie eksporterem netto produktów rolno-żywnościowych. Nie zapominajmy również o tym, że w skali całego globu wciąż marnuje się ok. 1,3 mld ton żywności każdego roku. Dla Polski najnowsze szacunki mówią o co najmniej 5 mln ton rocznie. Może warto zatem więcej wysiłku włożyć w redukcję tego marnotrawstwa. Środowiska rolnicze boją się jednakże spojrzeć na EZŁ jako również na szansę. Przecież powinien on dać silny bodziec do wymyślenia

i wdrażania szeroko rozumianych innowacji oraz osiągnięcia głębszego zrównoważenia i poprawy odporności rolnictwa na przyszłe szoki, w tym rosnące ryzyko klimatyczne. Wielu rolników nie docenia potencjału zawartego w sektorze badawczo-rozwojowym i przemyśle zaopatrującym ich w środki produkcji (Babski, 2021; Bereśniewicz-Kopciński, Jędrzycka, 2021). Oczywiście, EZŁ dotykać będzie wszystkie analizowane sektory, z pewnością jednak w rozmaity sposób i z różną intensywnością. Dobrze byłoby, gdyby już teraz płynące do nich wsparcie wykorzystywały do lepszego dostosowania się do nieuchronnych zmian. Dodajmy jeszcze, że większość analiz pokazuje, iż najwyższymi stopami zwrotu wydatków budżetowych w rolnictwie wyróżnia się sektor badań, wdrożeń i rozwoju (R&D). Niestety prawda ta z ogromnym trudem przebija się do dysponentów funduszy budżetowych. Oddzielnym zagadnieniem jest sprawa ram prowadzenia analiz sektorowych. Istnieją wiele przesłanek i dowodów, które pokazują, że powinniśmy analizować raczej branżowe łańcuchy żywnościowe, a nie tylko grupy gospodarstw rolniczych. Tylko w tak poszerzonej perspektywie zidentyfikuje się rzeczywiste szanse i zagrożenia oraz nowe możliwości zarządzania ryzykami. Perspektywa łańcuchów pokaże m.in., że dynamiczny rozwój tzw. SCF (*supply chain finance*) jest jakąś alternatywą dla subsydiów rolnych.

Jak wynika z tabeli 6, do naszego rolnictwa, sfery interwencji rynkowych i rozwoju obszarów wiejskich oraz polityki społecznej na wsi w 2020 roku ogółem napłynęło ok. 166,9 mld zł rozmaitych funduszy. W ujęciu nominalnym była to kwota o 8,6% wyższa niż w roku 2019. Ten indeks dynamiki w wyrażeniu realnym wyniósł 5,2%, gdyż inflacja CPI w relacji rok do roku równa była 3,4%. Około 76,4% podanego dopływu stanowiły środki bezpośrednio związane z działalnością rolniczą. Reszta to szeroko rozumiana polityka społeczna w rolnictwie i na wsi. W porównaniu do roku 2019 fundusze związane z samą tylko produkcją rolniczą powiększyły się nominalnie o 4,6%, a realnie – o 1,2%. W ujęciu rodzajowym dopływów najwyższą dynamiką wzrostu w dwuleciu 2019-2020 charakteryzowały się odszkodowania z ubezpieczeń gospodarczych i osobowych, krajowe dopłaty budżetowe do rolnictwa oraz dotacje do agencji rolnych. Niepokoić powinien natomiast niewielki wzrost sprzedaży produktów i usług, najważniejszego składnika dopływów. Zauważmy, że odszkodowania z tytułu ubezpieczeń majątkowych i osobowych (bez dotacji) systematycznie rosły kwotowo i relatywnie, ale w roku 2020 stanowiły tylko 0,6% dopływów funduszy o charakterze czysto rolniczym.

Odprawy funduszy, tak w ujęciu całkowitym, jak i odnoszące się tylko do samej działalności rolniczej, w latach 2019–2020 nominalnie i realnie również wzrosły, ale przede wszystkim te drugie. W ujęciu zdezagregowanym najwyższą dynamikę wzrostu wykazywały niepodatkowe dochody budżetu państwa z rolnictwa oraz stan depozytów i lokat. Pozytywnie należy ocenić także wzrost nakładów

inwestycyjnych w rolnictwie. Są to jednakże mało znaczące pozycje w strukturze odpływów. Oznacza to, że za ich wzrost w 2020 r. odpowiadały głównie wydatki operacyjne rolnictwa, które stanowiły 76,6% wykorzystania funduszy w sferze działalności rolniczej. Zwróćmy uwagę, że składki rolników opłacane z własnej kieszeni na zakup polis majątkowych i osobowych w odpływach funduszy o charakterze czysto rolniczym jedynie w roku 2018 osiągnęły poziom 1%.

Ograniczając analizę przepływów tylko do pozycji związanych z produkcją rolniczą, interesujące zmiany płyną, gdy określi się ich strukturę. W tym celu dopływy i odpływy odpowiednio pogrupowano, wyróżniając segmenty: operacyjny, finansowy publiczny i rynkowy. W pierwszym dopływami była sprzedaż produktów i usług, odpływami zaś wydatki operacyjne i inwestycyjne. Segment publiczny tworzyły po stronie dopływów: dotacje do działalności rolniczej, interwencji rynkowych i rozwoju obszarów wiejskich oraz trafiające do agencji rolnych, natomiast odpływami były: podatki i opłaty oraz inne obciążenia fiskalne, niepodatkowe dochody budżetu państwa oraz wydatki bieżące agencji rolnych. Rynkowy segment finansowy to dopływy i odpływy łączące rolnictwo z bankami i zakładami ubezpieczeniowymi. Strukturę dopływów i odpływów przedstawiono na rysunku 11. Po obydwu stronach rachunku przepływów od wielu lat sytuacja jest nadzwyczaj stabilna. W dopływach zdecydowanie dominuje segment operacyjny, 3-, 4-krotnie przewyższający odsetek ustalony dla segmentu publicznego. Segment rynkowy ma tu marginalne znaczenie. W przypadku odpływów przewaga segmentu operacyjnego jest jeszcze większa niż po stronie dopływów. To jasny dowód m.in. na to, iż nasze rolnictwo jest biorcą netto w obszarze jego relacji z sektorem finansów publicznych.

Odejmując od dopływów funduszy ich odpływy, uzyskujemy nadwyżkę/saldo. Dla wszystkich pozycji, a więc łącznie z polityką społeczną w rolnictwie, w roku 2020 nadwyżka ta zbliżyła się do 53 mld zł. W porównaniu do roku 2019 nastąpił jej nominalny wzrost aż o 18%, a realny – o 14,7%. W przypadku salda odnoszącego się tylko do działalności rolniczej dynamika była zdecydowanie niższa. Wzrost nominalny wyniósł 5,2%, a realny tylko 1,8%. Zmiany sald w latach 2018–2020 dodatkowo zaprezentowano na rysunku 12.

Salda cząstkowe w trzech ww. segmentach dostarczają również bardzo interesujących informacji. Zmiany ich poziomu przedstawiono na rysunku 13. Segment operacyjny w trzyleciu 2018–2020 wykazywał tendencję rosnącą, przy czym najwyższy jego poziom był w roku 2020, gdy wygenerowana w nim kwota w stosunku do roku 2019 nominalnie wzrosła o 14,6%, a realnie o 11,2%. Pod względem kwot absolutnych niewiele mniejsze było saldo w segmencie publicznym, i rosła ono w dwuleciu 2019–2020. Z kolei finansowe saldo rynkowe w całym badanym okresie było ujemne, tzn. rolnicy netto więcej wnosili do rozwoju banków i ubezpieczycieli

niż od nich otrzymywali. W roku 2020, pierwszym roku pandemii COVID-19, zwraca uwagę w tym kontekście ponad 3-krotny przyrost stanu wszystkich depozytów bankowych naszego rolnictwa. Należy z tego wnioskować, że uruchomione przez rząd działania antycovidowe zabezpieczyły temu sektorowi odpowiednią płynność finansową. Strukturę sald cząstkowych zaprezentowano na rysunku 14. Pomijając ujemny wkład segmentu finansowego rynkowego, udziały dwóch pozostałych segmentów w roku 2020 były bardzo zbliżone.

Gotowość przyjmowania ryzyka przez polskich rolników w przeszłości nie była zbyt duża. Trzeba dodać, że jest to cecha dosyć subiektywna. Kategorią zdecydowanie obiektywną jest odporność na ryzyko, a więc wielkość strat finansowych, które nie zagrażą dalszemu trwaniu gospodarstwa. Odporność ta determinowana jest głównie przez zasoby kapitału własnego oraz posiadanie rezerw płynności oraz zasobów rzeczowych i pewnej nadwyżki potencjału wytwórczego. Z wcześniejszych ustaleń wiemy, że rolnictwo nasze w najbliższym czasie będzie miało problemy zarówno z kreacją kapitału własnego, jak i z płynnością. Ergo: niska jego odporność na ryzyko ulegnie jeszcze dalszemu obniżeniu. Z samych zaś ryzyk najważniejszymi wydają się być ryzyka produkcyjne, ryzyko rynkowe (cenowe) oraz ryzyko polityczne zawarte w planowanych zmianach WPR. Z wielu badań jasno wynika, że bardziej odporne na ryzyko są gospodarstwa większe. Niestety, w Polsce od kilku lat w tym zakresie nie obserwuje się pozytywnych zmian.

Tabela 6. Przepływy funduszy w rolnictwie i w sferze interwencji rynkowych oraz rozwoju obszarów wiejskich w latach 2018–2020 (w mln zł, wartości bieżące)

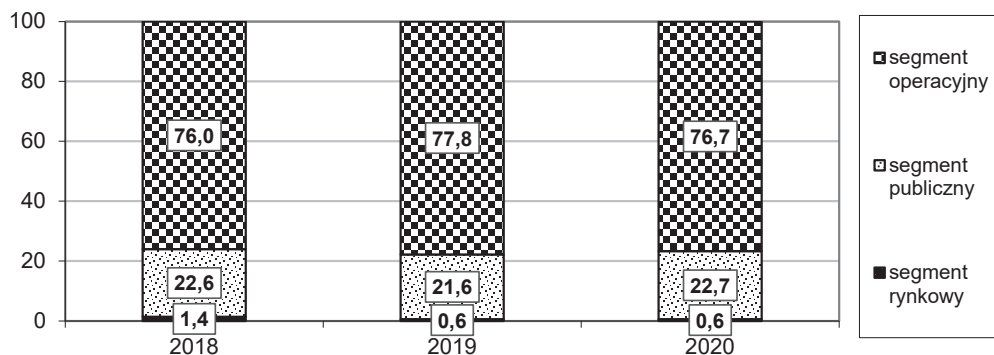
Wyszczególnienie		2018	2019	2020	2020/2019 × 100
I. ŹRÓDŁA					
1.	Sprzedaż produktów i usług	89 759	94 841	97 750	103,1
2.	Dotacje do działalności rolniczej, interwencji rynkowych i rozwoju obszarów wiejskich	23 435	23 890	25 975	108,7
2.1	Krajowe	4 054	4 156	5 535	133,2
	a) dopłaty budżetowe do rolnictwa (bez agencji rolnych)	1 470	1 647	1 582	96,1
	b) dopłaty krajowe do programów unijnych	2 584	2 509	3 953	157,6
2.2	Z UE (łącznie)	19 381	19 734	20 440	103,6
3.	Dotacje do agencji rolnych (KOWR, ARiMR)	3 158	2 393	2 941	122,9
4.	Dotacje do ubezpieczeń społecznych i zdrowotnych (KRUS i NFZ)	17 918	18 510	18 430	99,6
5.	Składki emerytalne płacone przez rolników (FER-KRUS)	1 465	1 371	1 134	82,7
	5a Składka zdrowotna płacona przez rolników z działań specjalnych	39	39	42	107,7
6.	Pomoc społeczna	1 747	1 761	1 775	100,8
7.	Program Rodzina 500+	9 901	9 919	17 993	181,4
8.	Odszkodowania z tytułu ubezpieczeń majątkowych i osobowych (bez dopłat budżetowych)	250	395	774	195,9
9.	Dodatknie saldo kredytów i pożyczek (wzrosty)	1 253	253	-	
10.	Odszetki bankowe otrzymane (od depozytów)	134	147	46	31,3
11.	Razem z ubezpieczeniami społecznymi i zdrowotnymi oraz pomocą społeczną	149 059	153 519	166 860	108,6
12.	Razem bez ubezpieczeń społecznych i zdrowotnych oraz pomocy społecznej	117 989	121 919	127 486	104,6

II. WYKORZYSTANIE		2018	2019	2020	2020/2019 × 100
1.	Wydatki operacyjne rolnictwa (bez amortyzacji)	65 560	70 163	69 504	99,1
2.	Nakłady inwestycyjne brutto w rolnictwie	5 329	5 349	6 089	113,8
3.	Podatki i opłaty razem:	5 614	6 161	5 331	86,5
	- podatki i opłaty płynące do budżetu centralnego i jst (m.in. rolny, leśny, ...)	2 415	2 671	2 772	103,8
	- PIT od emerytów i rencistów	2 287	2 117	2 117	96,8
	- wpłaty do budżetu z KOWR	912	966	442	45,8
4.	Niepodatkowe dochody budżetu państwa z rolnictwa	2	2	38	1 900,0
5.	Wydatki bieżące agencji rolnych (ARiMR i KOWR)	1 547	1 580	1 574	99,6
6.	Emerytury i renty wypłacone z KRUS	17 040	16 824	17 895	106,4
7.	Składka zdrowotna rolników przekazana z KRUS do NFZ	3 319	3 118	3 508	112,5
	7a Składka zdrowotna płacona przez rolników z działów specjalnych	39	39	42	107,7
8.	Składki z tytułu ubezpieczeń społecznych rolników (KRUS, wpływ)	2 087	1 709	1 726	101,0
9.	Składki z tytułu ubezpieczeń majątkowych i osobowych (bez dotacji budżetowych)	813	846	768	90,8
10.	Dodatnie saldo depozytów bankowych	689	1 560	481	311,0
11.	Ujemne saldo kredytów i pożyczek (wszystkich)	-	-	1345	
12.	Odsetki bankowe zapłacone (od kredytów i pożyczek)	1 333	1 335	1237	92,7
13.	Razem z ubezpieczeniami społecznymi i zdrowotnymi	103 372	108 686	113 908	104,8
14.	Razem bez ubezpieczeń społecznych i zdrowotnych	80 887	86 996	90 737	118
15.	Saldo końcowe (I-II) – wszystkie pozycje	45 687	44 833	52 952	118,1
	– bez ubezpieczeń społecznych i zdrowotnych oraz pomocy społecznej	37 102	34 923	36 749	105,2

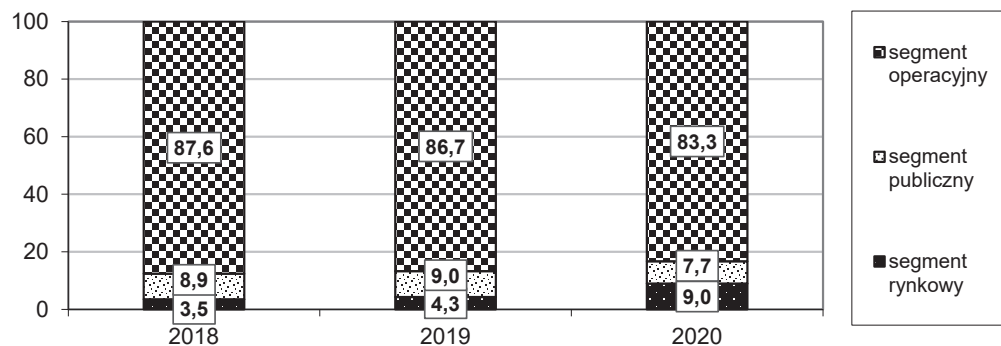
Źródło: obliczenia własne na podstawie: GU, KNF, KRUS, MRiPS, NBP, rachunków narodowych dla rolnictwa EEA, sprawozdania wz wykonania budżetu.

Rysunek 11 . Struktura źródeł i wykorzystania funduszy (bez ubezpieczeń społecznych i zdrowotnych oraz pomocy społecznej) w latach 2018–2020

a) struktura źródeł funduszy (w%)



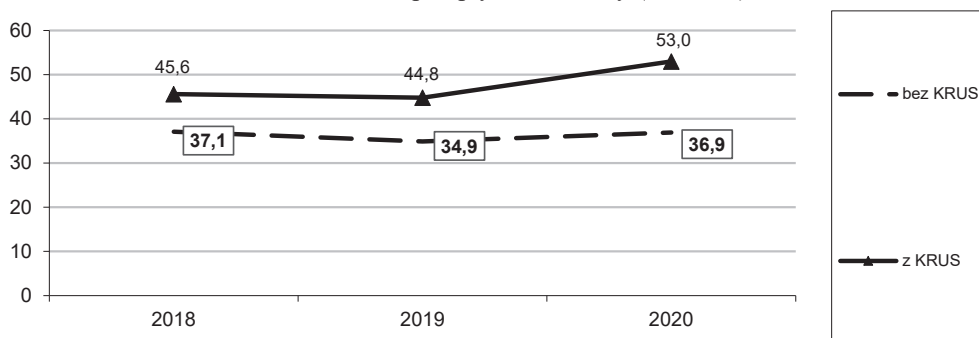
b) struktura wykorzystania funduszy (w%)



Źródło: Przygotowano na podstawie tabeli 2.

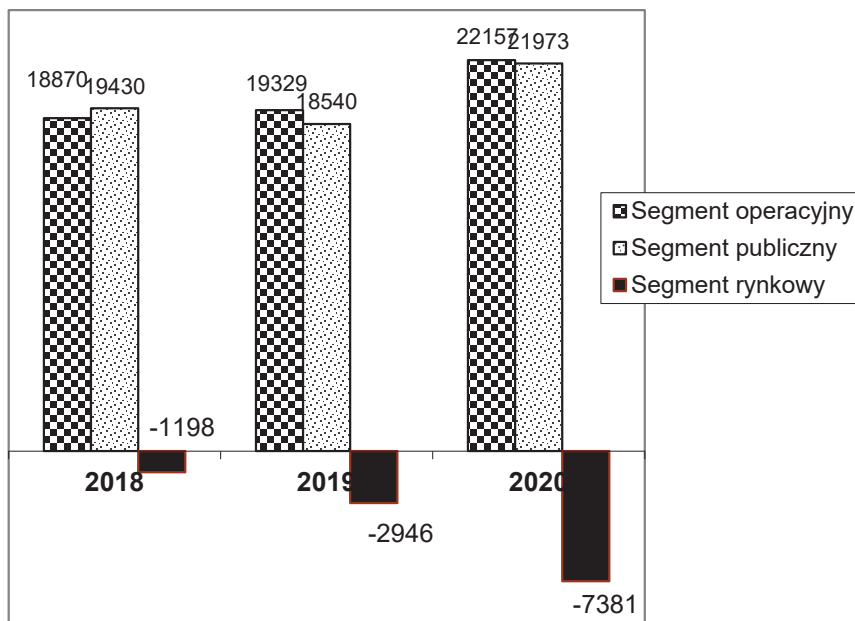
Rysunek 12. Kształtowanie się sald latami 2018–2020

Całkowite saldo przepływu funduszy (w mld zł)



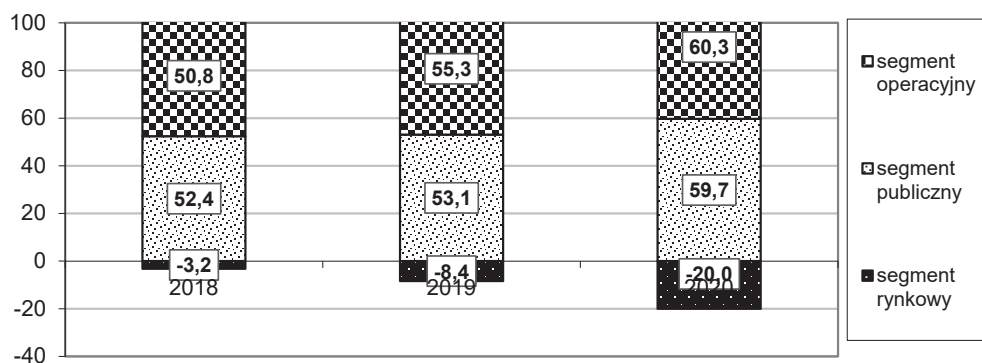
Źródło: Przygotowano na podstawie tabeli 2.

Rysunek 13. Kształtowanie się sald cząstkowych dla wariantu bez polityki społecznej w rolnictwie w latach 2018–2020 (w mln zł)



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 14. Struktura sald cząstkowych dla wariantu bez polityki społecznej w rolnictwie w latach 2018–2020 (w %)



Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie

Scharakteryzowane w niniejszym rozdziale atrybuty ryzyka systemowego w pierwszym rzędzie determinują go jako poważne, wręcz fundamentalne zagrożenie, ale przecież zawiera ono w sobie też komponent pewnych szans. W takim szerokim ujęciu powinno się je łączyć z przygotowaniem i wdrażaniem rozmaitych strategii, które z kolei są źródłem ryzyk strategicznych. Wskazaliśmy również, że do zarządzania ryzykami systemowymi powinniśmy podchodzić w sposób holistyczny, ale w specyficznej formule, jaką jest governance. Od razu dodajmy, że tak właśnie na to zarządzanie patrzy OECD, gdy konkretyzuje i pogłębia swoje podejście do holizmu w zarządzaniu ryzykiem w rolnictwie. Od mniej więcej lat 2017–2018 OECD bardzo mocno eksponuje w nim kwestie odporności, co jest zbieżne z orientacją IRGC, światowego lidera w zakresie governance ryzykami systemowymi. Z pewnością nie jest to przypadkowa zbieżność.

Nie bez powodu niniejszy rozdział rozpoczęto od charakterystyki ryzyk systemowych. Pierwszą przyczyną była konieczność zarysowania granic odróżniających je od ryzyk katastroficznych, które są powszechne m.in. w rolnictwie, a ekspozycja na nie w przyszłości prawdopodobnie jeszcze wzrośnie, głównie za sprawą postępującej zmiany klimatu. Drugi powód to pandemia COVID-19 oraz epizooty w postaci epidemii ASF i grypy ptaków, które również w dużym stopniu stanowią zagrożenia globalne. Zajęto się jednak bliżej tylko epidemiami chorób ludzi, gdyż ich modelowanie ma uniwersalny charakter i po oczywistych modyfikacjach nadaje się do analizy rozwoju, dynamiki i wygasania zarówno epizooty, jak i epifitozoty. Bardzo wyraźnie jednakże podkreślano, że zarządzanie ryzykami epidemicznymi w produkcji roślinnej i zwierzęcej powinno być integralnym składnikiem strategii zrównoważenia sektora rolnego, zrównoważonej jego intensyfikacji i rolnictwa precyzyjnego.

sporo miejsca poświęcono strategiom walki z covid-19, gdyż pandemia ta, przynajmniej z obecnej perspektywy, stanowi dla ludzkości fundamentalne zagrożenie i wyzwanie. być może za wiele lat jej ranga zostanie zrównana z wcześniejszymi pandemiemi, a raczej epidemiami. przy tym zastrzeżeniu pokazano, jak złożonych i zaawansowanych narzędzi potrzebują współczesne władze publiczne, by móc precyzyjnie modelować rozwój pandemii, ale jeszcze bardziej projektować i wdrażać skuteczne strategie antycovidowe. z pewnością jest jeszcze za wcześnie, by kusić się tu o jakieś obiektywne porównania międzynarodowe. bez popełniania większego błędu można zaryzykować jednak pogląd, że zarówno polskie władze, jak i sami Polacy covidowy test przeszli raczej słabo. nie możemy się również pochwalić jakimiś specjalnymi sukcesami, jeśli chodzi o walkę z ASF i grypą ptaków.

Pandemia COVID-19 pokazała również, że ryzyko to jest poważnym wyzwaniem dla ubezpieczycieli majątkowych, gdyż w zasadzie jest nieubezpieczalne. Do tego dochodzą jeszcze skutki lockdownów, które mogą oznaczać przerwanie działalności gospodarczej lub co najmniej poważne jej ograniczenie w wielu branżach i regionach. Z drugiej zaś strony mogą wywierać naciski na ubezpieczycieli, by wychodzili naprzeciw firmom i gospodarstwom domowym. Przybliżono wprawdzie dwa produkty ochrony przed ryzykiem pandemicznym, pokazując równocześnie, jak niewielkie było nimi zainteresowanie. Jasno z tego wynika, że zarządzanie tym ryzykiem wymaga włączenia się władz publicznych, ale stosowne strategie muszą być poddane bardzo starannej i kompleksowej ewaluacji.

Łańcuchy dostaw, w tym żywności, ze swej natury przedstawiają bardzo złożone profile ryzyka, ale wyróżnia je bez wątpienia duża podatność na ich przerwanie. Ryzyko to niepomiaralnie wzrosło w czasie pandemii COVID-19, chociaż trzeba przyznać, że rządy na całym świecie bardzo dbały o jego minimalizowanie, przy czym UE należała do światowych pionierów w inicjowaniu stosownych polityk. Poza ryzykiem przerwania łańcuchów, określonym w literaturze jako *ripple effect*, dla rolnictwa ważny jest także efekt Forrestera, który związany jest z ryzykiem operacyjnym i dynamiką popytu, przebiegając od konsumentów w górę łańcuchów aż do gospodarstw rolniczych. Dzięki powszechności w całym świecie programów ekspansji fiskalnej i monetarnej udało się ustabilizować jednak popyt rolno-żywnościowy, jeśli pominiemy krótki okres żywiłowego tworzenia zapasów przez konsumentów na początku pandemii. Niestety, to one w znacznym stopniu przyczyniły się do niemalże ogólnoświatowej inflacji.

Wspomniane pakiety fiskalno-monetarne spowodowały, że polskie rolnictwo rok 2020 zakończyło całkiem korzystnymi wynikami finansowymi i stabilną ekspozycją na ryzyko dochodowe. Równocześnie zaczęły narastać napięcia inflacyjne, których pierwsze symptomy pojawiły się już w 2019 roku. Poza źródłami zewnętrznymi presja inflacyjna ma też wiele przyczyn wewnętrznych. Szeroko je omawiamy, podobnie jak prawdopodobny rozwój sytuacji makroekonomicznej Polski w latach 2022–2023 i wynikające stąd implikacje dla kondycji finansowej i ekspozycji na ryzyka krajowego rolnictwa. Jeśli chodzi o te ostatnie, to rolnicy będą konfrontowani głównie z wysokim ryzykiem cenowym, tak po stronie zaopatrzenia, jak i sprzedaży wytworzonej produkcji. W ślad za tym raczej na pewno wzrośnie też ryzyko dochodowe. Bardzo trudno jest oceniać natomiast przyszłe ryzyko produkcyjne, gdyż wciąż nie jesteśmy w stanie precyzyjnie przewidywać kształtowania się pogody. To samo odnosi się także do ryzyka politycznego, które jednakże prawdopodobnie wzrośnie.

Literatura

1. Anggriani, N., Ndi, M.Z., Arumi, D., Istifadah, N. i Supriatna, A.K. (2018). *Mathematical Model for Plant Disease Dynamics with Curative and Preventive Treatments*. AIP Conference Proceedings 2043, 020016. The 6th International Conference on Science & Engineering in Mathematics, Chemistry and Physics: ScieTech18: The NatureMath – The Science, Jakarta, Indonesia, 20–21 January 2018. <https://doi.org/10.1063/1.5080035>
2. Babski, W. (2021, 24 marca). BGT: innowacyjna technologia produkcji środków ochrony roślin. *Rzeczpospolita*, 69, B3.
3. Barro, R.J. (2009). Rare Disasters, Asset Prices, and Welfare Costs. *American Economic Review*, 99(1), 243–264. <https://doi.org/10.1257/aer.99.1.243>
4. Barro, R.J. i Ursúa, J.F. (2008). Macroeconomic Crises since 1870. *Brookings Papers on Economic Activity*, 39(1), 255–350. https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2008/03/2008a_bpea_barro.pdf
5. Behzadi, G., O’Sullivan, M.J., Olsen, T.L., Scrimgeour, F. i Zhang, A. (2017). Robust and resilient strategies for managing supply disruptions in an agribusiness supply chain. *International Journal of Production Economics*, 191, 207–220. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.06.018>
6. Behzadi, G., O’Sullivan, M.J., Olsen, T.L., Scrimgeour, F. i Zhang, A. (2017). Robust and Resilient Strategies for Managing Supply Disruptions in an Agribusiness Supply Chain. *International Journal of Production Economics*, 191, 207–220. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.06.018>
7. Behzadi, G., O’Sullivan M.J., Olsen, T.L. i Zhang, A. (2018a). Agribusiness Supply Chain Risk Management: A Review of Quantitative Decision Models. *Omega*, 79, 21–42. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2017.07.005>
8. Behzadi, G., O’Sullivan, M.J., Olsen T.L. i Zhang, A. (2018b). Allocation Flexibility for Agribusiness Supply Chains under Market Demand Disruption. *International Journal of Production Research*, 56(10), 3524–3546. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1349955>
9. Bereśniewicz-Kopciński, M. i Jędrzycka, M. (2021). Czy środki biologiczne zastąpią chemię. *Przedsiębiorca Rolny*, 10, 77–79.
10. Biskupski, R. (2022, 3 lutego). Zamyka się coraz więcej firm. *Rzeczpospolita*, 27, B4.
11. Boholm, A., Corvellec, H. i Karlsson, M. (2012). The Practice of Risk Governance: Lessons from the Field. *Journal of Risk Research*, 15(1), 1–20. <https://doi.org/10.1080/13669877.2011.587886>
12. Brooks-Pollock, E., de Jong, M.C.M., Keeling, M.J., Klinkenberg, D. i Wood, J.L.N. (2015). Eight Challenges in Modelling Infectious Livestock Diseases. *Epidemics*, 10, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2014.08.005>
13. Brümmerhoff, D. (2011). *Finanzwissenschaft* (10. überarb. Auflage). Oldenbourg Verlag. <https://doi.org/10.1524/9783486709605>
14. Brusset, X. i Teller C. (2017). Supply Chain Capabilities, Risks, and Resilience. *International Journal of Production Economics*, 184, 59–68. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.09.008>
15. Buchanan, J.M. (1972). The Samaritan’s Dilemma. (Przedruk) W: Buchanan J.M. (1977), *Freedom in Constitutional Contract* (s. 169–185). Texas A&M University Press. CY-TOWANIE: Buchanan, 1972/1977.
16. Chamchod, F., Cantrell, R.S., Cosner, C., Hassan, A.N., Beier, J.C. i Ruan, S. (2014). A Modeling Approach to Investigate Epizootic Outbreaks and Enzoootic Maintenance of

- Rift Valley Fever Virus. *Bulletin Mathematical Biology*, 76(8), 2052–2072. <https://doi.org/10.1007/s11538-014-9998-7>
17. Chateres, G.L., Johnson, P.C.D., Cleaveland, S., Crispell, J., de Glanville, W.A., Doherty, T., Matthews, L., Mohr, S., Nyasebwa, O.M., Rossi, G., Salvador, L.C.M., Swai, E. i Kao, R.R. (2019). Analysing Livestock Network Data for Infectious Disease Control: An Argument for Routine Data Collection in Emerging Economies. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 374(1776), 20180264. <https://doi.org/10.1098/rstb.2018.0264>
 18. Cieślak-Wróblewska, A. (2022a, 2 lutego). Dziś ulga, ból głowy za pół roku. *Rzeczpospolita*, 26, B2.
 19. Cieślak-Wróblewska, A. (2022b, 8 lutego). Inflacyjny wyrastanie z zadłużenia państwa. *Rzeczpospolita*, 31, B1.
 20. Cunniffe, N.J., Koskella, B., Metcalf, C.J.E., Parnell, S., Gottwald, T.R. i Gilligan, C.A. (2015). Thirteen Challenges in Modelling Plant Diseases. *Epidemics, 10: Challenges in Modelling Infectious Disease Dynamics*, 6–10. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2014.06.002>
 21. Czeką nas prawdziwy dramat na polu. *Przedsiębiorca Rolny*, 10, 13.
 22. Dolgui, A. i Ivanov, D. (2020). Exploring Supply Chain Structural Dynamics: New Disruptive Technologies and Disruption Risks. *International Journal of Production Economics*, 229, 107886. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107886>
 23. Dolgui, A., Ivanov, D. i Rozhkov, M. (2020). Does the Ripple Effect Influence the Bullwhip Effect? An Integrated Analysis of Structural and Operational Dynamics in the Supply Chain. *International Journal of Production Research*, 58(5), 1285–1301. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1627438>
 24. Felińska, M. (2020). Grunt to gleba. *Przedsiębiorca Rolny*, 11, 14–16.
 25. Furman, T. (2022, 3 lutego). Na rynku jest za mało gazu ziemnego. *Rzeczpospolita*, 27, B3.
 26. Gholami-Zanjani, S.M., Klibi, W., Jabalameli, M.S. i Pishvae, M.S. (2021). The Design of Resilient Food Supply Chain Networks Prone to Epidemic Disruptions. *International Journal of Production Economics*, 233, 108001. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.108001>
 27. Godfray, H.C.J., Mason-D’Croz, D. i Robison S. (2016). Food System Consequences of a Fungal Disease Epidemic in a Major Crop. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1709), 20150467. <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0467>
 28. Gollier, C. (2020). Cost-Benefit Analysis of Age-Specific Deconfinement Strategies. *CO-VIDE Economics*, 24, 1–31. https://cepr.org/file/9959/download?token=v_dvgO8P
 29. Grzeszak, A. (2021). Gaz zasmucający. *Polityka*, 46, 50.
 30. Grzeszak, A. (2022). O CO₂ chodzi? *Polityka*, 6, 40.
 31. Hartwig, R., Niehaus, G. i Qiu, J. (2020). Insurance for Economic Losses Caused by Pandemics. *The Geneva Risk and Insurance Review*, 45(2), Special Issue on COVID-19: The Economics of Pandemic Risks and Insurance, 134–170. <https://doi.org/10.1057/s10713-020-00055-y>
 32. Holdys, A. (2020). Jak ochronić i wyżywić? *Polityka*, 48, 54.
 33. Hyatt-Twynam, S.R., Parnell, S., Stutt, R.O.J.H., Gottwald, T.R., Gilligan, C.A. i Cunniffe, N.J. (2017). Risk-Based Management of Invading Plant Disease. *New Phytologist*, 214(3),

- Special Issue: Featured Papers on “Tropical Plants and Ecosystem Function”, 1317–1329. <https://doi.org/10.1111/nph.14488>
34. IRGC. (2018). *IRGC Guidelines for the Governance of Systemic Risks*. <http://doi.org/10.5075/epfl-irgc-257279> CYTOWANIE: International Risk Governance Center (IRGC)
 35. IRGC. (2017). *Introduction to the IRGC Risk Governance Framework, Revised Version*. <http://doi.org/10.5075/epfl-irgc-233739>
 36. Janik, M. (2022, 3 lutego). Gazowa zima szybko nie minie. *Rzeczpospolita*, 27, B3.
 37. Johnson, B.B. i Covello V.T. (Eds.). (2012). *The Social and Cultural Construction of Risk: Essays on Risk Selection and Perception*. Risk, Governance and Society, 3. Springer Science & Business Media. (Oryginalna praca opublikowana 1987) CYTOWANIE: Johnson i Covello (1987/2012)
 38. Kowalczyk, G. (2022, 2 lutego). Widać spowolnienie w przemyśle. *Dziennik Gazeta Prawna*, 22, A7.
 39. Kozieł, H. (2022a, 17 stycznia). Czas nierównego ożywienia gospodarczego na świecie. *Rzeczpospolita*, 12, B5.
 40. Kozieł, H. (2022b, 1 lutego). Cena ropy coraz bliższa 100 dolarom za baryłkę. *Rzeczpospolita*, 25, B2.
 41. Kucharski, A. (2020). *Prawa epidemii. Skąd się epidemie biorą i czemu wygasają?* Wydawnictwo Relacja.
 42. Kulawik, J. (2021). Podstawowe problemy zarządzania ryzykiem w chowie i hodowli zwierząt gospodarskich. W: M. Soliwoda (red.), *Analizy popytu i podaży na rynku ubezpieczeń rolnych* (s. 600–703). IERiGŻ PIB. http://www.ierigz.waw.pl/download/24697-m0nnn7h6o011418evg1ou2a447_analizy_popytu_i_poda%C5%BCy_druk_b5.pdf
 43. Łepkowski, P. (2022, 4 lutego). Czy zmierzamy do endemii. *Rzeczpospolita*, 28, A7.
 44. Lloyd-Smith, J.O., Mollison, D., Metcalf, C.J.E., Klepac, P. i Heesterbeek, J.A.P. (2015). Challenges in Modelling Infectious Disease Dynamics: Preface. *Epidemics*, 10, iii–iv. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2015.02.001>
 45. van Maanen, A. i Xu, X.-M. (2003). Modelling Plant Disease Epidemics. *European Journal of Plant Pathology*, 109(7), 669–682. <http://doi.org/10.1023/A:1026018005613>
 46. Mahajan, K. i Tomar, S. (2021). COVID-19 and Supply Chain Disruption: Evidence from Food Markets in India. *American Journal of Agricultural Economics*, 103(1), 35–52. <https://doi.org/10.1111/ajae.12158>
 47. Martin, I.W.R. i Pindyck, R.S. (2015). Averting Catastrophes: The Strange Economics of Scylla and Charybdis. *American Economic Review*, 105(10), 2947–2985. <https://doi.org/10.1257/aer.20140806>
 48. Martin, I.W.R. i Pindyck, R.S. (2021). Welfare Costs of Catastrophes: Lost Consumption and Lost Lives. *The Economic Journal*, 131(634), 946–969. <https://doi.org/10.1093/ej/ueaa099>
 49. Mazurkiewicz, P. (2022, 26 stycznia). Lada chwila koszty dobiją firmy. *Rzeczpospolita*, 20, B6.
 50. Nikolopoulos, K., Punia, S., Schäfers, A., Tsinopoulos, C. i Vasilakis, C. (2021). Forecasting and Planning During a Pandemic: COVID-19 Growth Rates, Supply Chain Disruptions, and Governmental Decisions. *European Journal of Operational Research*, 290(1), 99–115. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.08.001>

51. OECD. (2003). Emerging Systemic Risk in the 21st Century: An Agenda for Action. <https://www.oecd.org/gov/risk/37944611.pdf>
52. Orłowski, W.M. (2022, 3 lutego). Ostatni taki kwartał? *Rzeczpospolita*, 27, B9.
53. Osiecki, G. (2022, 4 lutego). Transformować się szybciej niż inni. (Wywiad z M. Piątkowskim). *Dziennik Gazeta Prawna*, 24, 12–13.
54. Percy, J. i Smith V.H. (2015). The Tangled Web of Agricultural Insurance: Evaluating the Impacts of Government Policy. *Journal of Agricultural and Resource Economic*, 40(1), 80–111. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2435008>
55. Raschky, P.A. i Schwindt, M. (2016). Aid, Catastrophes and the Samaritan's Dilemma. *Economica*, 83(332), 624–645. <https://doi.org/10.1111/ecca.12194>
56. Renn, O. i Schweizer, P.-J. (2009). Inclusive Risk Governance: Concepts and Application to Environmental Policy Making. *Environmental Policy and Governance*, 19(3), 174–185. <https://doi.org/10.1002/eet.507>
57. Salman, E.R., Korenberg, E.I. i Asatryan, M.N. (2019). Modeling of Epizootic Process in Obligate Vector-Borne Infections Transmitted by Ticks. *Biology Bulletin Reviews*, 9(4), 343–357. <http://doi.org/10.1134/S2079086419040078>
58. Sawik, T. (2016). On the Risk-Averse Optimization of Service Level in a Supply Chain Under Disruption Risks. *International Journal of Production Research*, 54(1), Supply Chain Dynamics, Control and Disruption Management, 98–113. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1016192>
59. Scheffer, M. (2010). Complex Systems: Foreseeing Tipping Points. *Nature*, 467(7314), 411–412. <https://doi.org/10.1038/467411a>
60. Schweizer, P.-J. (2021). Systemic Risks – Concepts and Challenges for Risk Governance. *Journal of Risk Research*, 24(1), Special Issue in Honour of Ortwin Renn, 78–93. <https://doi.org/10.1080/13669877.2019.1687574>
61. Siemionczyk, G. (2022a, 26 stycznia). Kolejny rok pod wpływem pandemicznych zaburzeń. *Rzeczpospolita*, 20, B5.
62. Siemionczyk, G. (2022b, 1 lutego). Spowolnienie zamaskowane statystyką. *Rzeczpospolita*, 25, B2.
63. Siettos, C.I. i Russo, L. (2013). Mathematical Modeling of Infectious Disease Dynamics. *Virulence*, 4(4), 295–306. <https://doi.org/10.4161/viru.24041>
64. Skwirkowski, P. (2022a, 31 stycznia). Polski Ład już bije w koniunkturę i stawia bariery dla biznesu. *Rzeczpospolita*, 24, B1.
65. Skwirkowski, P. (2022b, 4 lutego). Ceny żywności na świecie dalej rosną. Rekord biją oleje. *Rzeczpospolita*, 28, B2.
66. Sławiński, A. (2022, 3 lutego). Jakiej polityki gospodarczej potrzebujemy? *Dziennik Gazeta Prawna*, 23, A10.
67. Smith, D. (2017). Pandemic Risk Modelling. W: M. Pompella i N.A. Scordis (Eds.), *The Palgrave Handbook of Unconventional Risk Transfer* (s. 463–495). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007%2F978-3-319-59297-8_15
68. Stoker, G. (2018). Governance as Theory: Five Propositions. *International Social Science Journal*, 68(227–228), Special Issue: 70 Years of International Social Science Journal, 15–24. (Oryginalny artykuł opublikowany *International Social Science Journal*, 1998, 50, 17–28). <https://doi.org/10.1111/issj.12189> CYTOWANIE: Stoker (1998/2018)
69. Thompson, R.N. i Brooks-Pollock, E. (2019). Detection, Forecasting and Control of Infectious Disease Epidemics: Modelling Outbreaks in Humans, Animals and Plants.

- Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 374(1775), 20190038. <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0038>
70. Wilkowicz, Ł. (2022, 2 lutego). Ceny największą barierą dla firm. *Dziennik Gazeta Prawna*, 22, A8.
 71. Wojtyna, A. (2022, 7 lutego). Obniżka VAT: tarcza anti- czy proinflacyjna? *Rzeczpospolita*, 30, B1.
 72. Wroński, P. (2022, 1 lutego). Wieś narzeka, PiS drży. *Gazeta Wyborcza*, 29, 16.
 73. Zimmermann, H., Henke, K.-D. i Broer, M. (2012). *Finanzwissenschaft. Eine Einführung in die Lehre von der öffentlichen Finanzwirtschaft* (11. überarbeitete und ergänzte Auflage). Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Vahlen.
 74. Żółciak, T. i Osiecki, G. (2022, 26 stycznia). Potrzebne nie tarcze, tylko miecze. (Rozmowa z L. Koteckim). *Dziennik Gazeta Prawna*, 17, A12.

16. Zarządzanie ryzykiem dochodowym w rolnictwie – wybrane problemy z perspektywy polityki publicznej

Wprowadzenie

Ryzyko dochodowe można określić jako najbardziej złożony typ ryzyka w rolnictwie (Viviani, 2006; Khanal i Mishra, 2016; Key, Prager i Burns, 2017; Hill, 2019; Finger i El Benni, 2021). W istocie, ww. ryzyko integruje w sobie historyczne ryzyko produkcyjne, ryzyko cenowe oraz ryzyko po stronie kosztów produkcji. Uwzględnia też korelacje między cenami i plonami. Sam pomiar ryzyka dochodowego wymaga bardzo solidnego zaplecza analitycznego. Dodatkowo, proces zarządzania nim jest skomplikowany, biorąc pod uwagę chociażby ramy holistycznego zarządzania ryzykiem (HZR). Poziom dochodów rolniczych i ich rozkłady, a więc ryzyko dochodowe, integruje różne ryzyka cząstkowe (Walters i Preston, 2018). Ryzyko dochodowe można w pierwszym rzędzie próbować redukować poprzez ubezpieczanie plonów (ochrona przed ryzykiem produkcyjnym), przychodów (obniżanie ryzyka produkcyjnego i w części również cenowego) oraz nabywanie kontraktów *futures* i opcyjnych (*hedging*).

Zakup ubezpieczenia przychodów z reguły najbardziej redukuje ryzyko dochodowe. Zastosowanie zarówno ubezpieczenia przychodów, jak i dochodów, implikuje jednak pojawianie się relacji substytucyjności i komplementarności, ale i tak część ryzyka dochodowego pozostaje niepokryta, co określa się jako bazowe ryzyko ekonomiczne, o którym już wcześniej kilkakrotnie pisano (Binswanger-Mkhize, 2012). Może to, w skrajnej sytuacji, doprowadzić do bankructwa gospodarstwa/przedsiębiorstwa rolnego (Meuwissen, Huirne, i Skees, 2003).

Zmienność dochodów rolniczych jest wyraźnym wyzwaniem z punktu widzenia zarządzania gospodarstw rolniczych, jak i polityki publicznej. W Polsce czy w innych krajach UE można zaobserwować wzrost zmienności tej kategorii ekonomicznej. Ergo: wciąż poszukiwane są narzędzia służące stabilizacji dochodów rolniczych. Pewną inspiracją są rozwiązania dostępne poza sektorem rolnym, które zostały następnie zaadaptowane przez rolnictwo (np. w Australii, Nowej Zelandii czy Kanadzie). Dużym ułatwieniem jest możliwość posługiwania się ewidencją podatkową z kategorią dochodu podatkowego uśrednionego w okresie. Znane są też, przynajmniej na płaszczyźnie konceptualnej, narzędzia nie wymagające wsparcia budżetowego (np. rezerwy bilansowe).

Ewolucja WPR, a także coraz bardziej turbulentne otoczenie sektora rolnego, spowodowały, że rolnicy muszą radzić sobie z ryzykiem dochodowym. Szczególnie niestabilna jest produkcja zwierzęca, w której jest duża zmienność cen środków produkcji. Ponadto, brak rozwiniętego rynku instrumentów pochodnych na artykuły zwierzęce, a także system dopłat preferujący produkcję roślinną, znaczenie komplikują zarządzanie ryzykiem dochodowym (Liesivaara, Myyrä, 2016). W łańcuchach żywnościowych pojawia się ryzyko kontraktowe i komplikuje się podejmowanie decyzji o długookresowych skutkach. Dodatkowo, sytuacja staje się bardziej skomplikowana, gdy zmaterializują się ryzyka o charakterze pandemicznym (vide: COVID-19).

Celem rozdziału jest przedstawienie wybranych problemów dotyczących zarządzania ryzykiem dochodowym w rolnictwie. Zastosuje się ujęcie eklektyczne, kładąc jednak nacisk na problemy polityki publicznej, w tym chociażby perspektywy przygotowania wdrożenia instrumentu stabilizacji dochodów (Income Stabilisation Tool, IST).

Determinanty dochodu rolniczego - implikacje dla polityki rolnej

Dotychczasowe wyniki prac nad zależnością między dochodami/przychodami a charakterystykami ekonomiczno-społecznymi gospodarstw rolniczych można zsyntezować w następujący sposób: wyniki badań empirycznych z reguły wykazywały na ogół istotność determinant związanych z sytuację produkcyjno-ekonomiczną gospodarstw (por. tabela 1).

Tabela 1. Ryzyko dochodowe i ryzyko przychodów a ich determinanty – ujęcie metaanalizyczne

Determinanta	Ryzyko przychodów	Ryzyko dochodów	Wyniki badań	Implikacje dla polityki publicznej
Stopień uzależnienia od dotacji bezpośrednich (w przypadku UE – I filar WPR)	↑	↓	Stołość i niezależność stabilizują dochody rolnicze	Podejmowanie działań zwiększających stabilizacyjny charakter dopłat.
Wielkość gospodarstwa	↔	↓	Wraz ze wzrostem wielkości ekonomicznej, wyższa jest efektywność produkcji, a to ma zwiększać odporność na szoki i zdarzenia ekstremalne ^A	Potrzeba wsparcia procesów rozwojowych (w różnych sposobach), prowadzących do uzyskania efektów skali w rolnictwie.

Cd. tabeli 1

Stalność zasobów niektórych czynników produkcji	↔	↑	Większe obciążenie kosztami stałymi	
Lokalizacja przestrzenne (położenie regionalne)	↑ lub ↔	↑	W zależności od uwarunkowań regionalnych wzrastać może poziom ryzyka przychodów, a także dochodów.	Potrzeba konstruowania modeli dla różnych typów i warunków funkcjonowania gospodarstw
Typ produkcyjny: specjalizacja/dywersyfikacja	↑ (ale tylko do pewnego poziomu)	↑ (ale tylko do pewnego poziomu)	Nadmierna specjalizacja może zwiększać ekspozycję gospodarstwa na zagrożenia: ergo: wzrasta poziom ryzyka przychodów i dochodów ^C .	Stosowanie kryteriów bonus/malus w stosunku do różnych typów produkcyjnych, malus w przypadku monokultur.
Generowane dochody pozarolnicze	↔	↑	Generowanie dochodów pozarolniczych jako komponent dochodów ogółem gospodarstwa	Rozwój wspierania przedsiębiorczości wiejskiej.

Zródło: opracowanie własne na podstawie: ^A(El Benni i in., 2016); ^B(Barry i in., 2001), ^C(Poon, Weersink, 2011).

Z punktu widzenia konstrukcji instrumentów zarządzania ryzykiem dochodowym ważne jest uwzględnienie następujących założeń:

- Zmienność dochodów rodzin rolniczych jest zdecydowanie wyższa niż w przypadku gospodarstw wiejskich nie-rolniczych i wiejskich (Loughrey, Henessy, 2016)¹.
- Ograniczona dostępność instrumentów zarządzania krótkoterminowym ryzykiem dochodowym. *Ergo*: konieczne jest utrzymanie nadpłynności finansowej albo zbyt silne zadłużanie. Prowadzi to do trudności z efektywności procesów inwestycyjnych podejmowanych przez kierujących gospodarstwami rolniczymi, którzy mają niewielkie pola do optymalizacji portfela instrumentów zarządzania ryzykiem (z reguły, dotowane ubezpieczenia upraw i żywego inwentarza).
- Wprowadzenie płatności odłączonych znacznie utrudnia rozpoznanie między dochodami rolniczymi a ich mezzo- i makroekonomicznymi determinantami² (Boehlje i in., 2013).

Zarządzanie ryzykiem dochodowym wiąże się m.in. z określeniem rodzaju, kierunku i istotności zależności między dostępnymi instrumentami ZR. Jest to ważne z punktu widzenia modyfikowania czy konstruowania nowych instrumentów zarządzania tego rodzaju ryzykiem.

Ke i Holly Wang (2002) zidentyfikowali najbardziej pożądane strategie zarządzania ryzykiem dochodowym farm dla dwóch systemów zmianowania w regionie Wybrzeża Północno-Zachodniego (Pacific Northwest, PNW) USA w modelu maksymalizującym użyteczność oczekiwaną. Oceniana była również efektywność instrumentów zarządzania ryzykiem, które były dostępne dla producentów rolnych. Metody numeryczne i techniki symulacyjne posłużyły do oszacowania łącznych rozkładów cen i plonów na podstawie dostępnych danych historycznych. Przy obecnym stopniu ograniczenia pokrycia i nowym programie dotacji rządowych, ubezpieczenie przychodów (Crop Revenue Coverage,

¹ Potwierdził to już R. Jones w 1969 roku, który zapoczątkował studia empiryczne nad stabilnością dochodów rolniczych (Jones, 1969). Celem badań Jonesa było kształtowanie się tych dochodów w porównaniu do dochodów nierolniczych w Wielkiej Brytanii oraz USA (okres badawczy: lata 1937-1965). Wyniki przedstawione przez Jonesa uwypukliły, że zmienność dochodów rolniczych przewyższała odpowiednie wskaźniki dla sektora nierolniczego. Badania Mishry i Sandretto (2002) wykazały dobitnie pogłębienie zmienności dochodów rolniczych, a także zwrotne ich oddziaływanie na całą gospodarkę narodową.

² Należy zaliczyć zmienną dotyczące relacji cenowych, tj. ceny płacone przez rolników, ceny przez nich otrzymywane za sprzedane produkty, kurs walutowy, stopy procentowe, wzrost PKB oraz szoki technologiczne, np. w postaci zmian syntetycznych indeksów produktywności. Ww. kategorie makroekonomiczne mogą różnokierunkowo oddziaływać na dochody rolnicze w równowadze, a jednocześnie są źródłem dodatkowej ich zmienności. Bardzo często stosuje się ujęcie „the boom and bust cycles” (Boehlje i in., 2013).

CRC) przy poziomie pokrycia 85% w połączeniu z pozycją zabezpieczającą kontrakty terminowe na poziomie 42% było najskuteczniejszym portfelem zarządzania ryzykiem dla gospodarstw na obszarach suchych (pszenica ozima-ugór letni). Dla gospodarstw na obszarze o przeciętnych opadach, zmianowaniu: pszenica ozima-jęczmień jary-letni ugór, CRC pszenicy (85% pokrycia) i ubezpieczeniu dochodów (income protection, IP) jęczmienia (85%) + kontrakty terminowe na pszenicę (ze współczynnikiem zabezpieczenia 53%) było najbardziej rekomendowane.

Ogólnie rzecz biorąc, ubezpieczenie przychodów było bardziej skuteczne niż ubezpieczenie dochodów. Zarówno IP, jak i CRC są dobrym, ale nie idealnym substytutem połączenia APH i hedgingu za pomocą kontraktów futures. Jednak dodanie kontraktów futures do portfela IP lub CRC może nadal zwiększyć skuteczność zarządzania ryzykiem. Wyniki wskazują również, że zastosowanie stawek w wysokości 30% wymaga dotacji rządowych. Analiza zarządzania ryzykiem była przeprowadzana na symulowanym „reprezentatywnym” rolniku w każdym z dwóch obszarów opadów. Zakłada się, że rolnicy stoją w obliczu „przeciętnego ryzyka” w tym obszarze i mają stałą względną awersję do ryzyka. Dalsze prace należałoby rozszerzyć o analizę rolników z różnymi preferencjami dotyczącymi ryzyka i stopni pokrycia. Najbardziej pożądanym portfelem zarządzania ryzykiem dla rolników na terenach wilgotnych nie został jeszcze zidentyfikowany.

Walters i Preston (2018) przeanalizowali za pomocą kombinacji nowoczesnego podejścia portfelowego i symulacji Monte Carlo zależności między poziomem i ryzykiem dochodu netto a ubezpieczeniami i transakcjami futures na przykładzie reprezentatywnej farmy. Dochód netto (net income, NI) określony został w następujący sposób:

$$NI = p \times y_r - b - c(y) + I(r, r^*, z) - d(z) + p_h \times y_h - hc + buyback,$$

gdzie: p – cena ziemiopłodu w momencie zbioru; y – plon aktualny; b – stałe koszty produkcji; $c(y)$ – pozostałe koszty produkcji; $I(r, r^*, z) - d(z)$ – funkcja odszkodowań, w której r oznacza aktualny przychód, r^* jest przychodem gwarantowanym, z to charakterystyka polisy ubezpieczeniowej; $d(z)$ – składka ubezpieczeniowa; $p_h \times y_h$ – kontrakt hedgingowy zawarty przed zbiorami, przy czym p_h to cena zabezpieczonej uprawy, a y_h to ilość zabezpieczonego ziemiopłodu; hc – to łączne koszty hedgingu; $buyback$ to wyraz finansowy produkcji nie objętej hedgingiem.

W metodzie portfelowej, wykorzystanej chociażby na różnych polach finansów (np. analiza rynku kapitałowego), poszukuje się tzw. portfel efek-

tywny, jako kategorię wynikową lub dotyczącą zależności dochód-ryzyko. Z modelu Waltersa i Prestona rezultatem był sformułowany powyżej wynik netto, natomiast lewostronny ogon jego rozkładu, tzw. *a downside risk*, był miarą prawdopodobieństwem bankructwa gospodarstwa (oczekiwana strata)³.

W tabeli 2 dokonano syntezy głównych wniosków i rekomendacji wynikających z pracy Waltersa i Prestona. Autor rozdziału zaproponował implikacje dla polityki rolnej w Polsce.

Tabela 2. Implikacje dotyczące zależności między ryzykiem dochodowym a ubezpieczeniem dla polityki publicznej

Obszar badań	Wnioski dla polityki publicznej	Implikacje dla Polski
Pomiar ryzyka dochodowego	Wymagana ewidencji dochodów w rolnictwie.	Potrzeba przyspieszenia prac nad ewidencją dochodów.
Oddziaływanie ubezpieczeń na ekonomikę gospodarstw rolnych	Wzrost pokrycia oznacza spadek naturalnego hedgingu.	Możliwość wprowadzenia różnych stopni pokrycia (coverage)
Łączne podejmowanie decyzji dotyczących ubezpieczeń przychodów	Dzięki subsydiowaniu składek ubezpieczeniowych wraz z podwyższeniem pokrycia wzrastał oczekiwany dochód netto.	Konieczność badania zależności między stopniem pokrycia a subsydiowaniem składek.

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Walters, Preston, 2018).

Reasumując, konstruując instrumenty wprowadzenia ubezpieczeń, który powinny istnieć w koegzystencji z hedgingiem. W innym przypadku, dochodzi do wzrostu ryzyka przychodów i ryzyka finansowego, co ma wynikać ze złożonych struktur kosztowych tego instrumentu. Ustalenie to pozostaje w oczywistej sprzeczności z dominującym poglądem, iż zawsze hedging redukuje ryzyko.

Problemy metodyczne zmienności dochodów rolniczych w zarządzaniu ryzykiem

Pomiar zmienności dochodów rolniczych jest istotnym problemem z punktu widzenia przyjęcia:

- 1) odpowiedniego okresu analizy,
- 2) stosownej nadwyżki dochodowej
- 3) właściwych miar i wskaźników.

³ Celem rolnika było zminimalizowanie skutków finansowych jednocentowej oczekiwanej straty.

Ad. 1. W badaniach np. Loughrey i Hennessy (2016) przyjęli dwa rodzaje okresów, tj. krótkookresowy (do 1 roku) i średniookresowy (do 9 lat). Z punktu widzenia oceny długookresowej ważne jest ujęciu przedziału, w którym nie następowały istotne zmiany Wspólnej Polityki Rolnej (WPR).

Ad. 2. W badaniach stosowane są różne rodzaje nadwyżek dochodowych. *całkowity dochód brutto farmy, tj. łącznie z płatnościami bezpośrednimi, ale bez kosztów ogólnych = dochód brutto połączony*

Koszty ogólne odznaczały się nieco niższą zmiennością niż koszty bezpośrednie, gdyż te drugie należy w zasadzie utożsamiać jako koszty zmienne, proporcjonalnie zależne od skali produkcji. Dochód połączony charakteryzuje się zdecydowanie wyższą zmiennością średniookresową niż dochód brutto.

Ad. 3. Do zbioru miar oceny zmienności krótkookresowej dochodów należy zaliczyć:

1. Procentowa zmiana w stosunku do roku poprzedniego.
2. Usunięcie trendu z danych charakteryzujących tylko dochód połączony.
3. Odchylenie standardowe.
4. Oszacowanie różnicy między dochodem rzeczywistym a dochodem przewidywanym.
5. Obliczenie tzw. odchylenia ułamkowego, tj. relacji różnicy między dochodem rzeczywistym a dochodem przewidywanym do odchylenia ułamkowego⁴, które jest szczególnie przydatne w praktyce.

W ramce 1 przedstawiono dekompozycję dochodu rolniczego według Beckmana i Schimmelpfeninga (2015). Jest to ujęcie dość kompleksowe, uwzględniające różne typy determinantów ww. dochodu, a także oryginalne pod względem przyjętej metodyki.

⁴ Odchylenie ułamkowe jest istotną miarą z perspektywy aplikacyjnej. Umożliwia poprawne aktuarialne oszacowanie wartości stawek ubezpieczeniowych oraz zasadności wsparcia publicznego.

Ramka 1. Dekompozycja dochodu rolniczego

$$\text{Dochód rolniczy } t = f(P_t, GDP_t, ER_t, IR_t),$$

gdzie:

P – relacja cen otrzymanych do płaconych,

GDP – PKB w cenach stałych,

ER – kurs walutowy,

IR – stopa procentowa,

t – czas (Beckmann, Schimmelpfenning, 2015).

Funkcja dochodu/zysku na poziomie jednostkowej farmy π^t :

$$\pi^t = f(PR^t, PP^t, TFP^t, IR^t, ER^t, GDP^t, LP^t),$$

przy czym:

PP – ceny płacone przez rolników,

PR – ceny otrzymywane przez rolników,

TFP – całkowita produktywność czynników produkcji w rolnictwie,

LP – ceny ziemi rolniczej.

Determinanty dochodów

Mikro:

- ceny płacone,
- ceny otrzymywane,
- TFP .

Mezo:

- stopa procentowa,
- kurs walutowy.

Makro:

- PKB
- i ceny ziemi.

Zastosowano: modele ekonometryczne, korzystając z modelu korekty błędu (*ECM*) oraz autoregresyjnego modelu z rozkładem opóźnień (*ADL*). Uzupełnieniem serii eksperymentów za pomocą funkcji reakcji na impuls (*IRF*).

Źródła danych: szeregi statystyczne z lat 1964-2010 dla sektora rolnego a i gospodarki narodowej USA. Uwzględniając tę ostatnią okoliczność jako pewną barierę dla daleko idących uogólnień, warto jednak przybliżyć dwa podstawowe wnioski z pracy Beckmana i Schimmelpfenninga.

Istotne jest wykorzystanie różnych zmiennych (na poziomie mikro-, mezo i makro) w jednym modelu. Daje to podstawy do zidentyfikowania różnego rodzaju interakcji między zmiennymi, a także elastyczności zarówno krótko-, jak i długookresowych. Wszystkie uwzględnione kategorie wprowadziły na dochody rolnicze, jeśli wprowadzono je tylko do jednego modelu, chociaż nie zawsze w stopniu istotnym statystycznie.

Wartość poznawczą mają wyniki uzyskane z funkcji reakcji w modelach *ECM* i *ADL*.

Ceny środków produkcji, a także ceny ziemi, czy stopy procentowe, były zmiennymi oddziałującymi negatywnie na dochody rolnicze. ceny płacone przez rolników, stopy procentowe i ceny ziemi redukowały dochody rolnicze. Determinantami dochodów rolniczych były ceny za ziemiopłody w skupie, a także *GDP*.

Niejednoznaczny był wpływ kursu walutowego i *TFP*. Zmienne te obniżały dochody w ujęciu krótkookresowym, a w długim okresie je zwiększały.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Beckman i Schimmelpfenning (2015).

Zarządzanie ryzykiem dochodowym – perspektywa rodzinnego gospodarstwa rolnego

Zarządzanie ryzykiem dochodowym wymaga odwołania się koncepcji rodzinnego gospodarstwa rolniczego⁵. Istotne jest założenie, że optymalny podział zasobu czasu pracy rodziny między gospodarstwo rolne, zajęcia zarobkowe poza nim (*off-farm labour*) oraz wypoczynek ma miejsce wtedy, gdy marginalna wartość nettokorzyści z takiego jego rozdysponowania będzie równa w każdym z tych trzech zastosowań (Pandit i in., 2013). Wiąże się to z maksymalizacją przez kierownika gospodarstwa lub małżonka następującej funkcji użyteczności (Ibidem):

$$U = U(I, L^0, L^S, C^0, C^S, \tau),$$

przy ograniczeniu czasu pracy kierownika:

$$T^0 = L^0 + y^0 + F^0$$

oraz jego małżonka:

$$T^S = L^S = y^S + F^S.$$

Funkcja produkcji gospodarstwa określona jest za pomocą następującego wzoru:

$$Y_f = f(F^0, F^S, X_f, C^0, C^S, R).$$

Dochód gospodarstwa domowego według Pandit i in. (2013) zatem można wyrazić jako:

$$I = w^0 y^0 + w^S y^S + P_f Y_f - r_f X_f + V,$$

gdzie:

⁵ Ważne są aspekty społeczne podziału dochodów. Społeczeństwo jest zainteresowane podziałem, który spełnia kryterium sprawiedliwości, rozumianej jako podział „równiejszy”, traktowany też jako sprawiedliwszy. W praktyce ubożsi mają istotne problemy z wygładzaniem swojej konsumpcji w czasie. Celem nowoczesnych systemów zarządzania ryzykiem społecznym powinno być łagodzenie tego zagrożenia, na co wskazują Holzmann, Jorgensen (2001). Wygładzanie konsumpcji odbywa się poprzez: (1) stosowanie restrykcyjnych/konserwatywnych technologii produkcji i angażowania pracy oraz dywersyfikację aktywności ekonomicznej; (2) oszczędzanie i zaciąganie pożyczek/kredytów, akumulowanie i uwalnianie aktywów rzeczowych, elastyczne dostosowanie podaży pracy oraz formalne i nieformalne transfery i podziały ryzyka. Nie bez znaczenia jest także wzrost efektywności wszystkich rynków i polityka publiczna oferujące instrumentarium obejmujące odpowiednie narzędzia zachęcające do oszczędzania i akumulowania kapitału (tj. rzeczowego, intelektualnego i społecznego). Ludzie charakteryzujący się znacznym stopniem ubóstwa charakteryzują się wyjątkową awersją do ryzyka, co utrudnia wyjście ich ze swoistej pułapki ubóstwa (*poverty trap*) (Ibidem).

subskrypty 0 i S – dotyczą kierownika gospodarstwa i jego małżonka,
 I – dochód całkowity, którego uogólnieniem jest majątek netto gospodarstwa domowego,
 L – czas wolny,
 C – kapitał ludzki, który opisany zostanie w części empirycznej za pomocą liczby lat uczęszczania do wszystkich typów szkół,
 τ – czynniki typu: faza cyklu życia rodziny i gospodarstwa, liczba dzieci, tytuł prawny do gospodarstwa, dostęp do ubezpieczenia zdrowotnego,
 T – całkowity zasób czasu,
 Y – czas przeznaczony na pracę poza gospodarstwem rolnym, F – czas pracy w gospodarstwie rolnym,
 Y_r – produkcja gospodarstwa rolnego,
 X_j – nakłady zużyte w gospodarstwie rolnym,
 R – lokalizacja i cechy charakteryzujące gospodarstwo rolne (odległość od miasta, dywersyfikacja, płatności rządowe),
 w – stawka płac w pracy poza rolnictwem, także opisana liczbą lat kształcenia w analizie empirycznej,
 P_f – ceny uzyskiwane za sprzedane produkty rolne,
 R_f – ceny nakładów produkcyjnych,
 V – inne dochody nie z pracy gospodarstwa domowego, a więc otrzymane głównie w postaci różnych subsydiów rządowych.

W perspektywie nowoczesnego zarządzania ryzykiem dochodowym w rolnictwie bardzo pożądane jest operowanie nieskończonym horyzontem czasu dynamicznego modelu z oszczędnościami, który K. Farrin, M.J. Miranda i E. O'Donoghue nazywają „podejściem wielogeneracyjnym” (Farrin i in., 2016).

Pomiar ekspozycji na ryzyka napotykaną przez rolników jest trudny z dwóch przyczyn: (Duden, Offermann, 2020)

- ryzyko ujmowane jest zwykle jako odchylenie od tendencji centralnej a więc od wartości oczekiwanych⁶, które precyzyjnie oddają ryzyko. To te ostatnie oddają precyzję pomiaru ryzyka;
- pełny opis ryzyka w sensie prawdopodobieństw wystąpienia wszystkich możliwych wyników konieczność przetwarzania bardzo dużych zbiorów danych (Big Data).

⁶ Do oceny oczekiwań rolników można zastosować wiele metod, głównie wielu spośród metod: ekstrapolacyjnych, adaptacyjnych, średniej ruchomej, cen futures, modeli autoregresyjnych zintegrowanej średniej ruchomej (ARIMA), racjonalnych i quasi racjonalnych oczekiwań.

Do problemów dotyczących pomiaru ryzyka dochodowego w rolnictwie należy zaliczyć:

- Zastosowanie danych agregatowych zamiast danych z pojedynczych gospodarstw. Ergo: pojawia się często niedoszacowanie ryzyka.
- Koncentracja na ryzyka pojedynczych, a nie na ich zintegrowanych/całościowym/holistycznym podejściu.
- Zawężenie analiz tylko do obszaru produkcyjnego: w zasadzie ograniczona jest możliwość zastosowania podejścia *Household Risk Balancing* (HRB)⁷.
- Wahania cenowe w sektorze rolnym są znacznie wyższe niż w typowej działalności rolniczej. Doskwiera to szczególnie małym podmiotom (rodzinnym gospodarstwom rolniczym). Pewnym wyjaśnieniem tego paradoksu jest tzw. model pajęczyny M. Ezekeiela z 1938 r. Możliwości stabilizacji cen, w tym za pomocą interwencji, są w znacznym stopniu ograniczone.

Narzędzia zarządzania ryzykiem dochodowym – ujęcie ewolucyjne

Do narzędzia zarządzania ryzykiem dochodowym należy wymienić:

- podstawowe rachunki stabilizacyjne,
- rachunki stabilizujące dochody (Australia, Kanada),
- rządowe depozyty kompensacyjne,
- instrumenty zbliżone do ubezpieczeń dochodów (np. Kanada)
- dodatkowo: rezerwy bilansowe (Niemcy – na płaszczyźnie konceptualnej).

W tabeli 3 zestawiono ww. instrumenty, zwracając na ich zalety i wady z punktu widzenia gospodarstwa rolnego. Warto podkreślić zalety najbardziej złożonego instrumentu, tj. CAIS z Kanady. Jego celem była ochrona farmerów przed drastycznym spadkiem marży/nadwyżki bezpośredniej, a więc różnicy między łącznymi przychodami z podstawowej produkcji rolniczej a kosztami bezpośrednimi/zmiennymi ich uzyskania. Należy dodać, że CAIS finansował również ujemne wartości nadwyżek bezpośrednich, co w przypadku instrumentów dla rolnictwa UE było bardzo skomplikowane do wdrożenia.

⁷ W HBR jednostką decyzyjną jest gospodarstwo domowe, a nie pojedynczy producent rolny (de Mey i in., 2016). Ergo: istnieje możliwość powiązania celów tych gospodarstw z ich zasobami całkowitymi i możliwościami w zakresie adaptacji. Na ryzyko narażone jest całość rodzinnego gospodarstwa rolnego. Podejście HRB można było zastosować w przypadku danych z niderlandzkiego, szwajcarskiego czy brytyjskiego FADN (przed tzw. brexitem).

Tabela 3. Instrumenty zarządzania ryzykiem dochodowym – wady i zalety z punktu widzenia gospodarstwa rolniczego

Instrument	Charakterystyka	Zalety	Wady
Podstawowe rachunki stabilizacyjne, nazywane niekiedy również Income Equalisation Deposits (IED) Buffer, Metternick-Jones, 1995	<ul style="list-style-type: none"> Narzędzie zarządzania ich ryzykiem dochodowym, którego źródłem są różne zakłócenia, szoki i cykle biznesowe oraz klimatyczne 	<ul style="list-style-type: none"> Wykorzystanie roli lokalnych banków, szczególnie spółdzielczych, zorientowanych w sytuacji sektora rolnego, a także kondycji gospodarstw rolnych. Zastosowanie gwarancji państwowych dla przyjmowanych przez banki depozytów. Uruchomienie IED wiąże się z niskimi kosztami, promocja nie wymaga znacznych budżetów. Wykorzystanie modelu Hausbanku, a także pracownika bankowego znającego potrzeby finansowo-ubezpieczeniowe rolników. 	<ul style="list-style-type: none"> Rozumienie mechanizmu instrumentu – dość powierzchowne.
Rachunki stabilizujące dochody rolnicze w USA (FARRM, CCAs)	<ul style="list-style-type: none"> Zachęta rolników do aktywnego zarządzania ryzykiem. Powiązanie z dochodem podatkowym i zachętami podatkowymi. Rozwiązanie korzystne dla budżetu centralnego. 	<ul style="list-style-type: none"> Zorientowanie fiskalne instrumentów. Instrument stabilizacji antycyklicznej (CCAs). 	<ul style="list-style-type: none"> Trudności z wycofywaniem depozytów Limit górny (np. do 20% dochodu brutto).

Cd. tabeli 3

<p>Program stabilizacji dochodów rolniczych w Australii (the Farm Management Deposits (FMD))</p>	<p>Depozyt powiązany z ulgą podatkową</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zastosowanie ulgi podatkowej. • Korzystne rozwiązanie dla podmiotów dużych, z większymi zasobami płynnych aktywów. 	<ul style="list-style-type: none"> • Brak możliwości wycofania depozytu przed upływem roku. • Tylko jednoroczna ulga podatkowa.
<p>Program stabilizacji dochodów w Kanadzie The Canadian Net Income Stabilization Accounts (NISA), the Agriculture Income Disaster Assistance (AIDA, lata 1998-1999) i the Canadian Farm Income Program (CFIP, lata 2000-2003)</p>	<p>Silne bodźce do uczestnictwa w nim, tzn. rządowe depozyty kompensacyjne oraz bonus w postaci 3 punktów procentowych do oprocentowania rachunków.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Znaczne zainteresowanie rolników • Możliwość regulacji niedoborów płynności kredytami krótkoterminowymi. 	<p>Obawy przed opodatkowaniem dochodów odsetkowych w przypadku wycofania środków</p>
<p>Program the Canadian Agricultural Income Stabilization (CAIS) - Kanada</p>	<p>Instrument ochrony dochodów, gdy spadek dochodu przekraczał 30% w stosunku do średniej wieloletniej, z budżetu pokrywano aż 70% spadku</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rolnicy nie płacą tu żadnych składek ubezpieczeniowych. • Ochrona dla farmerów rozpoczynających działalność. 	<ul style="list-style-type: none"> • Górne limity kwotowe • Procent pokrywania strat.

Cd. tabeli 3

Rezerwy bilansowe	Tworzenie rezerw jako wydzielonego księgowo funduszu w okresie zmienności dochodu.	<ul style="list-style-type: none"> • Wygładzanie dochodu. • Redukcja progresji stawek podatkowych. • Korzyści odsetkowe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Konieczność wyodrębnienia specjalnego funduszu dla celów stosowania rezerwy stabilizacyjnej. Ergo: zamrożona zostaje część środków płynnych gospodarstwa. • Efekty jazdy na gazę. • Wykorzystanie rezerw do innych celów niż zostały zaprojektowane.
-------------------	--	---	--

Źródło: opracowanie własne na podstawie przywołanej literatury, w tym Dismukes, Durst, 2006, Blank, Bahrs, 2010.

Warto odpowiedź na pytanie: dlaczego w UE jest znacznie mniej instrumentów zorientowanych na zarządzanie ryzykiem dochodowym w rolnictwie? Odpowiedź na to pytanie jest dosyć złożona. Wymaga uwzględnienia następujących problemów występujących w Europie (Meuwissen i in., 2003):

1. W Europie, w porównaniu np. do USA czy Kanady, niższy jest poziom rozwoju transakcji na rynku terminowym.
2. Większe nasilenie zjawiska asymetrii informacji
3. Wyższy poziom ryzyka systemowego.
4. Interwencjonizm finansowy w zakresie ubezpieczeń rolnych rodzi dość poważne zakłócenia.
5. Niezgodność interesów rolników i asekuratorów.

Ad. 1. Zawsze i tak występuje pewien poziom ryzyka bazowego, czyli różnicy między ceną spot a ceną z kontraktów futures/forwards.

Ad. 2. W krajach UE zjawiska asymetrii informacji, tj. negatywnej selekcji oraz hazardu moralnego, występują z większym natężeniem niż np. w USA.

Ad. 3. Położenie gospodarstw, szczególnie prowadzących produkcję intensywną, na obszarach wiejskich wiąże się z ryzykiem systemowym. W efekcie dochodzi do wyższego skorelowania zagrożeń w tym samym miejscu i regionie w samym rolnictwie.

Ad. 4. Najczęściej podaje się, że subsydiowanie asekuratorów prowadzi o pogoni za rentą, dodatkowo pojawiają się koszty transakcyjne, monitoringu zachowań rolników i administracyjne w branży ubezpieczeniowej są relatywnie wysokie.

Co więcej, subsydiowanie ubezpieczeń rolnych nie wyeliminowało wsparcia ad hoc.

Ad. 5. Ani ubezpieczyciele, ani producenci rolni nie są skłaniani do społecznie efektywnego zarządzania ryzykiem, co implikuje określoną nieracjonalną alokację zasobów. Rolnicy są raczej pozytywnie nastawieni do ubezpieczenia dochodów rolniczych, natomiast ubezpieczyciele, w tym komercyjne firmy ubezpieczeniowe, są raczej niechętni do rozwoju tego typu instrumentów.

W tabeli 4 przedstawiono zidentyfikowano problemy dotyczące wdrożenia ubezpieczeń dochodów do rolnictwa UE, w szczególności do naszego kraju. Podkreślić należy problematyczność ustalania dochodów w rolnictwie.

Tabela 4. Problemy dotyczące wdrożenia ubezpieczeń dochodów rolnych

Problem	Wyszczególnienie
Ewidencja dochodów	<ul style="list-style-type: none"> • Przyjęcia kategorii dochodu do ubezpieczeń. • Zastosowanie „dochodu netto” wymaga dokładnej ewidencji kosztów, które mogą być jednak obiektem manipulacji (np. nie uwzględnia się kosztów stałych i części kosztów zmiennych, np. pasz). • Konieczność dokonania korekt, w tym np. uwzględnienie amortyzacji pominięcie dochodów pozarolniczych (Meuwissen i in., 2013). • Wskazane jest posługiwanie się dochodem podatkowym uwzględniającym niektóre korekty o charakterze memoriałowym.
Koszty wdrożenia	<ul style="list-style-type: none"> • Znacznie wyższe niż w przypadku innych instrumentów zarządzania ryzykiem (np. Mary i in., 2013 – ok. 7 mld euro z filaru PROW). Konieczność zredukowania innych form wsparcia w obszarze zarządzania ryzykiem.
Parterstwo publiczno-prywatne (PPP)	<ul style="list-style-type: none"> • Najbardziej rekomendowane do wdrożenia. Forma PPP jest bardzo korzystna z punktu widzenia poprawy edukacji rolników i niwelowania skutków asymetrii informacji. Przyczynia się także do upowszechnienia innowacji ubezpieczeniowych i finansowych.
Monitorowanie zachowań rolników	<ul style="list-style-type: none"> • Bardzo trudne i wiąże się ze znacznymi kosztami.
Problemy motywacyjne	<ul style="list-style-type: none"> • Problem wyceny ryzyka i stawek ubezpieczeniowych, gdyż z konieczności trzeba bazować na historycznych rozkładach przychodów • Duże nasilenie hazardu moralnego, gdyż rolnicy mają wiele możliwości zaniżania dochodów rzeczywistych.

Źródło: opracowanie własne.

Stabilizacja dochodów rolniczych jako wyzwanie dla polityki rolnej

Stabilizowanie dochodów rolniczych czy nawet próby ich ubezpieczenia są istotnym wyzwaniem dla decydentów polityki rolnej. Wynika to z faktu, iż

zmiennosc dochodów, w większym nawet stopniu niż dochód w ujęciu absolutnym, wpływa na dobrobyt rolników. Konstruowanie instrumentów stabilizacji dochodów rolniczych, w tym wdrażanych w Unii Europejskiej jako tzw. *Income Stabilisation Tool*, jest bardziej złożone niż ubezpieczeń przychodów czy od pojedynczych/wielu ryzyk⁸. Wynika to z wielu problemów na płaszczyźnie technicznej i organizacyjnej. Dodajmy, że unijny IST (*the income stabilisation tool*) w żadnym kraju członkowskim w zasadzie nie został w pełni wdrożony. IST wzbudza bardzo żywe zainteresowanie środowiska rolniczego. Wynika to z kilku kwestii (por. El Benni i Finger, 2014; El Benni i in, 2016; Finger i El Benni, 2021):

- Dochód rolniczy jest kategorią najpełniej odzwierciedlającą dobrobyt i zdecydowanie bardziej precyzyjną niż przychody.
- Subsydiowanie IST jest co do zasady zgodne co do zasady z regulacjami WTO dotyczącymi dopuszczalności pomocy publicznej w rolnictwie, gdyż ochroną objęte są spadki dochodów o charakterze katastroficznymi.
- W dochodzie z całej działalności rolniczej uwzględnić należy różne korelacje między cenowymi i produkcyjnymi zagregowanymi jego składowymi (przychody, koszty, subsydia) oraz występującymi na poziomie poszczególnych działów i gałęzi. *Ergo*: bardzo trudno jest zidentyfikować i zmierzyć te ryzyka w sposób wyizolowany.
- Ustalenie dochodu referencyjnego, a więc decydującego o wystąpieniu jego spadku i determinującego aktywację wypłaty odszkodowania oraz jego wysokość, nie jest oczywiste. Nie ma też powszechnie akceptowanej miary dochodu referencyjnego.

Fundusze wzajemnościowe (Mutual Funds, MFs) traktowane w UE jako „platforma” wdrażająca i oferująca IST. MFs obejmują w UE przede wszystkim

⁸ Doskonalenie siatek bezpieczeństwa finansowego i socjalnego powinno stanowić odpowiedź polityk publicznych na wyzwania rolnictwa, w tym postępującą zmianę klimatu, nowe zagrożenia epidemiologiczne, jak np. COVID-19, ryzyko geopolityczne, które zwiększają ekspozycje rolników unijnych na ryzyko produkcyjne, rynkowe (cenowe) i katastroficzne. Strukturę taką powinna tworzyć integracja dopłat bezpośrednich, zarządzania ryzykiem oraz Wspólna Organizacja Rynków Rolnych (the Common Organisation of the Market, CMO), która zawiera pewne elementy zarządzania kryzysowego w postaci środków wyjątkowych, w ramach których funkcjonują m.in. rezerwy przeznaczone na sytuacje kryzysowe. Dopłaty bezpośrednie są niewątpliwie narzędziem stabilizowania dochodów rolniczych, ale ich deklarowana niezależność od kwestii podziału czyni je mało efektywnymi, jeśli chodzi o ich oddziaływanie na poziom dochodów. Wsparcie to, gdy jest rzeczywiście odłączone od produkcji rolniczej, nie powinno wpływać na ceny produktów rolnych oraz nie jest skorelowane z sytuacjami kryzysowymi. Innymi słowy, dopłaty te nie są instrumentem zarządzania ryzykiem rynkowym. W tym kontekście pojawiła się koncepcja IST.

inicjatywy prywatne, zorientowane głównie na pewne sektory produkcji rolniczej, a także, czasami jednostki regionalne. Choć z punktu widzenia misji i celów, można znaleźć wiele podobieństw między towarzystwami ubezpieczeń wzajemnych (TUWami) a funduszami wzajemności, to pierwszym z nich bliżej do komercyjnych asekuratorów. W MFs składki rolników są stałe, jednak mogą być powiększane i pomniejszane w zależności od sytuacji w zakresie szkodo-wości. Mechanizm wypłaty odszkodowań w przypadku TUWów jest taki sam jak w przypadku firm ubezpieczeniowych. Choć niewątpliwą zaletą MFs jest niewielkie zagrożenie następstwami asymetrii informacji, to relatywnie mała baza kapitałowa i poczucie finansowania szkód innych rolników znacznie utrudniają rozwój MFs (Schaffnit-Chatterjee, 2010; Cordier, Santaremo 2020). Analizując IST w konwencji łańcuchów żywnościowych Liesivaara, Myyra i Jaakkola (2012) zwrócili uwagę na problem pojawienia się hazardu moralnego po stronie odbiorców surowców rolnych (np. ubojni żywca wieprzowego, bydła mięs- nego czy drobiu), którzy rozpoznali, że producenci rolni zabezpieczyli się przed spadkiem dochodów. W tabeli 5 przedstawiono syntetycznie wyniki badań, a także implikacje dla polityki publicznej dotyczące IST. Kluczowe są studia:

1. Finger i El Benni (2014) – badania na podstawie danych FADN ze Szwajcarii;
2. Dell’Aquila i Cimino (2012) – badania na podstawie danych Włoskiego FADN;
3. Liesivaara, Myyra i Jaakkola (2012) – badania z wykorzystaniem danych FADN z Finlandii.

Tabela 5. Wnioski dla polityki publicznej z badań nad IST w krajach europejskich (UE i Szwajcaria)

Autorzy badań	Założenia badań i wyniki	Wnioski
Dell’Aquila i Cimino (2012)	<ul style="list-style-type: none"> • Ważne jest przyjęcie <u>odpowiedniej nadwyżki dochodowej, a właściwie redefiniowanie dochodu rolniczego. Nie można przyjąć najprostszej kategorii, tj. produkcji brutto (GPV), która jest stosowana w ubezpieczeniach tradycyjnych.</u> • Dochód netto (net income, NI) nie jest odpowiednią kategorią do stabilizowania i ewentualnego ubezpieczenia, gdyż jest bardzo zmienny w czasie i przestrzeni oraz między typami produkcyjnymi gospodarstw i grupowanymi na podstawie wielkości 	<ul style="list-style-type: none"> • Im bardziej dochód zbliża się do NI, tym szybciej rośnie liczba potencjalnych beneficjentów IST. W tym samym kierunku rosną wydatki budżetowe na stworzenie całego systemu oraz zapewnienie mu trwałej równowagi finansowej. • W małych gospodarstwach obserwowano największą zmienność dochodów, a więc grupa ta charakteryzowała się największym ryzykiem dochodowym. • Gospodarstwa małe dominują w tamtejszej strukturze agrarnej. Objęcie ich wszystkich zindywidualizowanymi IST

	<p>ekonomicznej, ponadto jest bardziej podatny na manipulacje stosowane przez samych rolników. Ergo: generuje hazard moralny, co bardzo utrudnia skalkulowanie stawek i składek ubezpieczeniowych, gdyby produkt ochronny miał być oferowany przez komercyjnych asekuratorów.</p> <ul style="list-style-type: none"> • W zasadzie, jedynie wartość dodana (VA) i Farm Net EBITDA są odpowiednimi kategoriami do stabilizowania i ubezpieczania za pomocą ISTDla roku 2010 na całe rolnictwo włoskie na rekompensaty przekraczające spadek co najmniej o 30% w stosunku do referencyjnego VA trzeba byłoby wyasygnować ok. 16,9 mld euro, a w przypadku Farm NET EBIDTA – ok. 11,3 mld euro. 	<p>oznaczałoby godzenie się na wielkie koszty administracyjne funkcjonowania całego systemu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zasadne jest rozważenie tworzenie branżowych i/lub regionalnych funduszy wzajemnościowych, które mogłyby zarządzać IST. Może to być cenna wskazówka dla Polski.
<p>Finger i El Benni (2014)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Okres badawczy obejmowała lat 2003-2009, a dane pochodziły z 1274 gospodarstw. Modele wykonano również w podziale na trzy regiony (doliny, podgórze i góry) oraz pięć typów produkcyjnych. Uwzględniono dochód w ujęciu netto, a więc jako różnicę między przychodami a kosztami zmiennymi oraz stałymi. • W kosztach uwzględniono amortyzację, czynsze dzierżawne i odsetki oraz opłatę rodzinnej siły roboczej oraz umowne oprocentowanie kapitału własnego gospodarstwa. Ze zbioru danych źródłowych usunięto dochody ujemne, gdyż organy unijne nie wypracowała stanowiska metodycznego, jak należy je potraktować (jak w kanadyjskim AgriStability) • Częstość odszkodowań i ich poziomy wykazywały duże różnice w przypadku dochodów referencyjnych na bazie średnich i modelu regresji, zarówno w przekroju regionalnym, jak i według typów produkcyjnych gospodarstw. • Pewne rozbieżności z wynikami symulacji wynikają z danych odstażających, które są problematyczne w badaniach z ekonomiki rolnictwa. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Bazowanie na średnich dochodach referencyjnych może rzeczywiście prowadzić do mniejszych odszkodowań.</u> Gdy trendy są z kolei malejące, sytuacja jest odwrotna, tj. rolnicy otrzymują wyższe odszkodowania. Wskazane byłoby korzystanie z regresji, która ogranicza błędy niedo/przeszacowań wynikających z przyjęcia dochodu średniego. • <u>System IST jest bardziej zorientowany na zdarzenia katastroficzne niż na częste odszkodowania.</u> • Jeżeli nie ma wyraźnych trendów deterministycznych, zastosowanie prostej średniej arytmetycznej dochodu osiągniętego w 3 ostatnich latach albo w 5 w postaci tzw. średniej olimpijskiej, w której odrzuca się wartość minimalną i maksymalną, jako wielkości referencyjnej, prowadzi do nieobciążonych oszacowań. Dla trendu rosnącego prawdopodobieństwo otrzymania rekompensat jest znacznie wyższe. • Trendy w dochodach przyczyniają się do powstawania różnic między odszkodowaniami oczekiwanymi a uzyskiwanymi. Zagraża to budżetowi IST. Pominięcie ww. trendów może prowadzić do rekompensat, które w sposób nieobiektywny odzwierciedlają spadki dochodów w poszczególnych gospodarstwach.

Cd. tabeli 5

Liesivaara i Myyrä. (2016)	<p>Zastosowano podejście symulacyjne.</p> <p>Źródło danych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiński FADN, dane panelowe z 3421 gospodarstw (okres 7-letni). • Celem badań była ocena oddziaływania IST na (i) zmienność dochodów na poziomie gospodarstw, (ii) oczekiwany poziom i zmienność odszkodowań na poziomie funduszy inwestycyjnych oraz (iii) rozkład korzyści netto z tego instrumentu polityki w populacji gospodarstw. 	<p>Zastosowanie produktu IST opartego na indeksie sektorowym:</p> <p>Znaczna redukcja kosztów administracyjnych, ponieważ wystarczająca statystyka publiczna i nie ma konieczności prowadzenia ewidencji rachunkowej.</p> <p>Można uniknąć hazardu moralnego, bo rolnik nie ma bezpośredniego wpływu na kształtowanie się indeksu.</p> <p>Określone założenia co do dochodu oczekiwanego, a więc przyszłego, fundusz wzajemnościowy, bazujący na jego mierzeniu za pomocą np. wartości dodanej, i tak musiałby przyjąć. W szczególności odnosi się to do ścieżek cenowych kategorii składowych tej wartości. Gdyby w UE był natomiast dobrze rozwinięty rynek kontraktów futures, można by stosować jego ceny jako wielkości referencyjne. W rzeczywistości jest jednak inaczej. Trzeba zatem ścieżki te wyznaczyć inną metodą.</p>
----------------------------	---	---

Źródło: opracowanie własne na podstawie przywołanej literatury.

Na podstawie wyników badań dotyczących możliwości wdrożenia IST (por. El Benni i Finger, 2013; Finger i El Benni, 2014; El Benni i in., 2016; Finger i El Benni, 2021) można sformułować następujące wnioski i rekomendacje:

- Na poziom dochodów rolniczych i ryzyko dochodowe oddziałują czynniki związane z położeniem gospodarstwa w danym regionie, a także charakterystyka topograficzna (teren nizinny, podgórski czy górski). *Ergo*: warto rozważyć różnicowanie regionalne dotyczące MFs.
- O ile płatności bezpośrednio redukują poziom ryzyka dochodowego, to te związane z dobrostanem i zrównoważeniem prowadzą do ekstensyfikacji produkcji rolnej. *Per saldo*, efekt oddziaływania instrumentów wsparcia w ramach WPR nie jest jednoznaczny.
- Warto monitorować oddziaływanie dochodów pozarolniczych na dochody całkowite i ryzyko dochodowe całych gospodarstw. Pewne cechy dochodów pozarolniczych mogą wręcz skłaniać rolników do zachowań bardziej ryzykownych w samej działalności rolniczej.

- Stopień zdywersyfikowania przychodów, mierzony za pomocą indeksu Herfindala, jest istotny z punktu widzenia oceny zależności dywersyfikacja/specjalizacja – ryzyko dochodowe Gospodarstwa bardziej zdywersyfikowane na ogół są mniej ryzykowne niż wyspecjalizowane..
- Ryzyko produkcyjne, a w ślad za nim dochodowe maleje wraz z powiększaniem się arealu danej uprawy. Gospodarstwa czerpią zatem korzyści z ekonomii skali. Ergo: ze wzrostem obszaru gospodarstw w ha powinno maleć ryzyko przychodów i dochodów.
- Typowe zmienne socjodemograficzne, tj. wiek kierowników gospodarstw, a także i ich wykształcenie były istotnymi zmiennymi objaśniającymi ryzyko dochodowe. Wiek i wykształcenie wpływały na postawę rolnika względem ryzyka (tj. preferencję i percepcję). Rolnicy młodszy, słabiej wykształceni bardziej dotkliwie odczuwali drastyczny spadek dochodów. Lepsze wykształcenie oznaczało wyższą tolerancję na zmienność ryzyka. Ergo: niezbędna jest ustawiczna edukacja rolników w zakresie zarządzania rolnikiem. Nie bez znaczenia są różnego rodzaju inicjatywy badawcze uczelni, instytutów badawczych i ośrodków doradztwa rolniczego.
- Wdrażanie i konstruowanie IST powinno być ściśle powiązane z zasadami udzielania wsparcia bezpośredniego w rolnictwie. Może się okazać, że IST stanie się narzędziem mechanizmu redystrybucyjnego. Jeśli zatem korzystać będą z niego głównie gospodarstwa o małej skali (o niewielkim areale), można zakładać hamowanie przemian strukturalnych w rolnictwie wskutek stabilizowania dochodów. Z badań symulacyjnych El Benni i in. (2016) wynika, że największymi beneficjentami wdrożenia IST IST byli kierujący gospodarstwami dwuzawodowymi, tj. z istotnym udziałem dochodów pozarolniczych w dochodach całkowitych. Należy zauważyć, że IST może przekształcić się z narzędzia zorientowanego na redukcję ryzyka dochodowego w instrument transferowy. Będzie odbywało się to kosztem spowolnienia przemian strukturalnych w rolnictwie.

Praktyka zarządzania ryzykiem dochodowym – Income Stabilisation Tool w rolnictwie europejskim

Regulacje dotyczące unijnego narzędzia stabilizowania dochodów rolniczych, tj. IST (*an Income Stabilisation Tool*) oraz fundusze wzajemnościowych (*a mutual funds*, MF) pojawiły się w 2013 roku w artykułach 36-39 (Regulation No. 1305/2013). Zgodnie z tym dopuszczono subsydiowanie ubezpieczeń rolnych (art. 37), pokrywanie strat MF z racji materializacji się ryzyk klimatycznych, sanitarnych i środowiskowych (art. 38) oraz funkcjonowanie IST (art. 39).

Rekompensaty ze środków publicznych obniżono jednak do 65% wartości składek ubezpieczeniowych albo wydatków początkowych MF. Należy dodać, że 75% pokrywane może być z Europejskiego Funduszu Gwarancji Rolnej, a reszta pochodzi z budżetów krajowych.

Zgodnie z przyjętym 13 grudnia 2017 UE Omnibus Regulation (Reg. 8314/2017):

- Obniżono próg szkód z 30 do 20%, powyżej których przysługiwać mają rekompensaty.
- Można zastosować odpowiednie indeksy sektorowe zamiast spadku dochodów z pojedynczych gospodarstw.

Santaremo (2018) wskazał, że MFs nie są przydatne do zarządzania ryzykiem o charakterze systemowym, np. o zasięgu regionalnym czy sektorowym. Są zorientowane na zarządzanie ryzykami, których materializacja może być niebezpieczna z punktu widzenia funkcjonowania gospodarstwa. MFs zorientowane są, zgodnie z art. 38 MF, na pokrywanie strat wynikających ze zdarzeń pogodowo-klimatycznych, będących następstwem chorób roślin i zwierząt, szkodników czy innych zdarzeń środowiskowych. Brak możliwości ile nie reasekuracji lub alternatywnych metod transferu/finansowania ryzyka w zasadzie uniemożliwia zarządzania ryzykiem systemowym w skali kraju.

Choć regulacje dotyczące IST w rolnictwie pojawiły się dopiero w 2013 r., to organizacja funduszy wzajemnościowych lub podobnych struktur ma swoją tradycję w Europie. MFs występowały chociażby w Niderlandach, a także we Włoszech i we Francji. Ich działalność jako typowych funduszy wzajemnościowych była stopniowo wygaszana (Cordier, Santaremo, 2020). Rozwój MFs był silnie ograniczony z powodu braku odpowiedniej skali i zaplecza kapitałowego. Przykładem jest włoski Fondo di Solidarietà Nazionale, założony 25.05.1970 r.

W tabeli 6 zestawiono wnioski z dotychczasowej praktyki wdrażania IST przez fundusze wzajemnościowe. Generalnie, konkluzje prowadzą do spostrzeżenia, że zarządzanie ryzykiem dochodowym w rolnictwie europejskim wymaga pogłębionego modelu partnerstwa publiczno-prywatnego. Tradycje w zakresie tzw. zbiorowych działań (*collective action*) ułatwiają skuteczne wdrożenie IST.

Tabela 6. Praktyka wdrożeń IST w krajach europejskich – sukcesy i wyzwania

Kraj	Problemy	Sukcesy
Hiszpania – region Castilla de Leon	Preeliminowanie 97 mln euro środków z budżetu	Brak informacji.
Węgry	Preeliminowanie środków z budżetu.	Brak informacji.
Włochy	Brak konsensusu wokół modelu MF (jeden krajowe vs. kilka regionalnych; jeden uniwersalny vs. sektorowe).	Oddolnie inicjatywy na północy Włoch.
Rumunia	Preeliminowanie 200 mln euro środków z budżetu. Brak wiodącej organizacji rolniczej, a także słaba jakość współpracy tych organizacji z ministerstwem rolnictwa.	Brak informacji.
Francja	Budżet skierowany do powstałego powstały w 2012 r. the Funds National Agricole de Mutualisation Sanitaire et Environnementale (FMSE). Ograniczenie się do ryzyk sanitarnych i środowiskowych.	FMSE jako integrator małych MFs wyspecjalizowanych w produkcji zwierzęcej. Zaangażowanie się administracji rządowej. Wprowadzenie innowacyjnych rozwiązań w zakresie powiązania progów szkód z działaniami prewencyjnymi w odniesieniu do ryzyk sanitarnych i środowiskowych. Udział FMSE w projektowaniu kontraktów ubezpieczeniowych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Santaremo i in. (2016), Cordier i Santaremo (2020)

Z wdrożeniem IST w krajach UE wiążą się pewne problemy organizacyjne:

- Opieranie się na regulacjach UE może doprowadzić do zahamowania inicjatyw prywatnych (por. Santaremo i in., 2016).
- Brak jest opracowania typu handbook/guidelines z zestawem procedur i instrukcji, jak wdrażać IST za pomocą MFs.
- Ewidencja i monitoring dochodów, zgodnie z regulacją nt. IST, jest bardzo trudna do zoperacjonalizowania. Wskazuje na to przykład regionu Kastylija et

Leon. Brak rozwiniętej rachunkowości rolnej utrudnia monitorowanie dochodów rolniczych.

- Zastąpienie kategorii dochodów indeksami lub kombinacji indeksów nakładów i przychodów może nasilać zjawisko asymetrii informacji, a także zwiększać nierówności dochodowe w sektorze.
- Lobby organizacji rolniczych wspiera generalnie zwiększenie alokacji funduszy na IST.

Podsumowanie

Z punktu widzenia optymalizacji dobrobytu rolników najbardziej pożądane są narzędzia ubezpieczenia/stabilizowania syntetycznych kategorii wyników na poziomie całego gospodarstwa, jakimi są przychody, nadwyżki czy dochody (Mishra i in., 2002). Dobrym punktem wyjścia do osiągnięcia takiego stanu są znane w kilku krajach anglosaskich rachunki stabilizacyjne, na których rolnicy deponują część gotówki. Farmerzy korzystają w nich z wielu ulg i zwolnień podatkowych. Nie bez znaczenia jest także ekwiwalentny wkład budżetu państwa.

Przejsie od ubezpieczeń od pojedynczych ryzyk do fazy ubezpieczania dochodów stanowi już jednak poważne wyzwanie od strony aktuarialnej, finansowej, informacyjnej, marketingowej i technicznej. *Ergo*: na świecie mało jest studiów przypadków skutecznych wdrożeń. Biorąc pod uwagę uwarunkowania związane z prawem UE, w przypadku Polski istotnym instrumentem jest instrument IST. W IST średni skorygowany dochód z 3 lub 5 poprzednich lat może być kalkulowany na podstawie wartości dodanej brutto lub netto. Nie jest godne jeszcze rozważania naśladowanie rozwiązań z Ameryki Północnej, w których za bazę odniesienia bierze się dochód podatkowy.

Ubezpieczenie dochodów jest na tyle zaawansowanym instrumentem, to też wymaga wykorzystania wszystkich znanych narzędzi zarządzania ryzykiem (zarówno rynkowych, jak i od stuleci znanych rolnikom). W UE prace wdrożeniowe nad IST przebiegają powoli i bez spektakularnych efektów. Brak dobrej współpracy między organizacjami rolniczymi a administracją rządową zwykle mocno utrudnia wypracowanie modelu finansowania funduszy wzajemnościowych.

Okazuje się, że ubezpieczenie dochodów może być efektywniejszą ochroną niż pewna liczba oddzielnych polis *single-risks*, o ile ryzyka nie są ze sobą doskonale skorelowane. MFs mogłyby poradzić sobie z ryzykiem o charakterze katastroficznym, co też uzasadnia ich budżetowe wspieranie, na które nie ma raczej zgody w większości krajów UE.

Podstawowym wyzwaniem w przypadku IST jest natomiast dysponowanie wiarygodnymi technikami mierzenia dochodów rolniczych w sposób systematyczny, z możliwie minimalnymi opóźnieniami między wystąpieniem zdarzenia ryzykownego a wypłatą odszkodowań dla rolników. Warunek ten nie jest w wystarczającym stopniu spełniony w większości krajów UE. Do tego dochodzą, prawdopodobnie, wysokie koszty budżetowe wdrożenia IST w całej UE.

Wdrożenie IST, tak jak każdy inny instrument zarządzania ryzykiem, prowadzi do problemów związanych z asymetrią informacji ex-post. W jej wyniku dochodzi do powstania zbiorowości producentów rolnych, stosujących bardziej ryzykowne praktyki. Praktyka wdrożeń rekomenduje wprowadzenie systemów bonus/malus, monitoringu praktyk rolników. W skrajnym przypadku zastosowanie obowiązku uczestnictwa w MFs zmniejsza zjawisko negatywnej selekcji, która może też prowadzi do wzrostu wydatków z budżetu państwa.

Ubezpieczenie dochodów stanowi bardzo zaawansowany instrument zarządzania ryzykiem. W krajach, w których większość rolników nie prowadzi systematycznej ewidencji rachunkowej i nie jest obciążonych podatkiem dochodowym, należałoby udoskonalać istniejące instrumenty zarządzania ryzykiem, a także poprawiać kapitał ludzki na wsi (m.in. szkolenia/kursy dla rolników, studia podyplomowe z zakresu zarządzania ryzykiem w agrobiznesie, dedykowane dla doradców rolnych). Możliwe jest rozważne adaptowanie alternatywnych instrumentów zarządzania ryzykiem, w tym, wykorzystywanymi chociażby w Niderlandach, „a business continuation insurance” oraz „anti-bankruptcy insurance”.

Należy zgodzić się z wnioskami Cordiera i Santaremo (2020), że wskazane byłoby pogłębienie prac w obszarze tzw. sektorowych indeksów dochodowych. Konieczne jest jednak solidne wsparcie modelami aktuarialnymi, by właściwi, tak aby m.in. skalibrować można progi spadków tegoż dochodu, uprawniające do otrzymania rekompensat. Ma to duże znaczenie dla Polski, w której nie zostanie w perspektywie kilku najbliższych lat wprowadzona obowiązkowa ewidencja rachunkowa. Idąc w ślad za rekomendacją ww. agroekonomistów, warto byłoby rozważyć i zaplanować platformę konsultacyjną, obejmującą wszystkich interesariuszy, związanych z uruchomieniem IST. W Polsce duży nacisk należałoby położyć na aktywizację organizacji rolniczych jako wiodących aktorów.

Rolnicy dysponują wieloma nieformalnymi (np. oszczędności i rezerwy, dywersyfikacja, odpowiednia agro- i zootechnika itp.) oraz formalnymi (ubezpieczenia, kontrakty *forward/futures*) instrumentami zarządzania ryzykiem. Analizując możliwości wdrożenia IST, należy mieć cały czas na uwadze stwierdzenie, że formalne narzędzia ZR nie mogą prowadzić do wypierania instru-

mentów nieformalnych. W efekcie pogarsza się efektywność, a także produktywność i konkurencyjność sektora rolnego i pojedynczych gospodarstw. Osłabieniu ulega też odporność sektora rolnego *resilience* (por. Kulawik, 2020). Przed tego typu wyzwaniem należy się zmierzyć podczas wdrożenia IST w Polsce.

Doświadczenia Francji nad IST wykazały potrzebę prac nad sektorowymi MFs. Chodzi tu o przyjęcie indeksów np. marży brutto zamiast ewidencji rachunkowej z pojedynczych gospodarstw. Ważne są procedury niezbędne do stabilizowania tak przyjętych indeksów (por. Cordier, Santaremo, 2020).

Literatura⁹

1. Barry P. J., Escalante C.L., Bard S.K. (2001). Economic risk and the structural characteristics of farm business, „Agricultural Finance Review”, vol. 61, no. 1.
2. Beckman, J., Schimmelpfening, D. (2015). Determinants of Farm Income. *Agricultural Finance Review*, Vol. 75, No. 3.
3. Bielza Diaz-Caneja M., Garrido A., Evaluating the potential of whole-farm insurance over crop-specific insurance policies, „Spanish Journal of Agricultural Research”, vol. 7, no. 1, 2009.
4. Binswanger-Mkhize, H.P. (2012). Is There Too Much Hype About Index-Based Agricultural Insurance?. *Journal of Development Studies*, Vol. 48, No. 2.
5. Blank N., Bahrs E. (2010). Rucklagen und Ruckstellungen in der Land-und Fortswirtschaft aus ertragsteuerlicher und betriebswirtschaftlicher Sicht. *Berichte über Landwirtschaft*, 88 (3), 420-444.
6. Cordier J., Santeramo F. (2020). Mutual Funds and the Income Stabilisation Tool in the EU: Retro-spect and Prospects, „Euro-Choices”, vol. 19, no. 1, 2020.
7. De Mey, Y., Wauters, E., Schmid, D., Lips, M., Vancauteran, M. and Van Passel, S. (2016). Farm household risk balancing: empirical evidence from Switzerland. *European Review of Agricultural Economics* 43: 637–662. doi: 10.1093/erae/jbv030.
8. Dell’Aquila C., Cimino O. (2012). Stabilisation of farm income in the new risk management policy of the EU: a preliminary assessment for Italy through FADN data, paper prepared for the 126th EAAE Seminar. New challenges for EU agricultural sector and rural areas. Which role for public policy? Capri (Italy), June 27-29, 2012.
9. Desmukes R., Durst R., Whole-Farm Approaches to a Safety Net, USDA-ERS, „Economic Information Bulletin”, no. 15, 2006.
10. Duden C, Offermann F. (2020) Income risk of German farms and its drivers *German Journal of Agricultural Economics*, 69(2):85-107,
11. El Benni B., Finger, R. (2013). The effect of agricultural policy reforms on income inequality in Swiss agriculture—an analysis for valley, hill and mountain regions. *Journal of Policy Modeling* 35: 638–651.
12. El Benni N., Finger R., Meuwissen M. P. (2016). Potential effects of the income stabilisation tool (IST) in Swiss agriculture. *European Review of Agricultural Economics* 43: 475–502.
13. Finger R., El Benni N.. (2021). Farm income in European agriculture: new perspectives on measurement and implications for policy evaluation. *European Review of Agricultural Economics*, Volume 48, Issue 2, March 2021, 253–265.
14. Finger, R. and El Benni, N. (2014). A note on the effects of the income stabilisation tool on income inequality in agriculture. *Journal of Agricultural Economics* 65: 739–745. doi: 10.1111/1477-9552.12069.
15. Hanson, A. (2021). Assessing the redistributive impact of the 2013 CAP reforms: an EU-wide panel study. *European Review of Agricultural Economics*. This special issue. <https://doi.org/10.1093/erae/jbab006>

⁹ Spis literatury obejmuje również pozycje w ramach tzw. Further Reading.

16. Hill, B. (2019). *Farm Incomes, Wealth and Agricultural Policy*. London: Routledge.
17. Jones R. (1969). Stability in Farms Incomes. *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 20, No. 1.
18. Ke B., Holly Wang, H. (2002). An assessment of risk management strategies for grain growers in the Pacific Northwest", *Agricultural Finance Review*, Vol. 62 No. 2, 117-133.
19. Key N., Prager D., Burns Ch. (2017). Farm Households Experience High Levels of Income Volatility, 22.02.2017, <https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2017/januaryfebruary/farm-households-experience-high-levels-of-income-volatility>
20. Khanal A.R., Mishra, A.K. (2016). Financial performance of small farm business households: the role of internet", *China Agricultural Economic Review*, Vol. 8 No. 4, pp. 553-571.
21. Kulawik J. (2020). *Teoretyczne podstawy ubezpieczeń szkód majątkowych w rolnictwie*. Wyd. IERiGŻ-PIB, Warszawa.
22. Liesivaara P., Myyrä M. (2016), Income stabilisation tool and the pig gross margin index for the Finnish pig sector, No 236360, 90th Annual Conference, April 4-6, 2016, Warwick University, Coventry, UK, Agricultural Economics Society.
23. Liesivaara P., Myyra S., Jaakkola A. (2012). Feasibility of the Income Stabilisation Tool in Finland, 123rd Seminar, February 23-24, 2012, Dublin, Ireland 122537, European Association of Agricultural Economists.
24. Loughrey, J., Hennessy, T. (2016). Farm Income Variability and Off-Farm Employment in Ireland. „*Agricultural Finance Review*”, vol. 76, no. 3., 2016.
25. Mary S, Santini F, Boulanger P (2013) An ex-ante assessment of CAP Income Stabilisation Payments using a farm household model. Paper presented at the 87th Annual Conference of the Agricultural Economics Society, University of Warwick.
26. Meuwissen M. P., Mey Y. D. and van Asseldonk, M. (2018). Prospects for agricultural insurance in Europe. *Agricultural Finance Review* 78: 174–182. doi: doi: 10.1108/AFR-04-2018-093.
27. Meuwissen, M.P.M., Huirne, R.B.M., Skees, J.R. (2003), Income Insurance in European Agriculture. *EuroChoices*, 2: 12-17. <https://doi.org/10.1111/j.1746-692X.2003.tb00037.x>
28. Mishra, A. K., El-Osta, H. S., Morehart, M. J., Johnson, J. D. Hopkins, J. W. (2002). Income, wealth, and the economic well-being of farm households. *Agricultural Economic Report No. (AER-812)*. US Department of Agriculture.
29. Pandit M., Pandel, K.P., Mishra A.K. (2013). Do Agricultural Subsidies Affect the Labor Allocation Decision? Comparing Parametric and Semiparametric Methods, „*Journal of Agricultural and Resource Economics*”, vol. 38, no. 1.
30. Piet L., Desjeux, Y. (2021). New perspectives on the distribution of farm incomes and the redistributive impact of CAP payments. *European Review of Agricultural Economics*. This special issue. <https://doi.org/10.1093/erae/jbab005> doi: doi: 10.1093/erae/jbab005.
31. Piet, L., Latruffe, L., Le Mouël C. Desjeux, Y. (2012). How do agricultural policies influence farm size inequality? The example of France. *European Review of Agricultural*

- Economics 39: 5–28. <https://academic.oup.com/erae/article/39/1/5/412701?login=true>
doi: doi: 10.1093/erae/jbr035.
32. Plieninger, T., Schleyer, C., Schaich, H., Ohnesorge, B., Gerdes, H., Hernández-Morcillo, M. and Bieling, C. (2012). Mainstreaming ecosystem services through reformed European agricultural policies. *Conservation Letters* 5: 281–288. doi: doi: 10.1111/j.1755-263X.2012.00240.x.
 33. Poon, K., Weersink, A. (2011). Factors Affecting Variability in Farm and Off-Farm Income. *Agricultural Finance Review*, Vol. 71, No. 3.
 34. Poppe, K. J. and Vrolijk, H. C. J. (2019). How to measure farm income in the era of complex farms. In: Paper Prepared for Presentation at the 171th EAAE Seminar ‘Measuring and Evaluating Farm Income and Well-Being of Farm Families in Europe - Towards a Shared and Broader Approach for Analysis and Policy Design?’. Taenikon, Switzerland, 5th–6th September 2019. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/500005>. accessed 23 April 2020.
 35. Rocchi, B., Marino, M. and Severini, S. (2021). Does an income gap between farm and non-farm households still exist? The case of the European Union. *Applied Economic Perspectives and Policy*. <https://doi.org/10.1002/aep.13116>doi: doi: 10.1002/aep.13116.
 36. Schaffnit-Chatterjee C. (2010) Risk Management in Agriculture. *Current Issue in Trend Research*. Deutsche Bank Research.
 37. Swinton, S. M., Lupi, F., Robertson, G. P. and Hamilton, S. K. (2007). Ecosystem services and agriculture: cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits. *Ecological Economics* 64: 245–252. doi: doi: 10.1016/j.ecolecon.2007.09.020.
 38. Tangermann, S. (2011). Risk management in agriculture and the future of the EU’s Common Agricultural Policy. *International Centre for Trade and Sustainable Development*. Issue Paper, 34.
 39. Thoyer, S. and Préget, R. (2019). Enriching the CAP evaluation toolbox with experimental approaches: introduction to the special issue. *European Review of Agricultural Economics* 46: 347–366. doi: doi: 10.1093/erae/jbz024.
 40. Turvey, C. G. (2012). Whole farm income insurance. *Journal of Risk and Insurance* 79: 515–540. doi: doi: 10.1111/j.1539-6975.2011.01426.x.
 41. Viviani, J. (2006). Risk management of the agricultural income: the inter-Rhône reserve", *British Food Journal*, Vol. 108 No. 4, pp. 290-305. <https://doi.org/10.1108/00070700610657137>
 42. Walters C., Barrett T., Preston R. (2016). *2016 Nebraska Corn Production Net Income Risk* (2016). *Cornhusker Economics*. 770. Pobrane z: https://digitalcommons.unl.edu/agecon_cornhusker/770
 43. Walters, C., Preston, R. (2018). Net Income Risk, Crop Insurance and Hedging. *Agricultural Finance Review*, Vol. 78, No. 1.
 44. Weber, J. G., Key, N. and O’Donoghue, E. (2016). Does federal crop insurance make environmental externalities from agriculture worse? *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 3: 707–742. doi: doi: 10.1086/687549.

V. Wybrane problemy ubezpieczeń rolnych z perspektywy polityki publicznej

Cezary Klimkowski

17. Rynek ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich w Polsce¹

Wstęp

Prowadzenie działalności gospodarczej w sektorze rolnictwa związane jest z wysokim poziomem ryzyka dochodowego. O znacznej zmienności dochodów decydują w głównej mierze dwie grupy ryzyk. Pierwszą z nich nazywa się zbiorczo ryzykiem produkcyjnym. Odpowiada ona za niespodziewane wahania wyników produkcyjnych uzyskiwanych w gospodarstwie rolnym. Do najistotniejszych czynników decydujących o wysokim poziomie ryzyka produkcyjnego zalicza się uzależnienie od czynników klimatyczno-pogodowych oraz pojawiających się losowo chorób zwierząt, w szczególności o charakterze epidemicznym. Warto zaznaczyć, że wysokiego poziomu ryzyka nie obniżył obserwowany w ostatnich dekadach znaczący rozwój technologiczny, pozwalający na minimalizowanie szeregu rodzajów ryzyk składających się na ryzyko produkcyjne (Sulewski 2014). Co więcej, na skutek zmian klimatycznych a także wzrostu specjalizacji wynikającej z konieczności obniżania kosztów produkcji, oczekiwania można zwiększenia wahań dochodów powstałych na skutek strat w procesie produkcji. Drugą grupę ryzyk powodujących wysoki poziom ryzyka dochodowego w rolnictwie nazywa się ryzykiem cenowym. Ryzyko cenowe odpowiada za nieoczekiwane zmiany cen sprzedawanych przez rolników surowców rolnych oraz cen nabywanych przez nich środków produkcji. Należy podkreślić bardzo wysoką zmienność cen surowców rolnych, która charakteryzuje wszystkie rynki surowcowe. Dane historyczne wskazują, że na tle zmian cen surowców rolnych zmiany cen środków produkcji są mniej drastyczne. Wciąż jednak warto pamiętać, że w przypadku sporej grupy środków produkcji mamy do czynienia ze znacznym skorelowaniem ich cen z wysoko zmiennymi cenami surowców energetycznych.

¹ Rozdział ten jest diagnozą (D) w ramach zadania 3 projektu UBRÖL.

Ryzyko cenowe jest ryzykiem typu systemowego, czyli dotyczącym w jednym czasie bardzo szerokiej grupy producentów rolnych. Klasyczne mechanizmy asekuracji ryzyka leżące u podstaw działania firm ubezpieczeniowych nie pozwalają na efektywne zarządzanie tego rodzaju ryzykami. Stąd też ryzyko cenowe bardzo rzadko jest przedmiotem umów ubezpieczeniowych. Co do zasady, do zarządzania ryzykiem cenowym wykorzystuje się instrumenty rynków terminowych. Tym, co szczególnie istotne w przypadku ubezpieczeń rolnych, to fakt, że najistotniejsze rodzaje zagrożeń składające się na ryzyko produkcyjne (susze, złe przezimowanie) generują straty typu katastroficznego. Tak więc i w przypadku ryzyka produkcyjnego można mówić o ryzyku typu systemowego. Ogranicza to znacząco rozwój komercyjnych ubezpieczeń produkcji rolniczej. Dodatkowymi czynnikami hamującymi rozwój ubezpieczeń produkcji rolniczej są występowanie nasilonej negatywnej selekcji oraz hazardu moralnego oraz udzielanie poszkodowanym w wyniku klęsk żywiołowych rolnikom pomocy ad-hoc ze środków budżetowych.

Powszechność nabywania ubezpieczeń produkcji rolnej w Polsce

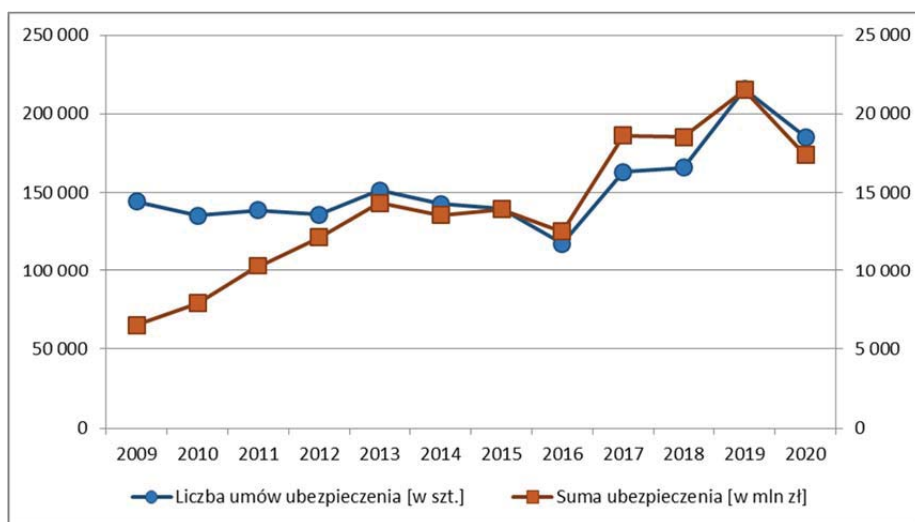
Wszystkie powyżej opisane czynniki utrudniające powstanie rynku komercyjnych ubezpieczeń produkcji rolniczej występowały w Polsce, dlatego też do roku 2005, kiedy w życie weszła Ustawa o dopłatach do ubezpieczeń upraw rolnych i zwierząt gospodarskich, zawierano stosunkowo niewielką liczbę polis ubezpieczeniowych chroniących produkcję rolniczą.

Wraz z wdrożeniem polityki dotowania ze środków publicznych składek ubezpieczeń upraw rolnych i zwierząt gospodarskich zanotowano wyraźny wzrost liczby zawieranych umów ubezpieczeniowych. W kolejnych latach obserwowano stabilizację liczby zawieranych umów na poziomie ok. 140 tysięcy. Od roku 2017 ponownie wzrasta liczba zawieranych umów ubezpieczeń. Zmiany liczby nabywanych polis od roku 2009 do 2020 przedstawiono na rysunku 1.

Należy podkreślić, że ubezpieczenia dotowane praktycznie całkowicie wyparły z rynku ubezpieczenia, gdzie wysokość składki płaconej przez rolnika ustalana jest na bazie wyliczeń aktuarialnych. Wynika to z drastycznej różnicy cen pomiędzy ubezpieczeniami komercyjnymi i dotowanymi. Poza systemem ubezpieczeń dotowanych na rynku obecne są jedynie ubezpieczenia upraw spoza katalogu wymienionych w ustawie o dopłatach do ubezpieczeń upraw rolnych i zwierząt gospodarskich (Ustawa 2005). Mowa tu przede wszystkim o słoneczniku i sorgo. Ich znaczenie jest jednak pomijalnie małe. Także w przypadkach, gdy dochodzi do wyczerpania limitu dopłat ze środków publicznych

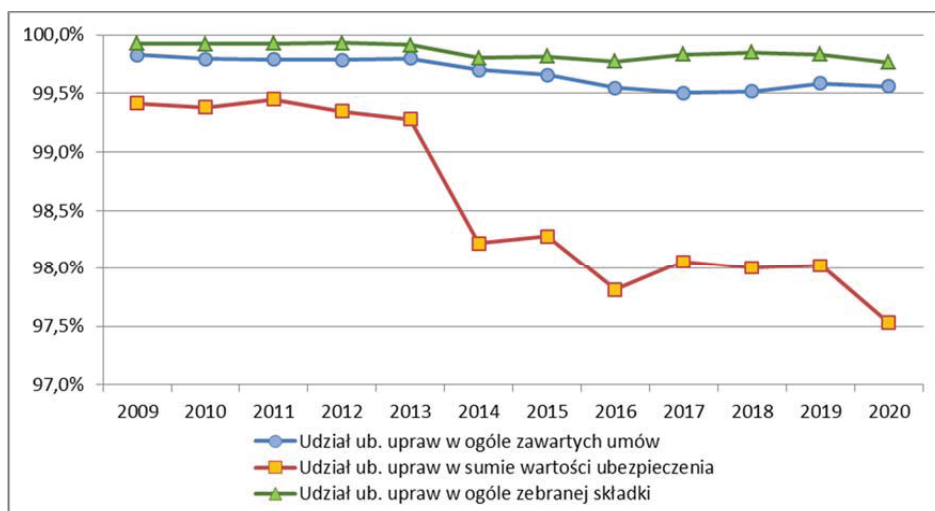
i firmy ubezpieczeniowe zaprzestają sprzedaży ubezpieczeń z dotacją, tylko incydentalnie zdarza się, by producent rolny zawarł umowę ubezpieczenia po cenie bez dotacji. Stąd też w dalszej części mowa jest wyłącznie o ubezpieczeniach dotowanych, gdyż to te polisy decydują o ponad 99% umów produkcji rolniczej w Polsce.

Rysunek 1. Liczba umów ubezpieczenia (w szt. – prawa oś) oraz wartość sumy ubezpieczenia (w mln zł – lewa oś) w latach 2009-2020



Źródło: dane ze sprawozdań zakładów ubezpieczeń przedkładanych do MRiRW.

Rysunek 2. Udział ubezpieczeń upraw w ogólnej liczbie polis i sumie zebranej składki w latach 2009-2020



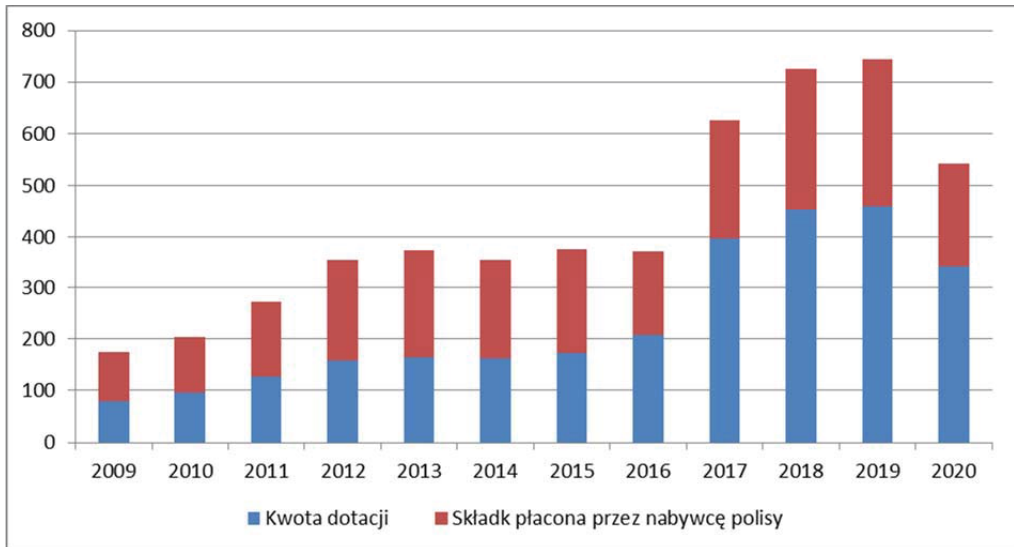
Źródło: dane ze sprawozdań zakładów ubezpieczeń przedkładanych do MRiRW.

W okresie 11 lat poprzedzających rok 2020 doszło również do znaczącego wzrostu wartości sumy ubezpieczenia. W roku 2009 wartość sumy ubezpieczenia polis chroniących przed stratami w produkcji roślinnej oraz zwierzęcej wynosiła 6,53 mld złotych. W ostatnim roku analizowanego okresu wartość ta równała się 17,4 mld złotych. Oznacza to wzrost o 161,2% w ujęciu nominalnym i o 116% w ujęciu realnym. Do szczególnie szybkiego wzrostu wartości zebranej składki doszło pomiędzy rokiem 2016 a 2019. W roku 2016 wartość zebranej składki wyniosła 12,2 mld złotych, podczas gdy trzy lata później już 21,8 mld złotych. Oznacza to, że w okresie 3 lat wzrost ten wyniósł 72,4% w ujęciu nominalnym oraz 62,6% w ujęciu realnym.

W ostatnich latach odnotowuje się znaczną przewagę umów ubezpieczeniowych zapewniających ochronę produkcji roślinnej nad polisami przeznaczonymi dla produkcji zwierzęcej. Z podobnym zjawiskiem mamy do czynienia w skali globalnej, aczkolwiek przewaga ubezpieczeń upraw nad ubezpieczeniami zwierząt nie jest zazwyczaj tak znacząca (Hazell i in. 2019). Ponad 99,5% wszystkich zawieranych polis dotyczy ubezpieczenia upraw. Suma ubezpieczenia dla tego rodzaju ubezpieczeń przekracza 97,5% ogólnej sumy ubezpieczenia. W okresie poprzedzającym wdrożenie dotacji do składek ubezpieczeniowych proporcje te były całkowicie inne. Wówczas to ubezpieczenia zwierząt stanowiły większość polis chroniących przed stratami w produkcji rolniczej (Rojewski 2013). Na rysunku 2. przedstawiono udział ubezpieczeń upraw w ogólnej liczbie zawartych umów oraz w wartości zebranej składki w analizowanym okresie. Dodatkowo zaprezentowano tu również udział ubezpieczeń upraw w całkowitej wartości zebranej składki. Wartości tego wskaźnika przyjmują jeszcze wyższe wartości a swoje minimum osiągnął on w roku 2020 gdy wyniósł 99,77%.

Warto w tym miejscu dokładniej przyjrzeć się zmianom wartości zebranej składki w ostatnich latach. Podobnie jak w przypadku liczby zawieranych umów czy sumy ubezpieczenia, także i tutaj obserwuje się wyraźny trend wzrostowy. W roku 2020 wartość zebranej składki wyniosła ponad 542 miliony złotych i ponad 99% tej wartości odnosiło się do umów ubezpieczenia upraw. W roku 2009 wartość zebranej składki równała się 175,6 milionom złotych. Oznacza to, że w okresie 11 lat wartość ta wzrosła o 208,6% w ujęciu nominalnym oraz 155,2% w ujęciu realnym. Zmiany wartości zebranej składki w okresie od roku 2009 do 2020 przedstawiono na rysunku 3. Wartość zebranej składki zaprezentowano tu w podziale na część płaconą przez rolników oraz wartość dotacji.

Rysunek 3. Wartość zebranych składek oraz kwota dotacji w latach 2009-2020 (w milionach złotych)

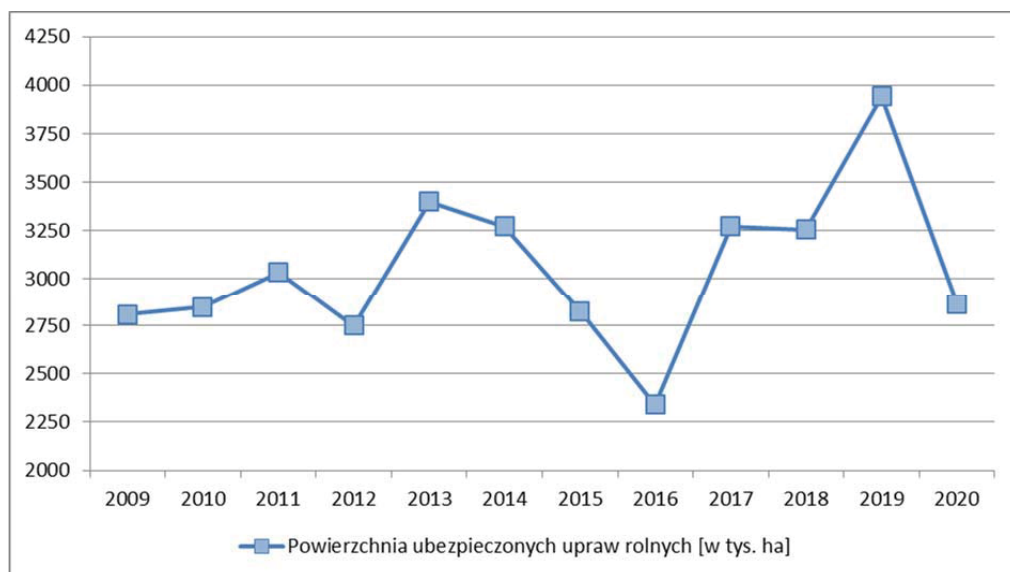


Źródło: dane ze sprawozdań zakładów ubezpieczeń przedkładanych do MRiRW.

Podobnie jak w przypadku ilości zawartych umów jak i wartości sumy ubezpieczenia, także w przypadku zebranej składki obserwuje się wyraźny wzrost pomiędzy rokiem 2016 a 2017. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy było zwiększenie powszechności podwyższenia stawek dotacji do poziomu 65% wartości składki. Tak wysoka stawka dotacji obowiązywała już w od połowy roku 2015, aczkolwiek obowiązywały wówczas ostrzejsze ograniczenia odnoszące się do stosunku wartości składki do sumy ubezpieczenia. Udział dotacji w całkowitej wartości składek oscylował w granicach 45% w okresie pomiędzy rokiem 2009 a 2015. W roku 2016 udział ten wzrósł do poziomu 56%, a w następnych latach wynosił średnio 62,7%.

W okresie od 2009 do 2020 roku dochodziło do pewnych wahań poziomu powierzchni upraw objętych ochroną ubezpieczeniową, niemniej nie zauważa się tu znaczącego trendu wzrostowego czy spadkowego. Średnio w tych latach przedmiotem ubezpieczenia były uprawy o powierzchni ok. 3 milionów ha. Najwyższy poziom zanotowano w roku 2019, gdy ubezpieczono produkcję prowadzoną na blisko 4 milionach ha. Z kolei minimum przypadło na rok 2016 (ok 2,35 milionów ha). Zmiany w poszczególnych latach zaprezentowano na rysunku 4.

Rysunek 4. Powierzchnia ubezpieczonych upraw rolnych (w tys. ha) w latach 2009-2020



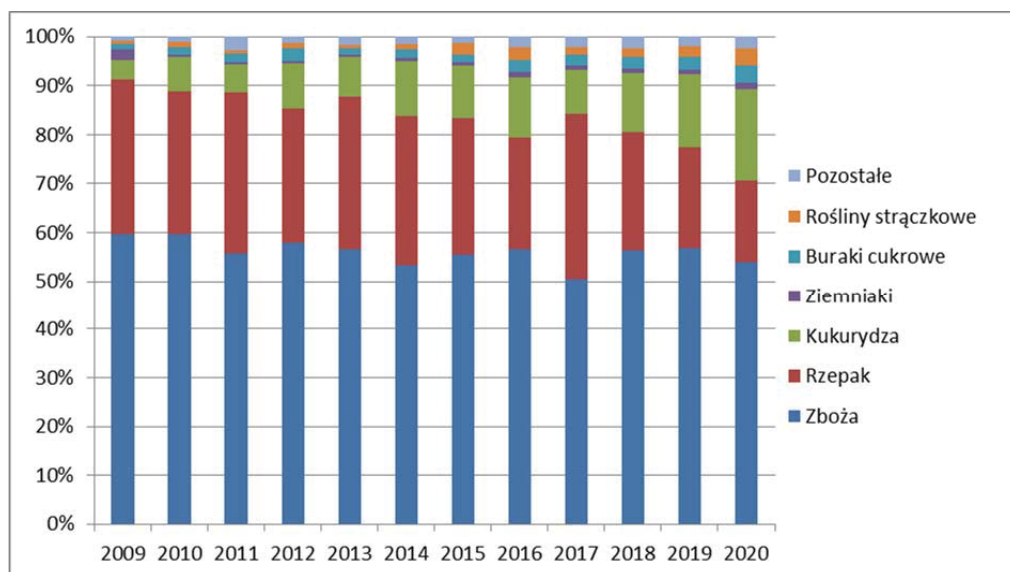
Źródło: dane ze sprawozdań zakładów ubezpieczeń przedkładanych do MRiRW.

Struktura ubezpieczanej produkcji rolniczej

Podobnie jak ogólna powierzchnia ubezpieczanych upraw, także struktura ubezpieczanej produkcji roślinnej w ostatnich latach pozostaje stosunkowo stała. Dopiero w ostatnich latach da się zauważyć tu pewne zmiany. Przez cały okres od 2009 do 2020 roku zboża odpowiadają za ok. 55% ubezpieczonego areału. Kolejnymi uprawami o największym udziale w całości powierzchni upraw objętych ochroną ubezpieczeniową są rzepak i kukurydza. W sumie te trzy uprawy odpowiadały za ponad 90% ubezpieczonego areału. Przy czym rosnący udział kukurydzy odbywa się kosztem spadku udziału rzepaku, co zaobserwować można na rysunku 5., gdzie przedstawiono zmiany w poszczególnych latach.

Rosnący trend udziału kukurydzy i spadkowy trend udziału rzepaku jest szczególnie widoczny w ostatnich latach. Kolejnym wyraźnie widocznym trendem jest wzrost w ogóle powierzchni objętej ochroną ubezpieczeniową udziału buraków cukrowych oraz roślin strączkowych. Te pierwsze odpowiadały w roku 2020 za 3,5% ogółu ubezpieczonego areału. Na rośliny strączkowe przypadało 3,6% udziału.

Rysunek 5. Struktura powierzchni ubezpieczonych upraw rolnych w latach 2009-2020



Źródło: dane ze sprawozdań zakładów ubezpieczeń przedkładanych do MRiRW.

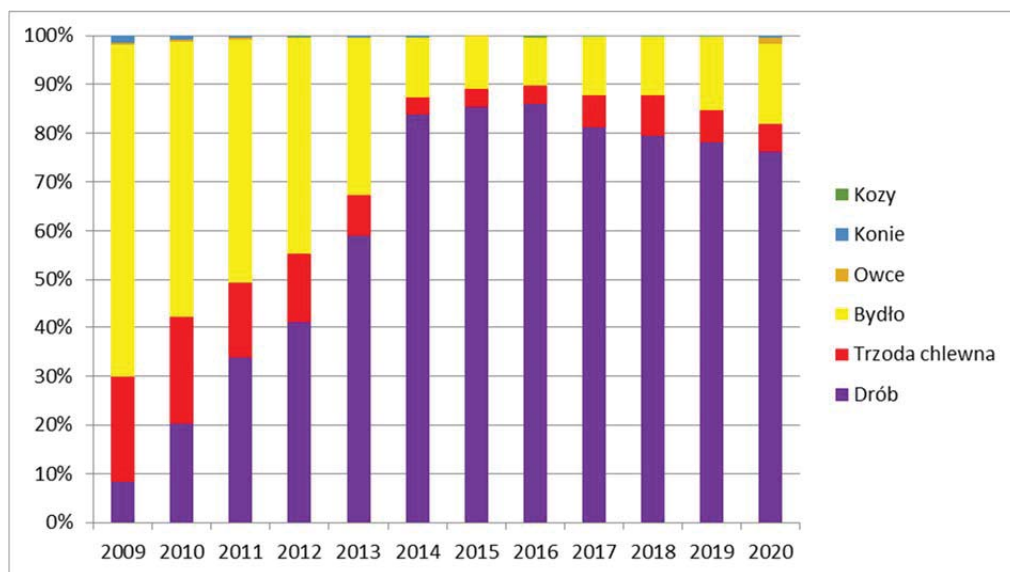
Odnosząc się do zmian w ostatnich latach, warto zauważyć, że wraz ze spadkiem liczby zawieranych umów ubezpieczeniowych pomiędzy rokiem 2019 a 2020 odnotowuje się spadek areálu ubezpieczonych upraw. W podziale na rodzaje upraw, największy spadek ubezpieczanego areálu dotyczy zbóż oraz rzepaku. Jednocześnie w okresie pomiędzy rokiem 2018 a 2020 zauważa się wyraźny wzrost powierzchni ubezpieczanych roślin strączkowych (o 77%) oraz ziemniaków (o 44%). Są to jedynie uprawy, których ubezpieczony areál wzrósł pomiędzy rokiem 2019 a 2020.

Jak już wspomniano ubezpieczenia produkcji zwierzęcej odgrywają zdecydowanie mniejszą rolę w całości ubezpieczeń produkcji rolniczej w ostatnich latach. Warto jednak spojrzeć na zmiany zachodzące także w tym segmencie ubezpieczeń rolnych. Przede wszystkim należy odnotować, że zauważa się wyraźny wzrost liczby ubezpieczanych zwierząt w analizowanym okresie. O ile w roku 2009 ochronie ubezpieczeniowej podlegało ok. 235 tysięcy sztuk zwierząt, to w roku 2020 liczba ta wynosiła 19,3 miliona. Tak ogromny wzrost jest jednak w dużej mierze spowodowany wzrostem liczby polis dotyczących produkcji drobiu. Niemniej nawet po przeliczeniu liczby ubezpieczonych zwierząt na duże jednostki przeliczeniowe (przy założeniu następujących współczynników przeliczania: drób – 0,004, trzoda chlewna – 0,14, bydło – 1, owce i kozy – 0,1, konie – 1,2), wzrost ten jest znaczący, gdyż liczba ubezpieczanych zwierząt

wzrosła z ok. 10 tysięcy w roku 2009 do 101 tysięcy w roku 2020. Jest to wzrost dziesięciokrotny.

W roku 2020 w strukturze ubezpieczanych zwierząt – już po przeliczeniu na duże jednostki przeliczeniowe (DJP) – dominował drób (76,2%) oraz bydło (16,5%), które razem odpowiadały za ponad 90% udziału w liczbie ubezpieczanych zwierząt. Spośród pozostałych zwierząt wymienić należy trzodę chlewną z udziałem na poziomie 5,62% oraz owce (1,36%). Warto zauważyć, że jeszcze w roku 2009 struktura ubezpieczanych zwierząt diametralnie się różniła od tej obserwowanej w roku 2020. Wówczas bydło z udziałem na poziomie ponad 68% oraz trzoda chlewna z udziałem na poziomie 21,5% decydowały o znakomitej większości ubezpieczanej produkcji zwierzęcej.

Rysunek 6. Struktura ubezpieczanych zwierząt w sztukach DJP w latach 2009-2020



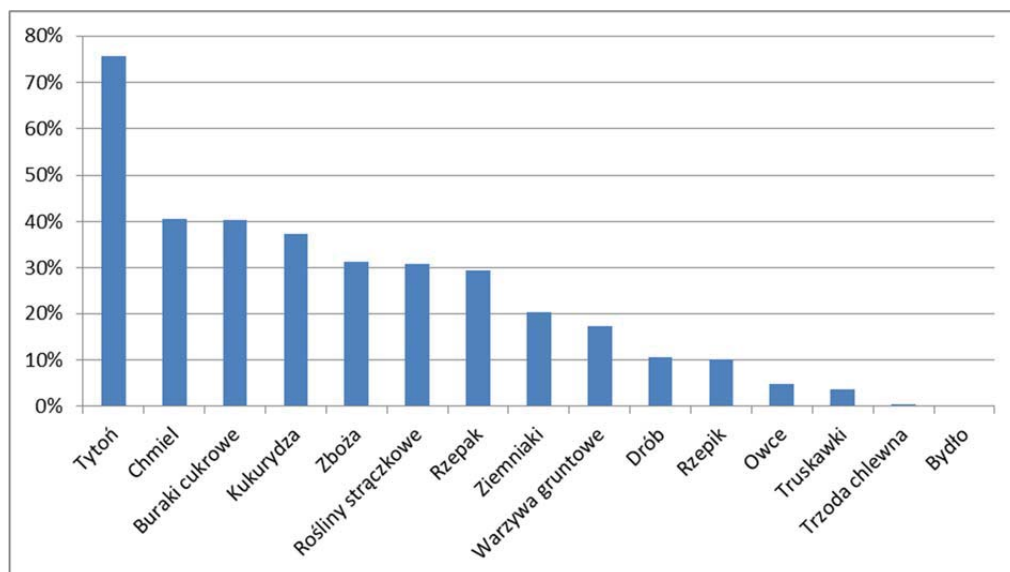
Źródło: dane ze sprawozdań zakładów ubezpieczeń przedkładanych do MRiRW.

Odnosząc się do zmian w ostatnich latach zauważyć należy że pomiędzy rokiem 2019 a 2020 odnotowano wzrost liczby ubezpieczanych zwierząt gospodarskich. W ujęciu procentowym najwyższy wzrost odnosi się do liczby ubezpieczanych owiec, koni oraz bydła. Liczba ubezpieczanych owiec w DJP wyniosła w roku 2020 1371 sztuk, choć wcześniej w żadnym roku nie przekroczyła poziomu 100 sztuk. Zmiany struktury ubezpieczanych sztuk zwierząt przeliczanych na DJP zaprezentowano na rysunku 6.

Stopień pokrycia ochroną ubezpieczeniową produkcji rolniczej

Odnosząc się do sytuacji z ostatniego roku, dla którego dostępne są dane, czyli roku 2020, należy odnotować, że stopień pokrycia produkcji rolnej ochroną ubezpieczeniową można uznać co najwyżej za średni. Jak przedstawiono to na rysunku 7, o znacznym stopniu powszechności ubezpieczenia produkcji rolnej możemy mówić w przypadku tylko kilku kierunków produkcji roślinnej.

Rysunek 7. Udział powierzchni wybranych upraw i sztuk zwierząt ubezpieczonych do ogółu produkcji w Polsce w 2020 roku (w %)

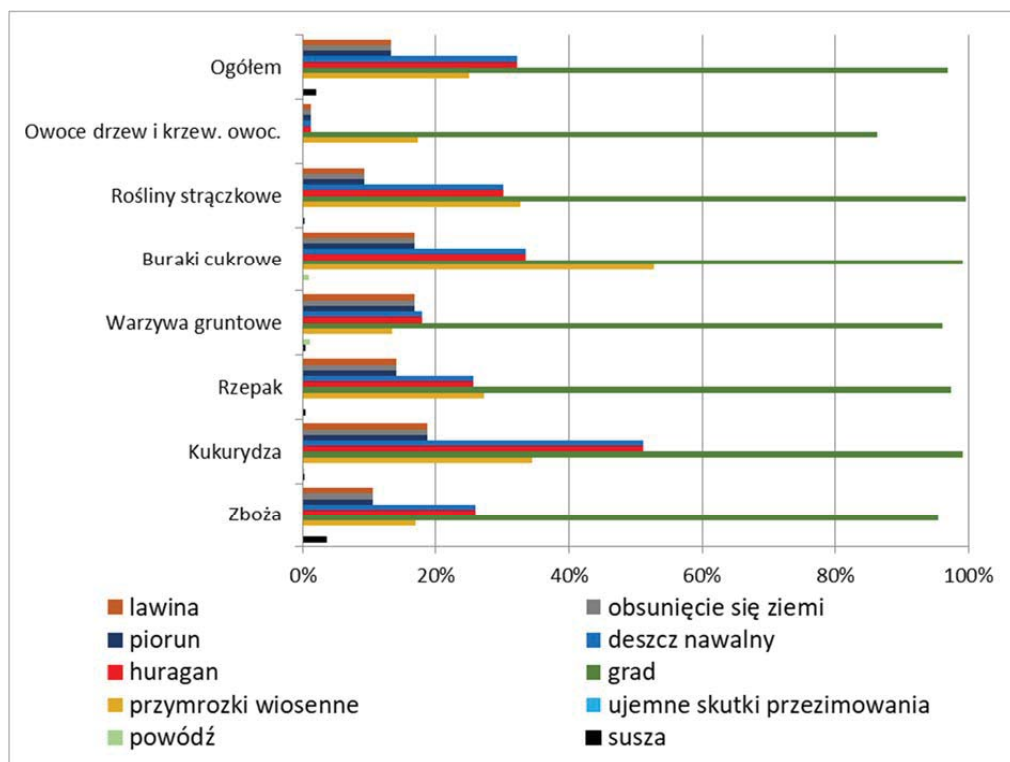


Źródło: dane ze sprawozdań zakładów ubezpieczeń przedkładanych do MRiRW oraz GUS i dane ARiMR.

Najwyższy stopień dotyczy tytoniu, gdzie ok. 75% produkcji pokryte jest ochroną ubezpieczeniową. W przypadku chmielu, buraków cukrowych, kukurydzy, zbóż, roślin strączkowych czy rzepaku szacuje się, że około 1/3 ogółu produkcji jest ubezpieczone. Dla ziemniaków stosunek powierzchni objętej ubezpieczeniem do ogółu powierzchni, na której prowadzi się produkcję wynosi 20,2%. W przypadku warzyw gruntowych udział ten wynosi już ok. 17%. Dla pozostałych kierunków produkcji roślinnej można już mówić o niskim stopniu pokrycia produkcji ochroną ubezpieczeniową. Podobnie jest w przypadku produkcji zwierzęcej. Wyjątkiem jest tutaj do pewnego stopnia chów drobiu, gdzie ok. 10% produkcji podlega ubezpieczeniu. Inne kierunki produkcji zwierzęcej są ubezpieczane incydentalnie. Taki stan rzeczy nie powinien dziwić. Obniżenie

ceny polisy to tylko jeden z szeregu czynników, który wpływa na popyt na ubezpieczenia. Szerzej o przyczynach niskiego zainteresowania producentów rolnych umowami ubezpieczeniowymi pisali m.in. O. Mahul i Ch.J. Stutley (Mahul, Stutley, 2010) czy V.H. Smith i J.W. Glauber (Smith, Glauber, 2012).

Rysunek 8. Udział powierzchni wybranych upraw ubezpieczonych przed poszczególnymi rodzajami ryzyk w I połowie 2020 roku (w %)

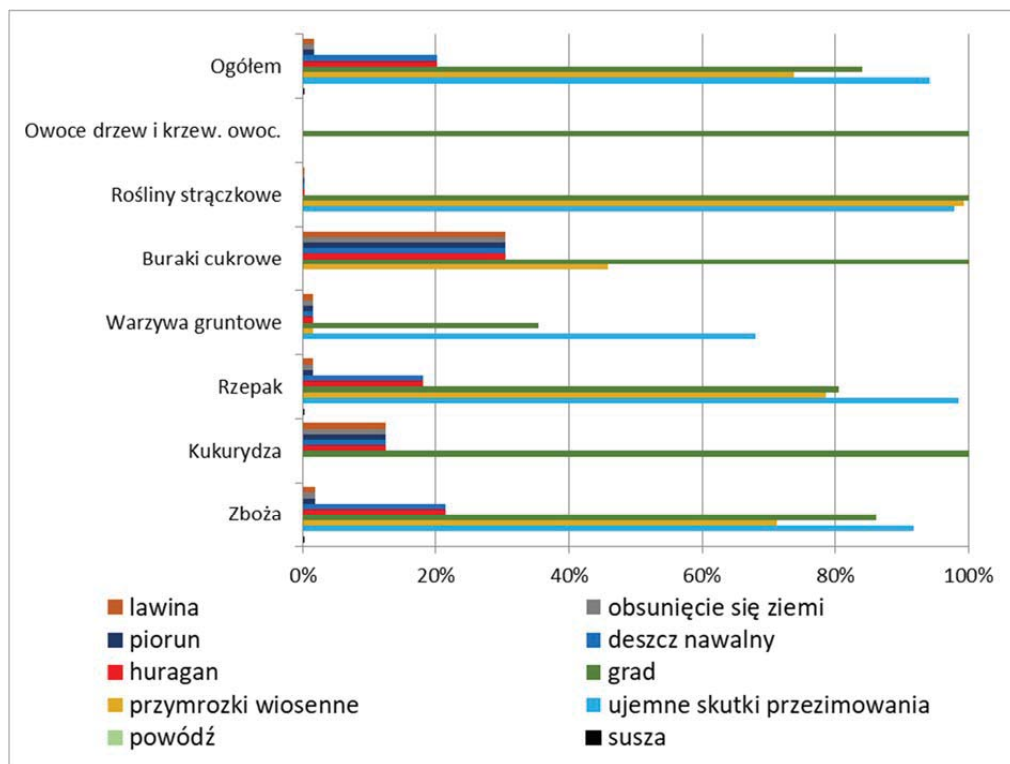


Źródło: dane ze sprawozdań zakładów ubezpieczeń przedkładanych do MRiRW.

Należy jednak pamiętać, że stosunek areału pod ochroną ubezpieczeniową do całkowitej powierzchni uprawy byłby dobrym miernikiem minimalizowania ryzyka produkcyjnego tylko w sytuacji, gdy na rynku dominowałyby polisy typu *all risk*, czyli chroniące przed bardzo szeroką listą zagrożeń. W rzeczywistości zakres ochrony ubezpieczeniowej gwarantowany przez polisy nabywane przez producentów rolnych jest daleko węższy, co pokazane zostanie na przykładzie analizy polis nabywanych w roku 2020. Na rysunku 8. oraz 9. przedstawiono udział powierzchni ubezpieczonej od strat z tytułu różnych rodzajów ryzyka do całkowitej powierzchni pod ochroną ubezpieczeniową dla wybranych kierunków produkcji roślinnej. Przy czym rysunek 8. prezentuje stan rzeczy w I poł.

wie 2020 roku dla polis nabywanych wiosną, zaś rysunek 9. – sytuację w drugiej połowie roku 2020, gdy uprawom zagrażają inne rodzaje ryzyk.

Rysunek 9. Udział powierzchni wybranych upraw ubezpieczonych przed poszczególnymi rodzajami ryzyk w II połowie 2020 roku (w %)



Źródło: dane ze sprawozdań zakładów ubezpieczeń przedkładanych do MRiRW.

Jak przedstawiono to na rysunku 8. Polisy nabywane przez producentów rolnych wiosną chronią głównie przed ryzykiem gradu. Polisy gradowe należą do najtańszych, co pozwala niskim kosztem wypełnić obowiązek ubezpieczenia upraw, jednak oferowana przez nich ochrona jest dalece niepełna. Kolejnymi pod względem udziału ubezpieczonej powierzchni rodzajami ryzyka są deszcz nawalny i huragan. Przed tymi ryzykami ubezpieczona jest 51% powierzchni upraw kukurydzy dla których wykupiono jakąkolwiek polisę. W przypadku zbóż udział ten wynosi 26%, a dla buraków cukrowych – 33%. Blisko ¼ powierzchni upraw ogółem dla których nabyto jakąkolwiek polisę ubezpieczona jest przed szkodami spowodowanymi przymrozkami wiosennymi (najwięcej dla buraków cukrowych – 53%). Od innych rodzajów ryzyka uprawy są chronione znacznie rzadziej. Jest to szczególnie istotne w przypadku upraw suszy, która uznawana jest za główną przyczynę spad-

ków plonów w Polsce (Doroszewski i in 204; Grabiński 2016). Polisy chroniące przed stratami suszowymi obejmują zaledwie 2% powierzchni upraw z wykupioną ochroną ubezpieczeniową (4% w przypadku zbóż).

Także w przypadku polis nabywanych w okresie jesiennym zauważyć można duży udział polis chroniących przed gradem, co w formie graficznej przedstawiono na rysunku 9. W przypadku produkcji sadowniczej niezależnie od pory roku jest to w zasadzie jedyne ryzyko zawarte w nabywanych przez rolników polisach. Inaczej niż w przypadku polis nabywanych w I połowie roku, w ubezpieczeniach kupowanych jesienią duże znaczenie odgrywa ubezpieczenie od strat związanych z ujemnymi skutkami przezimowania oraz przymrozkami wiosennymi. Jest to szczególnie widoczne dla polis chroniących uprawy roślin strączkowych, rzepak oraz zboża. Pozostałe ryzyka są ujmowane w umowach ubezpieczeniowych rzadko. Nie odnotowano również ujmowania w polisach nabywanych na jesieni ryzyka suszy czy powodzi. Najpełniejszą ochronę gwarantowały w tym okresie polisy kupowane przez producentów zbóż, rzepaku, buraków cukrowych oraz roślin strączkowych.

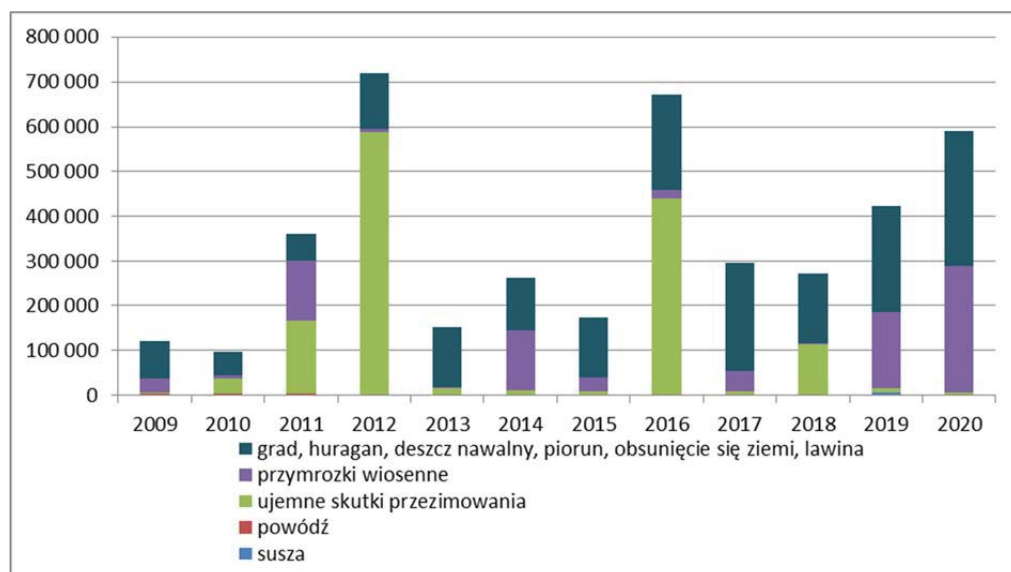
Wysokość odszkodowań i wskaźnik szkodowości

Kolejnym elementem wartym przedstawienia jest wysokość odszkodowań uzyskanych przez producentów rolnych z podziałem na ryzyko odpowiadające za pojawienie się strat. W formie graficznej dane tego rodzaju dla lat 2009-2020 przedstawiono na rysunku 10. Wartość wypłaconych przez firmy ubezpieczeniowe odszkodowań waha się od 97 milionów złotych w roku 2010 do 588 milionów złotych w roku 2012. Zmienność podyktowana jest tutaj częstotliwością i dotkliwością strat pojawiających się wskutek czynników klimatyczno-pogodowych. Ściślej rzecz ujmując, mowa tu o wydarzeniach typu katastroficznego, które dotyczą dużej grupy producentów rolnych. W omawianym okresie najczęściej były to warunki pogodowe w okresie zimowo-wiosennym skutkujące ujemnymi skutkami przezimowania bądź przymrozkami wiosennymi. W roku 2008 takim zdarzeniem była susza. Odszkodowania wypłacane na skutek zdarzeń niemających charakteru systemowego utrzymują znacznie bardziej stały poziom w poszczególnych latach.

Odnotowane w poszczególnych latach wartości wypłaconych odszkodowań charakteryzują się z naturalnych przyczyn dużo większą zmiennością niż wartości zebranych składek (przedstawione na rys. 3). Zestawienie tych dwóch wartości w okresie 12 lat pozwala jednak wysnuć pewne wnioski odnośnie finansowych podstaw całego systemu ubezpieczeń dotowanych. Porównując wartość wypłaconych w ostatnich latach odszkodowań z wartością składek płacono-

nych przez producentów rolnych otrzymuje się wartość uproszczonego współczynnika szkodowości ubezpieczeń produkcji rolniczej. Określa się go poprzez przyrównanie wartości wypłaconych odszkodowań do wartości zebranych składek w danym roku. Wartość przekraczająca 1 świadczy o tym, że zebrane składki nie wystarczyły do pokrycia odszkodowań w danym okresie.

Rysunek 10. Wysokość wypłaconych odszkodowań w podziale na ryzyka w latach 2009-2020 (w tys. zł)



Źródło: dane ze sprawozdań zakładów ubezpieczeń przedkładanych do MRiRW.

Analiza skumulowanych wartości dla całego 12-letniego okresu pomiędzy rokiem 2009 a 2020 wskazuje, że wartość zebranych składek wyniosła ponad 5,1 mld złotych, podczas gdy wartość wypłaconych odszkodowań przekroczyła poziom 4,1 mld złotych. Skumulowany uproszczony wskaźnik szkodowości wyniósł 0,81. Można więc mówić – pamiętając o nieznannej wartości kosztów związanych z obsługą polis – o poprawnych relacjach między wysokością składek i odszkodowań. W latach kumulacji roszczeń analizowany wskaźnik przyjmował jednak wartości znacznie przekraczające wartość jeden. Taka sytuacja miała miejsce w latach 2011, 2012, 2016 oraz 2020. Były to lata, gdy skutek występowania klęsk żywiołowych wartość odszkodowań przekraczała znacznie średnią dla całego okresu.

Tabela 1. Stosunek wartości odszkodowań do składek oraz do części składek płaconych przez rolnika w latach 2009-2020

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Uproszczony współczynnik szkodowości	0,69	0,48	1,33	2,02	0,40	0,74	0,46	1,81	0,48	0,38	0,57	1,09
Odszkodowania/Składka płacona przez rolnika	1,26	0,90	2,49	3,66	0,72	1,35	0,85	4,12	1,30	1,00	1,48	2,97

Źródło: dane ze sprawozdań zakładów ubezpieczeń przedkładanych do MRiRW.

W drugim wierszu tabeli 1. przedstawiono stosunek wartości odszkodowań do części składki płaconej przez producentów rolnych. Wartość większa od jedności oznacza, że rolnicy otrzymali więcej pieniędzy w odszkodowaniach od zakładów ubezpieczeniowych niż przekazali im w formie składki. Sytuacja taka była w analizowanym okresie dość częsta. Tylko w roku 2010, 2013 oraz 2015 wartość składki płaconych przez producentów rolnych przewyższała wartość odszkodowań. Także dane dla całego analizowanego okresu wskazują, że wartość części składek opłacanych przez rolników była niższa od wartości odszkodowań. W całym okresie w latach 2009-2020 producenci rolni zapłacili za polisy ok. 2,3 mld złotych, czyli o ponad 1,8 mld złotych mniej niż wyniosła wartość odszkodowań. Zakumulowana wartość odszkodowań do części składki płaconej przez rolnika wyniosła więc 1,8. Taki – daleki od rynkowego – sposób funkcjonowania dotowanych ubezpieczeń produkcji rolniczej jest zresztą zjawiskiem powszechnym także i w innych państwach współfinansujących funkcjonowanie tego rynku (Hazell i in. 2019).

Podsumowanie

Rynek ubezpieczeń produkcji rolniczej w Polsce opiera się na dotowaniu do 65% składki ze środków budżetowych oraz wprowadzeniu obowiązku ubezpieczenia 50% upraw wymienionych w ustawie. Oba te czynniki sprawiają, że można mówić o znacznie większym pokryciu produkcji roślinnej ochroną ubezpieczeniową niż miało to miejsce kilkanaście lat temu. Około 1/3 powierzchni upraw zbóż, kukurydzy, czy buraków cukrowych podlega ochronie ubezpieczeniowej. Należy jednak pamiętać, że najczęściej nabywanymi polisami są te chroniące wyłącznie przed stratami gradowymi. Istotne znaczenie odgrywają również polisy chroniące przed przymrozkami wiosennymi, czy złym przeziębieniem. Straty wynikające z większości pozostałych zagrożeń, w tym będące wynikiem suszy pozostają nieubezpieczone. Podobnie, incydentalnie tylko ubezpiecza się straty w produkcji zwierzęcej.

Niezależnie od tych braków, zauważa się w ostatnich latach rosnący trend zawieranych umów ubezpieczenia, czy wartości sumy ubezpieczenia. Duży

udział w rosnącej popularności dotowanych ubezpieczeń upraw i zwierząt może mieć obserwowana nadwyżka wartości odszkodowań nad wartością płaconych przez rolników składek.

Literatura

1. Doroszewski, A., Jóźwicki, T., Wróblewska, E. i Kozyra J. (2014). *Susza rolnicza w Polsce w latach 1961–2010*. Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB.
2. Grabiński, J. (2016). *Plonowanie zbóż w zależności od warunków pogodowych i regionalnych*. Studia i Raporty IUNG PIB. Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB.
3. Hazell, P., Sberro-Kessler, R. i Varangis, P. (2019). *When And How Should Agricultural Insurance Be Subsidized? Issues And Good Practices*. World Bank Group.
4. Mahul, O. i Stutley, J.Ch. (2010). *Government Support to Agricultural Insurance: Challenges and Options for Developing Countries*. World Bank.
5. Rojewski, K. (2013). Ubezpieczenia rolne w Polsce. *Dziennik Ubezpieczeniowy*, 3154.
6. Smith, V.H. i Glauber, J.W. (2012). Agricultural insurance in developed countries: Where have we been and where are we going? *Applied Economic Perspectives and Policy*, 34(3), 363–90.
<https://doi.org/10.1093/aep/pps029>
7. Sulewski, P. (2014). *Skłonność rolników do ryzyka a stosowane strategie jego ograniczania*. Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich, 101(4). Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.
8. Ustawa z dnia 7 lipca 2005 r. o ubezpieczeniach upraw rolnych i zwierząt gospodarskich (Dz. U. z 2019 r. poz. 477).

18. Gospodarstwa korzystające z ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich z sieci Polskiego FADN¹

Wstęp

Wraz z rosnącym ryzykiem prowadzenia działalności wytwórczej w sektorze rolnictwa (Frascarelli i inni 2021) wzrasta zainteresowanie narzędziami ograniczania ryzyka dochodowego producentów rolnych. Poszukiwania optymalnych rozwiązań w tym zakresie trwają praktycznie w każdym rozwiniętym państwie na świecie. Nie inaczej jest w Polsce, gdzie obawy o nadmierny poziom wahań dochodów rodzimych producentów rolnych sprawiły, że państwo po przystąpieniu Polski do UE rozpoczęło wspieranie rozwoju rynku ubezpieczeń produkcji rolniczej (Pawłowska-Tyszko 2017). Pomimo znacznych środków finansowych przeznaczonych na zwiększenie powszechności nabywania przez rolników ochrony ubezpieczeniowej, a także wprowadzeniu obowiązku ubezpieczenia dla otrzymujących płatności bezpośrednie, liczba producentów rolnych nabywających polisy wciąż pozostaje stosunkowo nieduża. Rodzi to potrzebę zrozumienia istoty i przyczyn takiego stanu rzeczy. Przeprowadzona w niniejszej pracy analiza ma na celu przynajmniej w pewnej części przybliżyć do odpowiedzi na pytanie, czemu producenci rolni wciąż w niewielkim stopniu wykazują zainteresowanie nabywaniem ochrony ubezpieczeniowej. Korzystając z nieocenionego źródła wiedzy o zachowaniach polskich producentów rolnych, jakim jest FADN (Farm Accountancy Data Network), dokonano analizy struktury gospodarstw korzystających z ubezpieczeń w ogóle, a ubezpieczeń upraw i zwierząt w szczególności.

Źródło danych

Analizę popytu na ubezpieczenia rolnicze przeprowadzono wykorzystując dane gromadzone przez polski oddział rachunkowości rolnej FADN. FADN jest europejskim systemem zbierania, gromadzenia i przetwarzania danych odnoszących się do sytuacji ekonomicznej gospodarstw rolnych. Bazuje na danych rachunkowych pochodzących z rachunkowości realizowanej w jednolitej konwencji zarządczej. Gospodarstwa z bazy danych FADN tworzą statystycznie reprezentatywną próbę towarowych gospodarstw rolnych funkcjonujących w Polsce.

¹ Rozdział ten jest diagnozą (D) w ramach zadania 3 projektu UBROL.

W polu obserwacji znajdują się wyłącznie gospodarstwa towarowe. O uznaniu gospodarstwa za towarowe decyduje przekroczenie przez dane gospodarstwo minimalnego progu wielkości ekonomicznej gospodarstwa wyznaczonego w euro. Wielkość ekonomiczna określana jest jako sumę wartości Standardowych Produkcji (SO) działalności rolniczych prowadzonych w gospodarstwie. W przypadku gospodarstw funkcjonujących na polskim rynku próg ten wynosi 4000 euro (Wyniki Standardowe... 2020).

Oprócz informacji odnoszących się do całej populacji, prezentowane zostaną również w podziale na typ produkcyjny oraz wielkość ekonomiczną. Podstawowym kryterium grupowania gospodarstw jest ich wielkość ekonomiczna. Jest ona mierzona sumą SO dla wszystkich działalności rolniczych w danym gospodarstwie. Gospodarstwa rolne zalicza się do poszczególnych typów produkcyjnych na podstawie struktury wytwarzania całkowitej wartości SO gospodarstwa. Gdy udział jednej działalności rolniczej przekracza 2/3 całkowitej SO, dane gospodarstwo uznaje się za specjalistyczne. W Polsce wyróżnia się następujące typy produkcyjne:

- Uprawy polowe,
- Uprawy ogrodnicze,
- Uprawy trwałe,
- Krowy mleczne,
- Zwierzęta trawożerne,
- Trzoda i drób,
- Mieszane.

Wedle klasyfikacji nES6 wyróżnia się 6 klas gospodarstw rolnych o różnym poziomie SO. Są to następujące klasy:

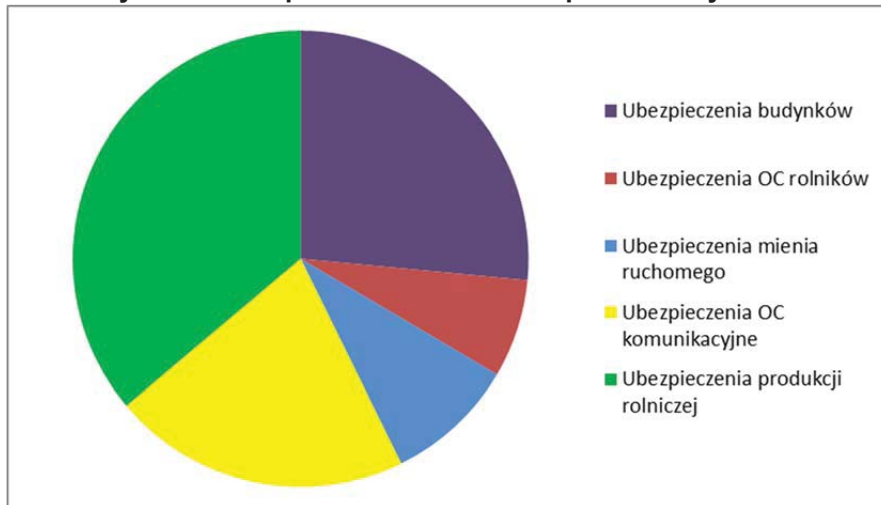
- Bardzo małe, gdzie $4000 < SO < 8000$
- Małe, gdzie $8000 < SO < 25000$
- Średnio-małe, gdzie $25.000 < SO < 50.000$
- Średnio-duże, gdzie $50.000 < SO < 100.000$
- Duże, gdzie $100.000 < SO < 500.000$
- Bardzo duże, gdzie $SO < 500.000$.

Populacja ogólna

W roku 2019 koszt zakupu różnego rodzaju polis ubezpieczeniowych dla producenta rolnego prowadzącego rachunkowość rolną FADN wyniósł średnio 2650 złotych. Kwota ta dotyczy wszystkich nabytych polis. Na składki odnoszące się do ubezpieczeń produkcji przypada około 36% tej wartości (958 PLN). Pozostałe składowe koszty zakupu ubezpieczeń dotyczą ubezpieczeń: budynków

(26,5%; 702 PLN), odpowiedzialności cywilnej posiadaczy pojazdów mechanicznych (21,1%; 560 PLN), mienia ruchomego (9,2%; 245 PLN) oraz odpowiedzialności cywilnej rolników (7%; 185 PLN). Strukturę kosztów składających się na opłacenie składek ubezpieczeniowych przedstawiono na rysunku 1.

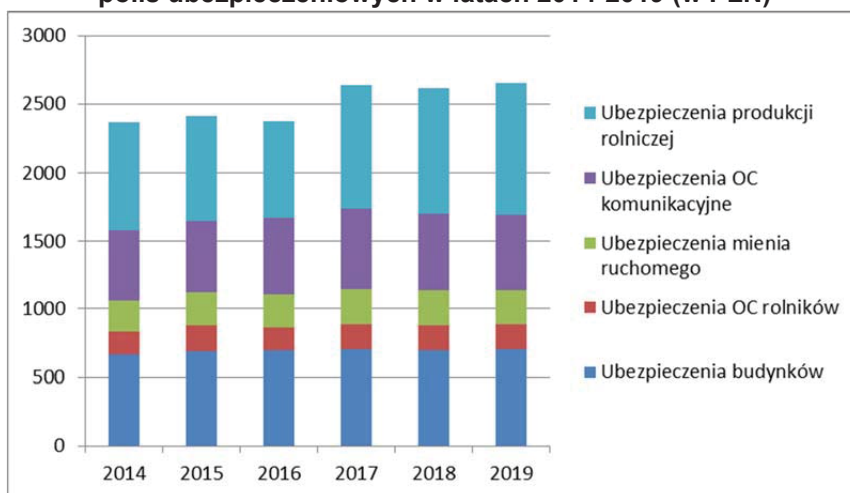
Rysunek 1. Udział poszczególnych rodzajów polis ubezpieczeniowych w całkowitym koszcie opłacenia składek ubezpieczeniowych w roku 2019



Źródło: opracowano na podstawie na podstawie danych FADN.

Odnotowane w roku 2019 relacje pomiędzy wydatkami na składki poszczególnych rodzajów ubezpieczeń są podobne do tych obserwowanych w poprzednich latach. Dominujący udział wydatków na składki ubezpieczeń produkcji rolniczej zarejestrowano również w roku 2017 oraz 2018. W poprzednich latach udział tych wydatków był nieznacznie niższy od wydatków na składki obowiązkowego ubezpieczenia budynków. Na trzeciej pozycji w hierarchii udziału w ogóle kosztów na składki ubezpieczeniowe niezmiennie znajdują się polisy OC komunikacyjne. Pomiędzy rokiem 2014 a 2019 odpowiadały maksymalnie za 23,9% w roku 2016, a minimalnie za 21,1% w roku 2019 ogółu wydatków na ubezpieczenia. Najniższy udział odnosił się do składek na ubezpieczenia OC rolników a niewiele wyższy – do składek na ubezpieczenia mienia ruchomego. W formie graficznej zmiany pomiędzy rokiem 2014 a 2019 przedstawiono na rysunku 2.

Rysunek 2. Wartość średnich wydatków na poszczególne rodzaje polis ubezpieczeniowych w latach 2014-2019 (w PLN)



Źródło: opracowano na podstawie na podstawie danych FADN.

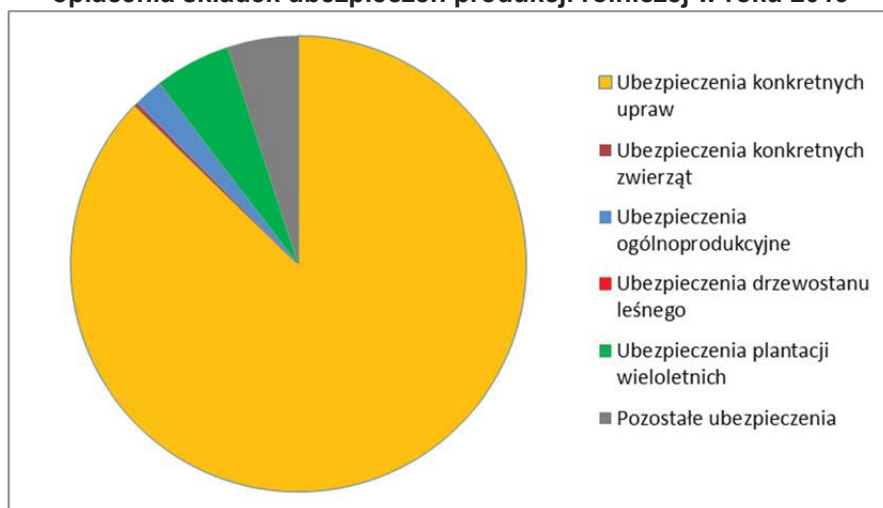
Jak wspomniano, średnie wydatki gospodarstwa rolnego na zakup polis w roku 2019 wyniosły 2650 złotych i były wyższe od wydatków z tego tytułu ponoszonych przez rolników w ubiegłych pięciu latach. Najwyższy poziom wydatków w tym okresie wyniósł 2641 złotych w roku 2017, zaś najniższy – 2363 PLN w roku 2014. Należy zaznaczyć, że obserwowany wzrost wydatków na ubezpieczenia dotyczy wyłącznie ujęcia nominalnego. W ujęciu realnym wydatki te w roku 2019 były niższe od tych poniesionych przez producentów rolnych w roku 2018 (o 1%) oraz w 2017 (o 3,5%). Warto jednak odnotować, że spadek ten jest wynikiem wyraźnie niższych wydatków na ubezpieczenia OC komunikacyjne oraz mienia ruchomego. Sumaryczna wartość składek płaconych przez producentów rolnych na poczet ubezpieczeń produkcji rolniczej uległy znacznemu wzrostowi w roku 2019. W porównaniu do roku 2018 wzrost nominalny wyniósł 5,4% a realny 3%, natomiast w porównaniu do roku 2017 wzrost nominalny równał się 6,4% a realny 2,4%.

Warto również przyjrzeć się rodzajom polis chroniących produkcję rolniczą wyspecyfikowanym w ramach systemu FADN. Do zbioru ubezpieczeń produkcji rolniczej zalicza się następujące rodzaje ubezpieczeń:

- konkretnych upraw,
- konkretnych zwierząt,
- ogólnoprodukcyjne,
- drzewostanu leśnego,
- plantacji wieloletnich,
- pozostałe.

W roku 2019 średni koszt nabycia polis zapewniających ochronę produkcji rolniczej przypadający na jedno gospodarstwo rolne wyniósł 958 PLN. Największy udział w zebranej od producentów rolnych składce miały ubezpieczenia konkretnych upraw (87,2%; 835 PLN). Pewną rolę odgrywały również ubezpieczenia plantacji wieloletnich (5,4%; 52 PLN) oraz pozostałe ubezpieczenia (5%; 48 PLN). Znaczenie pozostałych polis było niewielkie.

Rysunek 3. Udział poszczególnych rodzajów polis w całkowitym koszcie opłacenia składek ubezpieczeń produkcji rolniczej w roku 2019



Źródło: opracowano na podstawie na podstawie danych FADN.

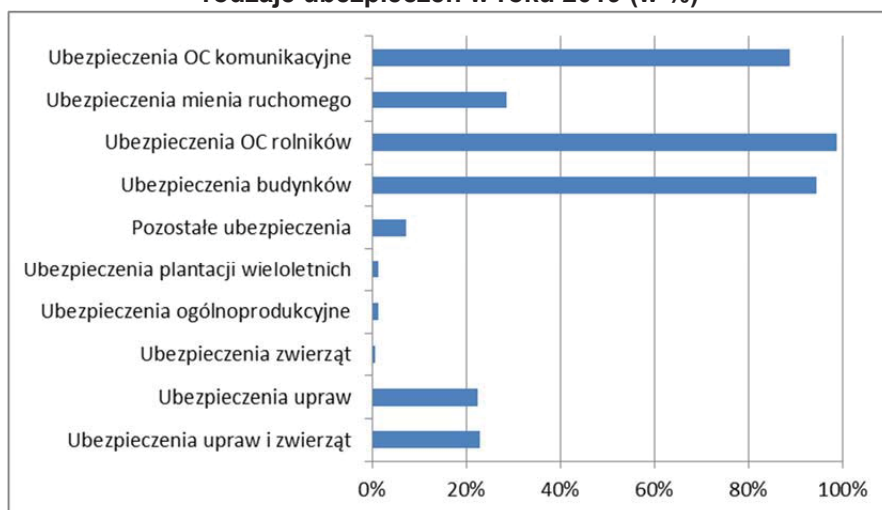
Warto w tym miejscu zaznaczyć, że zaimplementowane w ramach FADN grupowanie ubezpieczeń produkcji rolniczej w warunkach polskich uznane może być za mylące. Obecnie blisko 100% umów ubezpieczeniowych w Polsce przypada na polisy sprzedawane w ramach systemu ubezpieczeń dotowanych z budżetu państwa². Dotyczy to zarówno ubezpieczeń produkcji roślinnej jak i zwierzęcej. Te drugie stanowią zresztą o bardzo niewielkim odsetku ogółu sprzedawanych polis (w roku 2019 było to poniżej 5 promili), co znajduje odzwierciedlenie w danych FADN. Oznacza to, że de facto każde zakupione ubezpieczenie powinno być przypisane do ubezpieczeń konkretnych upraw lub zwierząt. Pomimo dyskusyjnej przydatności podziału omawianych ubezpieczeń w ramach metodologii FADN, informacje o tej strukturze będą prezentowane w pracy, z uwagi na fakt, że nie ma alternatywnych informacji na ten temat.

² Poza systemem zawierane są stosunkowo nieliczne umowy ubezpieczenia upraw nieujętych w spisie zawartym w ustawie o ubezpieczeniach dotowanych, takich jak słonecznik czy sorgo.

W poprzednich pięciu latach struktura rodzajów ubezpieczeń w całkowitym koszcie opłacenia składek na ubezpieczenia produkcji rolniczej był podobny. Udział ubezpieczeń konkretnych roślin wahał się od 82,8% w roku 2016 do 87,1% w roku 2018. Pozostałe rodzaje ubezpieczeń odpowiadały za podobny ułamek całości zebranej składki jak w roku 2019.

Powyżej wartości płaconych składek przypadających na gospodarstwo przedstawiono jako iloraz sumy zebranej składki oraz całkowitej liczby gospodarstw prowadzących w danym roku rachunkowość FADN. Należy jednak pamiętać, że nie każdy producent rolny nabywa ubezpieczenia, nawet jeżeli są one zgodnie z przepisami prawa obowiązkowe. Na rysunku 4. zaprezentowano udział producentów rolnych nabywających poszczególne rodzaje polis w całkowitej liczebności próby³.

Rysunek 4. Odsetek producentów rolnych nabywających poszczególne rodzaje ubezpieczeń w roku 2019 (w %)



Źródło: opracowano na podstawie danych FADN.

Ogółem w roku 2019 składki ubezpieczeniowe opłacone zostały przez 11974 rolników spośród 11985. Najczęściej opłacano składki z tytułu ubezpieczeń obowiązkowych, gdzie przymus ubezpieczenia obowiązuje od wielu lat. Mowa tu o ubezpieczeniu odpowiedzialności cywilnej rolników (98,7% nabywających) oraz budynków wchodzących w skład gospodarstwa rolnego (94,4% nabywających). Duża liczba producentów rolnych nabyła również ubezpieczenia

³ Na rysunku 4. nie przedstawiono informacji odnoszących się do ubezpieczeń drzewostanu leśnego z uwagi na niewielką liczbę zawieranych umów tego rodzaju. W roku 2019 odnotowano 2 takie polisy. W poprzednich latach ich liczba nigdy nie przekroczyła 4 sztuk.

odpowiedzialności cywilnej posiadaczy pojazdów mechanicznych (88,8% nabywających).

Znacznie mniejszym zainteresowaniem cieszą się pozostałe rodzaje ubezpieczeń, w tym przede wszystkim polisy gwarantujące ochronę prowadzonej produkcji. Ubezpieczenie upraw nabyło jedynie 2704 rolników (22,6% ogółu). W przypadku ubezpieczenia zwierząt było to zaledwie 71 rolników (0,6% ogółu). W sumie ubezpieczenia upraw lub zwierząt nabyło 2751 producentów rolnych, czyli 23% wszystkich badanych. Składki na ubezpieczenia ogólnoprodukcyjne zostały opłacone przez 167 rolników (1,4% ogółu), a na ubezpieczenia plantacji wieloletnich 151 producentów rolnych (1,3%).

Tabela 1. Odsetek producentów rolnych nabywających poszczególne rodzaje ubezpieczeń w latach 2014-2019 (w %)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ubezpieczenia budynków	97,0%	96,8%	96,0%	95,4%	95,1%	94,4%
Ubezpieczenia OC rolników	99,0%	99,0%	98,9%	99,0%	99,0%	98,7%
Ubezpieczenia mienia ruchomego	28,7%	29,1%	28,9%	28,5%	29,2%	28,7%
Ubezpieczenia OC komunikacyjne	92,4%	92,2%	91,4%	90,5%	89,0%	88,8%
Ubezpieczenia upraw i zwierząt	21,7%	19,5%	17,7%	19,2%	19,5%	23,0%
Ubezpieczenia ogólnoprodukcyjne	3,0%	3,5%	2,5%	2,2%	2,1%	1,4%
Ubezpieczenia plantacji wieloletnich	1,1%	0,8%	0,9%	1,0%	1,2%	1,3%

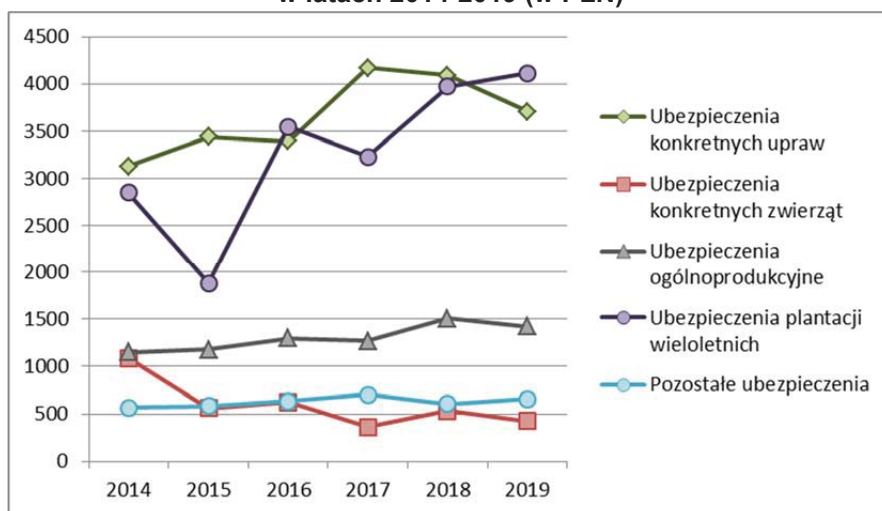
Źródło: opracowano na podstawie danych FADN.

W tabeli 1. przedstawiono zmiany udziału rolników nabywających poszczególne grupy ubezpieczeń w latach 2014-2019. Zaobserwować można spadek liczby producentów rolnych nabywających obowiązkowe ubezpieczenia OC oraz budynków w gospodarstwie rolnym. W przypadku ubezpieczenia OC spadek jest stosunkowo niewielki, jednak w przypadku drugiego z ubezpieczeń przymusowych udział producentów rolnych niewypełniających obowiązku zakupu ochrony ubezpieczeniowej prawie uległ podwojeniu. Zauważyć można również wyraźny spadek udziału rolników nabywających ubezpieczenia OC komunikacyjne. W przypadku ubezpieczeń produkcji rolniczej odnotować warto wzrost udziału producentów rolnych nabywających ubezpieczenia upraw i zwierząt. Wyniki te są zbieżne z wynikami badań Czuby (2020). Warto w tym miejscu podkreślić, że ich zakup również jest obowiązkowy dla każdego rolnika, który otrzymał płatności bezpośrednie. Obowiązek ten jest spełniony, gdy ochroną ubezpieczeniową objęte jest co najmniej 50% powierzchni upraw (Ustawa... 2005). Biorąc pod uwagę, że w roku 2019 ponad 99% producentów rolnych prowadzących rachunkowość FADN otrzymało płatności, fakt, że więcej niż 75% rolników nie nabyło ochrony ubezpieczeniowej należy uznać za znaczący. Niski poziom zainteresowania producentów rolnych nabywaniem ochrony ubezpieczeniowej jest efektem współdziałania szeregu czynników (Elabed Car-

ter, 2015; Santeramo 2018). Spadek udziału producentów rolnych nabywających ubezpieczenia ogólnoprodukcyjne uznać zaś należy za systematyczne acz wciąż zbyt powolne ograniczanie błędnego ujmowania ubezpieczeń upraw i zwierząt za ubezpieczenia ogólnoprodukcyjne.

Biorąc pod uwagę wyłącznie tych rolników, którzy w roku 2019 opłacili składki poszczególnych rodzajów ubezpieczeń, średnia wysokość składki wyniosła w tym roku 3 703 PLN dla ubezpieczeń upraw oraz 423 PLN dla ubezpieczeń zwierząt. Maksymalna wartość opłaconej składki z tytułu ubezpieczenia upraw przekroczyła wartość 100.000 PLN. Dla 20% producentów rolnych wartość zapłaconej składki ubezpieczeniowej przekroczyła wartość 5100 PLN. Najwyższa wartość składki dla ubezpieczeń zwierząt przekroczyła wartość 5000 PLN, ale tylko w przypadku 16 producentów rolnych wartość ta wyniosła więcej niż 500 PLN. W przypadku ubezpieczeń ogólnoprodukcyjnych średnia wartość składki wyniosła w 2019 roku 1420 PLN, zaś dla ubezpieczeń plantacji wieloletnich – 4113 PLN.

Rysunek 5. Średnia wartość składki z tytułu wybranych ubezpieczeń w latach 2014-2019 (w PLN)



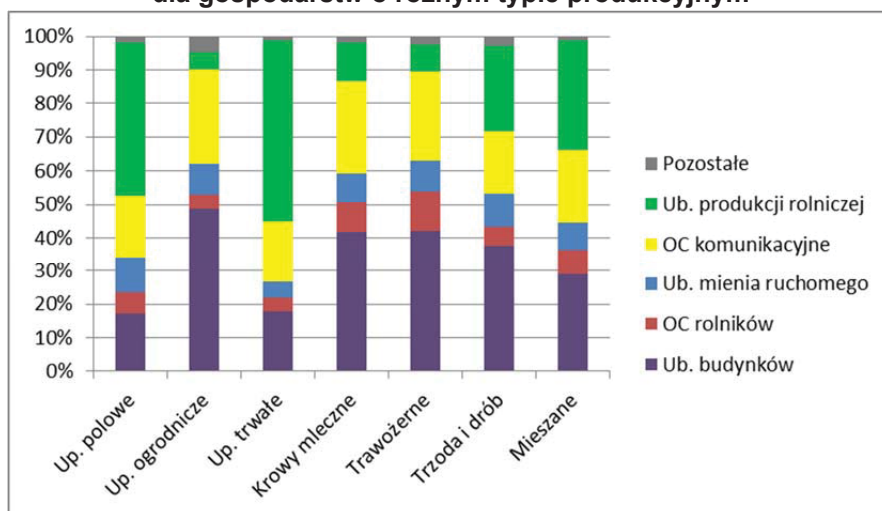
Źródło: opracowano na podstawie danych FADN.

W poprzednich pięciu latach średnie wartości płaconej składki zmieniały się znacząco. W szczególności dotyczy to składek ubezpieczeń plantacji wieloletnich. Generalnie daje się zauważyć rosnący trend wartości składek w przypadku ubezpieczeń upraw, plantacji wieloletnich i ubezpieczeń ogólnoprodukcyjnych. W przypadku ubezpieczeń zwierząt obserwuje się trend spadkowy.

Ubezpieczenia a grupy towarowe

Wiele cennych informacji o kształcie rynku ubezpieczeń dla rolnictwa w Polsce uzyskać można dzięki analizie wydatków na składki ubezpieczeniowe w podziale na gospodarstwa o różnych typach produkcyjnych. Na rysunku 6. zaprezentowano różnice w udziale wydatków na poszczególne rodzaje ubezpieczeń pomiędzy grupami gospodarstw o różnym typie produkcyjnym. Najważniejszym czynnikiem generującym znaczące zróżnicowanie pomiędzy analizowanymi grupami jest wysokość wydatków na składki ubezpieczeń produkcji rolniczej. Najwyższy udział tych kosztów w ogóle kosztów związanych z ubezpieczeniami dotyczy gospodarstw specjalizujących się w uprawach trwałych. W ich przypadku ubezpieczenia produkcji rolniczej odpowiadają za 54% ogółu kosztów ubezpieczeniowych.

Rysunek 6. Udział poszczególnych rodzajów polis ubezpieczeniowych w całkowitym koszcie opłacenia składek ubezpieczeniowych w roku 2019 dla gospodarstw o różnym typie produkcyjnym

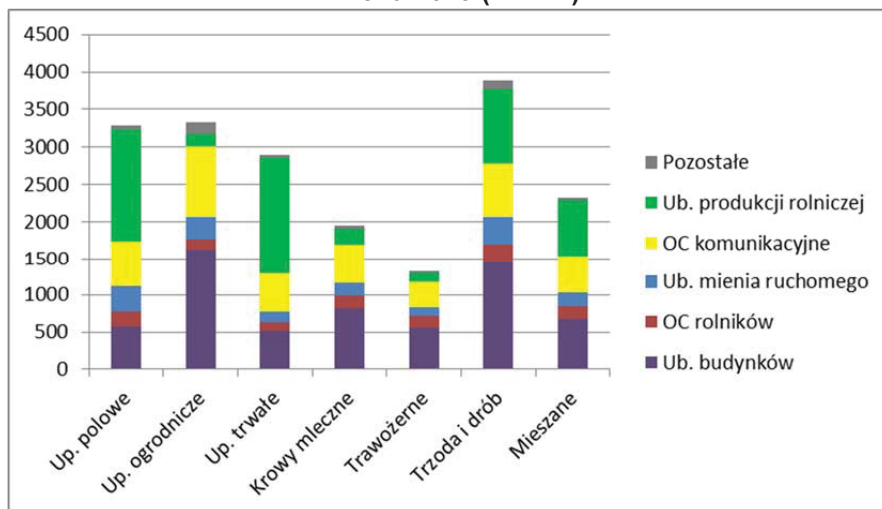


Źródło: opracowano na podstawie danych FADN.

Wysoki udział wydatków na składki ubezpieczeń produkcji rolniczej w całkowitym koszcie zakupu ubezpieczeń dotyczy również grupy gospodarstw specjalizujących się w uprawach polowych (46%) i mieszanych (32%). Na drugim krańcu są z kolei gospodarstwa specjalizujące się w uprawach ogrodniczych. Tutaj udział ubezpieczeń produkcji rolniczej to jedynie 5% analizowanych kosztów. Jeżeli spojrzeć na strukturę wydatków na polisy w ogóle kosztów związanych z ubezpieczeniami pomniejszych o koszty zakupu ubezpieczeń produkcji rolniczej, to również zaobserwować można pewne zróżnicowanie. Udział składek na ubezpieczenie budynków jest w tym wypadku dużo niższy od

średniej w przypadku gospodarstw specjalizujących się w uprawach polowych oraz uprawach trwałych. W przypadku gospodarstw specjalizujących się w uprawach trwałych zauważyć też można ponadprzeciętnie wysoki udział wydatków na OC rolników (podobnie rzecz się ma w przypadku gospodarstw z chowem zwierząt trawożernych) oraz ubezpieczenie mienia ruchomego.

Rysunek 7. Wartość średnich wydatków na poszczególne rodzaje polis ubezpieczeniowych dla gospodarstw o różnym typie produkcyjnym w roku 2019 (w PLN)



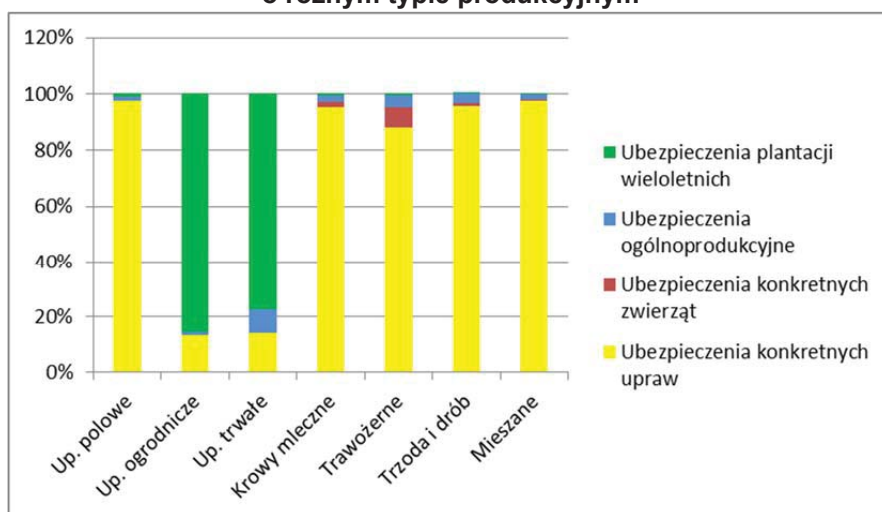
Źródło: opracowano na podstawie na podstawie danych FADN.

Niezależnie od samej struktury, warto również przyjrzeć się wydatkom na ubezpieczenia w wartościach nominalnych. Jak przedstawiono to na rysunku 7. Istnieją znaczące różnice w wysokości wydatków na składki ubezpieczeniowe pomiędzy grupami gospodarstw o różnym typie produkcyjnym. Najwyższy średni poziom wydatków na ubezpieczenia dotyczy grup gospodarstw specjalizujących się w chowie trzody i drobiu (3884 PLN), uprawach ogrodniczych (3331 PLN) oraz uprawach polowych (3285 PLN). Z kolei najniższe koszty związane z opłacaniem składek ubezpieczeniowych obserwuje się w przypadku gospodarstw specjalizujących się w chowie zwierząt trawożernych (1321 PLN). Znaczne różnice w poziomie średnich kosztów związanych z opłatą składek dotyczą już obowiązkowych ubezpieczeń budynków. Najwyższy obserwowany poziom odnosi się do gospodarstw specjalizujących się w uprawach ogrodniczych (1622 PLN) oraz w chowie trzody i drobiu (1454 PLN). W pozostałych grupach poziom tych kosztów jest mniej więcej podobny. Różnice te wynikają z poziomu wyposażenia w aktywa trwałe i znajdują odzwierciedlenie również w poziomie kosztów związanych z ubezpieczeniem OC komunikacyjnego

i mienia ruchomego. Należy jednak dodać że wysoki koszt ubezpieczenia mienia ruchomego odnosi się również do gospodarstw z grupy Uprawy Polowe.

Największe zróżnicowanie odnotowuje się jednak w przypadku poziomu kosztów związanych z ubezpieczaniem produkcji rolniczej. Koszty te są najwyższe w przypadku gospodarstw specjalizujących się w uprawach trwałych (1564 PLN), uprawach polowych (1499 PLN) oraz w chowie trzody i drobiu (991 PLN). Najniższy średni koszt zakupu ubezpieczeń produkcji rolniczej dotyczy gospodarstw specjalizujących się w chowie zwierząt trawożernych (108 PLN).

Rysunek 8. Udział różnych rodzajów polis w całkowitym koszcie opłacenia składek ubezpieczeń produkcji rolniczej w roku 2019 dla gospodarstw o różnym typie produkcyjnym



Źródło: opracowano na podstawie na podstawie danych FADN.

Należy również przyjrzeć się strukturze wydatków na ubezpieczenia produkcji rolniczej w podziale wynikającym z metodologii FADN, zaprezentowanym uprzednio w tekście. W formie graficznej zróżnicowanie pomiędzy gospodarstwami o różnym typie produkcyjnym w tym zakresie przedstawiono na rysunku 8. Jediną istotną różnicą jest tutaj wysoki udział ubezpieczeń plantacji wieloletnich w przypadku grup gospodarstw z grupy Uprawy Ogrodnicze oraz Uprawy Trwałe w miejsce ubezpieczeń konkretnych upraw. Jest to jednakże jedynie różnica w przypisaniu nabytych polis ubezpieczeniowych do jednego z dwóch kodów zawartych w instrukcji kodowania FADN. Odnotować również należy większy od średniego dla całej populacji udział ubezpieczenia zwierząt w gospodarstwach specjalizujących się w produkcji mleka (2,5%) oraz chowie zwierząt trawożernych (4,4%).

Równie istotną informacją odnoszącą się do struktury nabywania polis ubezpieczeniowych w populacji producentów rolnych w Polsce, którą można wyabstrahować z danych FADN jest także udział producentów rolnych nabywających poszczególne rodzaje polis w analizowanych grupach gospodarstw o różnym typie produkcyjnym. Dane takie w formie graficznej przedstawiono w tabeli 2.

W zakresie ubezpieczeń obligatoryjnych zauważyć należy niższy poziom wypełniania obowiązku ubezpieczenia w przypadku gospodarstw z grupy Uprawy Rolne oraz Uprawy Trwałe. W obu tych grupach blisko 10% producentów rolnych nie wykupiło ubezpieczenia OC rolników.

Największe różnice w poziomie powszechności nabywania ochrony ubezpieczeniowej dotyczą jednak ubezpieczeń produkcji rolniczej. Jedynie sporadycznie ubezpieczenia tego rodzaju nabywają właściciele gospodarstw specjalizujących się w uprawach ogrodniczych. Niewielu rolników opłaca składki z tytułu ubezpieczeń produkcji w przypadku gospodarstw specjalizujących się w chowie krów mlecznych oraz zwierząt trawożernych. Z kolei najczęściej nabywają polisy tego rodzaju producenci rolni z grupy Uprawy Polowe, Trzoda i drób oraz Mieszane.

Tabela 2. Odsetek producentów rolnych nabywających poszczególne rodzaje ubezpieczeń w gospodarstwach o różnym typie produkcyjnym w 2019 (w %)

	Up. polowe	Up. ogrodnicze	Up. trwałe	Krowy mleczne	Trawożerne	Trzoda i drób	Mieszane
Ub. budynków	90,2%	92,8%	90,3%	98,3%	95,5%	98,9%	96,9%
OC rolników	98,5%	99,2%	95,7%	99,4%	98,8%	99,4%	98,7%
Ub. mienia ruchomego	30,5%	22,3%	25,7%	25,8%	23,6%	32,0%	30,0%
OC komunikacyjne	86,9%	89,6%	87,4%	92,2%	88,7%	91,5%	88,7%
Ub. upraw i zwierząt	30,6%	1,6%	5,5%	13,4%	11,5%	29,2%	25,4%
Ub. upraw	30,6%	1,6%	5,5%	13,0%	10,4%	28,6%	24,6%
Ub. zwierząt	0,1%	0,0%	0,0%	0,7%	1,2%	1,3%	1,1%
Ub. ogólnoprodukcyjne	1,1%	0,8%	1,7%	1,2%	1,3%	2,6%	1,9%
Ub. plantacji wieloletnich	0,9%	1,2%	20,4%	0,2%	0,1%	0,2%	0,4%
Pozostałe	7,3%	8,0%	7,4%	8,2%	5,7%	7,9%	7,0%

Źródło: opracowano na podstawie na podstawie danych FADN.

Z uwagi na niewielką liczebność nabywających poszczególne rodzaje ubezpieczeń produkcji w populacjach zgrupowanych wedle typu produkcyjnego, brak jest możliwości przedstawienia średniej wysokości składki płaconej za nabycie innych polis niż ubezpieczenia upraw. W przypadku ubezpieczenia upraw – najpowszechniej nabywanego rodzaju polis chroniących produkcję rolniczą –

zauważa się natomiast znaczne różnice średniej składki płaconej przez gospodarstwa z różnych grup. Najwyższa średnia wysokość wartości składki równa 4776 PLN odnosiła się do gospodarstw specjalizujących się w uprawach polowych. Także w przypadku gospodarstw skoncentrowanych na uprawach trwałych wartość składki była wysoka i wyniosła 4006 PLN. Średni poziom wysokości składki odnosił się do gospodarstw specjalizujących się w chowie trzody i drobiu (3308 PLN) oraz gospodarstw mieszanych (2976 PLN). Niski średni poziom opłaty za polisę ubezpieczenia upraw dotyczył zaś gospodarstw z grupy Krowy Mleczne (1636 PLN) oraz Zwierzęta Trawożerne (909 PLN).

Ubezpieczenia a wielkość ekonomiczna gospodarstw

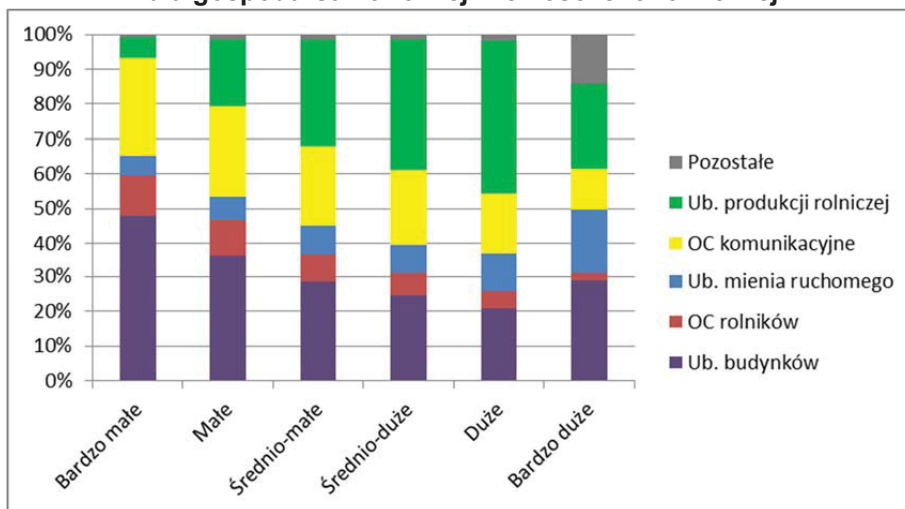
Analizę wydatków na zakup polisy warto przeprowadzić także przy uwzględnieniu wielkości ekonomicznej gospodarstw rolnych. Na rysunku 9 przedstawiono strukturę wydatków na ochronę ubezpieczeniową w podziale na grupy gospodarstw rolnych o różnej wielkości ekonomicznej. Zauważa się tu wzrost wydatków na obowiązkowe ubezpieczenie budynków wraz ze spadkiem wielkości ekonomicznej, przy czym zależność ta nie obejmuje grupy gospodarstw bardzo dużych. Jest to jednak specyficzna grupa gospodarstw, którą dodatkowo cechuje niewielka liczebność (zaledwie 30 obserwacji w analizowanej próbie). Dla gospodarstw najmniejszych składki na ubezpieczenie budynków stanowią aż 48% całkowitego kosztu opłacenia polisy, podczas gdy dla gospodarstw dużych udział ten wynosi zaledwie 21%. Podobne relacje cechują również udział w wydatkach na ochronę ubezpieczeniową koszty zakupu polisy OC (rolników i komunikacyjne). Sumaryczny udział tych dwóch rodzajów wydatków dla gospodarstw bardzo małych to 40%, a dla dużych – jedynie 22%.

Odwrotne zależności – czyli wzrost udziału wydatków wraz ze wzrostem wielkości ekonomicznej grupy gospodarstw – odnoszą się do kosztów nabycia ubezpieczeń mienia ruchomego oraz produkcji rolniczej. W przypadku gospodarstw najmniejszych zakup ubezpieczeń produkcji decyduje zaledwie o 6% ogółu omawianych kosztów. Natomiast dla gospodarstw dużych polisy chroniące produkcję stanowią o 44% kosztów związanych z zakupem ubezpieczeń. Wzrost zainteresowania nabyciem polisy ubezpieczeniowych wraz ze wzrostem wielkości gospodarstw opisał również Czuba (2020).

Jak należałoby tego oczekiwać, istotne różnice dotyczą średnich kosztów zakupu polisy przypadających na grupy gospodarstw rolnych o różnej wielkości ekonomicznej. Całkowity przeciętny koszt nabycia polisy ubezpieczeniowych wynosi zaledwie 778 PLN dla grupy gospodarstw najmniejszych. W przypadku gospodarstw średnio-dużych kwota ta równa się już 3447 PLN. Dla gospodarstw

dużych jest to 7567 PLN, a dla największych – 17749 PLN. W przypadku każdej składowej całkowitych kosztów ubezpieczenia wyróżnionej na rysunku 10. – gdzie w formie graficznej zaprezentowano różnice pomiędzy grupami gospodarstw o różnej wielkości ekonomicznej – odnotowuje się wzrost wartości wraz ze wzrostem wielkości ekonomicznej danej grupy.

Rysunek 9. Udział poszczególnych rodzajów polis ubezpieczeniowych w całkowitym koszcie opłacenia składek ubezpieczeniowych w roku 2019 dla gospodarstw o różnej wielkości ekonomicznej



Źródło: opracowano na podstawie na podstawie danych FADN.

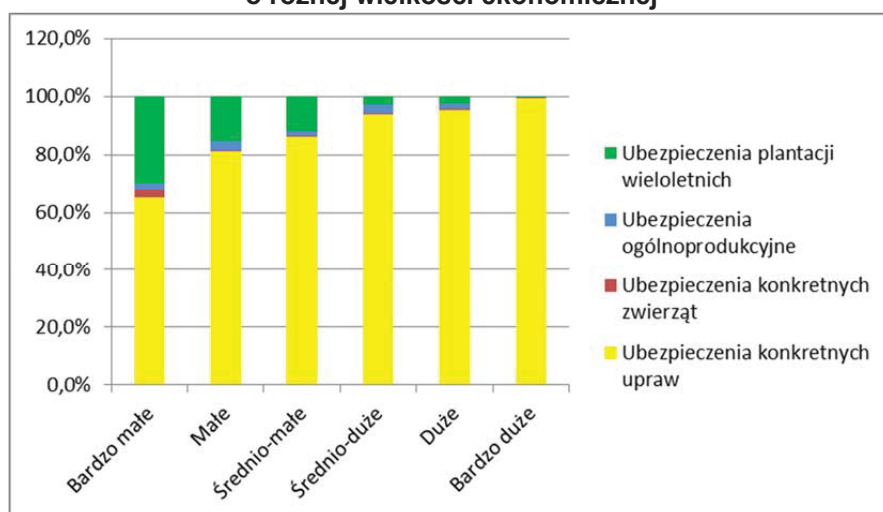
Rysunek 10. Wartość średnich wydatków na poszczególne rodzaje polis ubezpieczeniowych dla gospodarstw o różnej wielkości ekonomicznej w roku 2019 (w PLN)



Źródło: opracowano na podstawie na podstawie danych FADN.

Analiza struktury nabywanych ubezpieczeń produkcji rolniczej w podziale na grupy gospodarstw o różnej wielkości ekonomicznej wskazuje na fakt, że im większe gospodarstwa, tym większy jest udział ubezpieczeń upraw, kosztem każdego z pozostałych rodzajów ubezpieczeń wyspecyfikowanych w danych FADN. W gospodarstwach najmniejszych udział polis chroniących uprawy w ogóle ubezpieczeń produkcyjnych wynosi 65%. W gospodarstwach małych udział ten to 81%. Natomiast w gospodarstwach dużych i bardzo dużych ubezpieczenia upraw stanowią o ponad 95% wszystkich polis chroniących produkcję. W formie graficznej zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi grupami gospodarstw w tym zakresie zaprezentowano na rysunku 11.

Rysunek 11. Udział różnych rodzajów polis w całkowitym koszcie opłacenia składek ubezpieczeń produkcji rolniczej w roku 2019 dla gospodarstw o różnej wielkości ekonomicznej



Źródło: opracowano na podstawie danych FADN.

Interesujące informacje uzyskać można również dzięki analizie liczby producentów rolnych nabywających poszczególne rodzaje polis ubezpieczeniowych w analizowanych grupach o różnej wielkości ekonomicznej. Dane liczbowe odnoszące się do tego wycinka analizy zaprezentowano w tabeli 3. W pierwszym rzędzie zauważyć, że im wyższy poziom wielkości ekonomicznej, tym większa jest powszechność nabywania ubezpieczeń. należy rosnący. W przypadku obligatoryjnych ubezpieczeń budynków i OC rolników największy udział producentów rolnych, którzy nie spełniają obowiązku nabycia polisy występuje w grupie gospodarstw małych i bardzo małych. W przypadku największych gospodarstw odsetek ten jest znikomy. Bardzo wyraźny wzrost odsetka rolników nabywających polisy zauważa się w przypadku ubezpieczeń mienia ruchomego,

a także – na mniejszą skalę – w przypadku ubezpieczeń OC posiadaczy pojazdów mechanicznych.

Tabela 3. Odsetek producentów rolnych nabywających poszczególne rodzaje ubezpieczeń w gospodarstwach o różnej wielkości ekonomicznej w 2019 (w %)

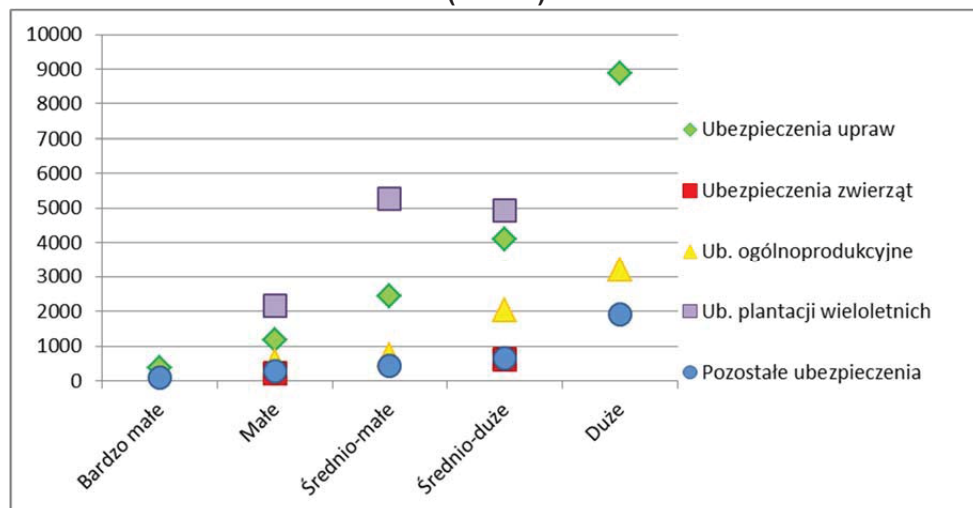
	Bardzo małe	Małe	Średnio-małe	Średnio-duże	Duże	Bardzo duże
Ub. budynków	95,3%	92,7%	93,7%	96,0%	97,2%	100,0%
OC rolników	97,3%	98,1%	98,7%	99,3%	99,8%	100,0%
Ub. mienia ruchomego	19,5%	23,6%	29,7%	32,1%	38,4%	33,3%
OC komunikacyjne	87,2%	87,4%	88,3%	91,3%	89,8%	93,3%
Ub. upraw i zwierząt	8,7%	15,9%	23,2%	29,8%	35,9%	30,0%
Ub. upraw	8,0%	15,5%	23,0%	29,4%	35,5%	26,7%
Ub. zwierząt	0,9%	0,5%	0,3%	0,7%	1,1%	3,3%
Ub. ogólnoprodukcyjne	0,5%	1,1%	1,3%	1,8%	1,9%	3,3%
Ub. plantacji wieloletnich	1,6%	1,6%	1,5%	0,7%	0,4%	3,3%
Pozostałe	7,6%	6,5%	7,5%	8,4%	7,1%	13,3%

Źródło: opracowano na podstawie danych FADN.

W zakresie ubezpieczeń produkcyjnych także odnotowuje się zależność polegającą na wzroście odsetka producentów rolnych nabywających polisy wraz ze wzrostem wielkości ekonomicznej gospodarstw. Jedynie 8% rolników z grupy gospodarstw najmniejszych nabywa ubezpieczenia upraw. Blisko trzykrotnie więcej rolników opłaca składki z tytułu tych ubezpieczeń w grupie gospodarstw średnio-małych. Najwyższy udział rolników nabywających ubezpieczenia upraw odnosi się do grupy gospodarstw dużych (35,5%). Podobne relacje zachodzą dla zbiorczej grupy polis obejmujących zarówno ubezpieczenia roślin jak i zwierząt. Także w przypadku ubezpieczeń ogólnoprodukcyjnych zauważa się tę prawidłowość.

Na rysunku 12. zaprezentowano średni poziom wysokości składek dla wybranych rodzajów ubezpieczenia produkcji w podziale na grupy o różnej wielkości ekonomicznej. Zgodnie z oczekiwaniami, średni poziom składki jest tym wyższy im grupa gospodarstw reprezentuje wyższą wielkość ekonomiczną. Średnia składka opłacona z tytułu nabycia ubezpieczenia upraw wynosiła w 2019 roku 372 PLN dla gospodarstw bardzo małych, 2428 PLN dla średnio-małych i 8889 PLN dla gospodarstw dużych. Jedynie w przypadku polis ubezpieczenia plantacji wieloletnich różnica pomiędzy grupą gospodarstw średnio-małych i średnio-dużych narusza relacje o wzroście ceny wraz ze wzrostem wielkości ekonomicznej. Wynika to najpewniej z marginalnego charakteru nabywania tego typu polis w obu grupach.

Rysunek 12. Średnia wartość składki z tytułu wybranych ubezpieczeń w roku 2019 w podziale na grupy gospodarstw o różnej wielkości ekonomicznej (w PLN)



Źródło: opracowano na podstawie danych FADN.

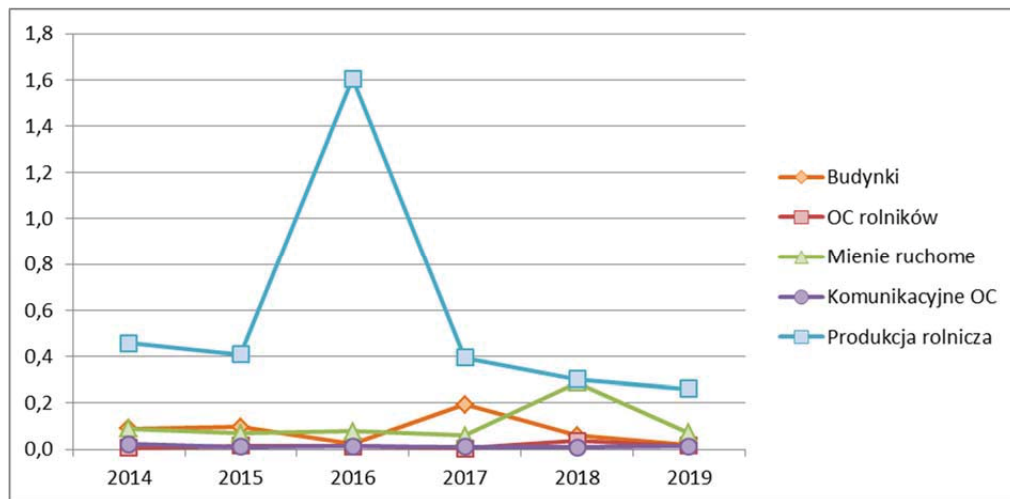
Odszkodowania

Wiele cennych informacji uzyskać można również poprzez analizę wartości odszkodowań wypłacanych producentom rolnym. Należy jednak pamiętać, że w przypadku odszkodowań dochodzi do znacznych wahań obserwowanych wartości w poszczególnych latach. W szczególności dotyczy to ubezpieczeń produkcji rolniczej i ma związek z uzależnieniem uzyskiwanych wyników produkcyjnych od czynników klimatyczno-pogodowych i w mniejszym stopniu – z uwagi na znacznie niższą powszechność ubezpieczania produkcji zwierzęcej – od występowania chorób zwierząt. Stąd też większa uwaga skupiona będzie na przekazywaniu informacji o wartości odszkodowań w dłuższym okresie niż tylko jeden rok, jak miało to miejsce w przypadku analizy płaconych składek ubezpieczeniowych.

Analiza zmian wartości odszkodowań w podziale na różne typy polis zakupionych przez producentów rolnych wskazuje na wyraźną odrębność ubezpieczeń produkcji rolniczej. Ryzyko wystąpienia szkody w przypadku ryzyka produkcyjnego w rolnictwie jest znacząco wyższe niż dla pozostałych rodzajów ryzyka, od wystąpienia którego ubezpieczają się rolnicy w Polsce. Dowodem jest tutaj wysokość wskaźnika szkodowości poszczególnych rodzajów ubezpieczeń w ostatnich latach. Mianownik tego wskaźnika określa wartość zapłaconych składek, natomiast licznik równa się wartości wypłaconych w danym roku odszkodowań. Zmiany wskaźnika szkodowości dla wybranych grup polis przed-

stawiono na rysunku 13. Wartość wskaźnika powyżej jedności oznacza, że w danym okresie wartość odszkodowań przewyższa wartość składek.

Rysunek 13. Zmiany wskaźnika szkodowości dla wybranych grup polis w latach 2014-2019



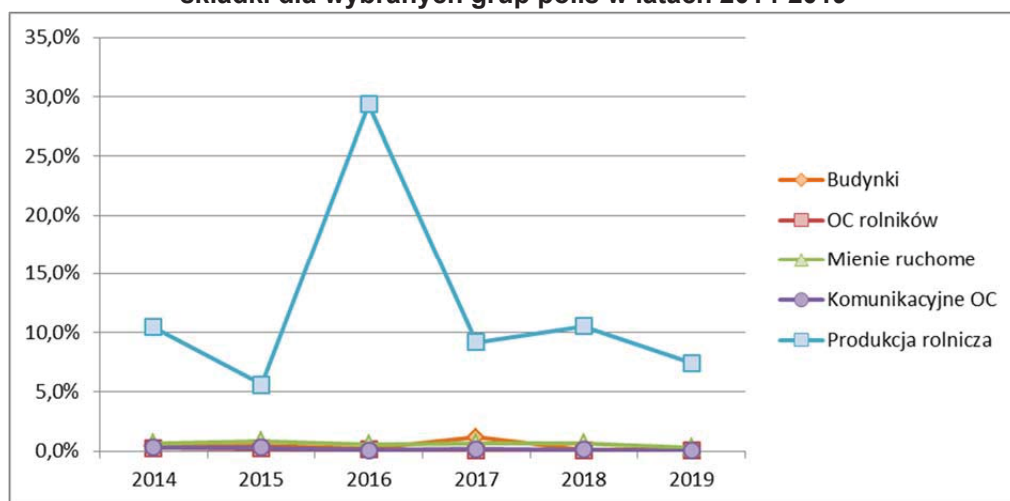
Źródło: opracowano na podstawie na podstawie danych FADN.

Jak przedstawiono to na rysunku 13. w analizowanym sześcioletnim okresie wartość wskaźnika szkodowości przekraczała poziom 0,2 wyłącznie dla ubezpieczeń produkcji rolniczej. Wyjątkiem jest tu wyłącznie rok 2018 w przypadku ubezpieczeń mienia ruchomego, co jest wynikiem znacznych wypłat dla jednostkowych polis. Zagregowana wartość wskaźnika szkodowości dla całego okresu w latach 2014-2019 wyniosła zaledwie 0,01 dla komunikacyjnych polis OC oraz 0,02 w przypadku ubezpieczeń OC rolników. Jedynie w przypadku ubezpieczeń mienia ruchomego wartość ta przekracza nieznacznie poziom 0,1. Tymczasem dla ubezpieczeń produkcji rolniczej wartość wskaźnika szkodowości w analizowanym okresie wyniosła 0,53. W przypadku niezaprezentowanych na rysunku 13. polis ubezpieczeń plantacji wieloletnich wartość ta wyniosła 0,46, a w przypadku ubezpieczeń ogólnoprodukcyjnych zagregowana wartość wskaźnika szkodowości była jeszcze wyższa i wyniosła 0,85. Należy również zauważyć, że w roku 2016 doszło kumulacji roszczeń wskutek czego wartość składek była niższa od wartości uzyskanych przez producentów rolnych odszkodowań. W tym roku doszło do znacznej liczby strat spowodowanych ujemnymi skutkami przezimowania.

Korzystając z bardziej szczegółowego podziału ubezpieczeń produkcji rolniczej, zauważyć można, że jedynym rodzajem ubezpieczeń z tej grupy, dla których w żadnym roku wartość odszkodowań nie przekroczyła wartości skła-

dek są ubezpieczenia zwierząt. W analizowanym okresie stosunek wartości odszkodowań do składek wyniósł 0,31. Nieco wyższy była wartość tego stosunku w przypadku ubezpieczeń plantacji wieloletnich, która wyniosła 0,46. Dla tych ubezpieczeń kumulacja roszczeń wystąpiła w roku 2017, gdy analizowany wskaźnik przyjął wartość 1,37. W przypadku ubezpieczeń ogólnogospodarczych trzykrotnie doszło do sytuacji, w której składki były wyższe od zebranych składek. W roku 2016 analizowany wskaźnik przyjął rekordową wartość 1,78, rok później – 1,11, natomiast w roku 2019 – 1,32. W całym analizowanym okresie wskaźnik ten wyniósł 0,85.

Rysunek 14. Stosunek liczby otrzymujących odszkodowanie do płacących składki dla wybranych grup polis w latach 2014-2019



Źródło: opracowano na podstawie danych FADN.

Podobną dysproporcję pomiędzy ubezpieczeniami produkcyjnymi a polisami z innych grup zauważyć się da w przypadku analizy stosunku liczby osób otrzymujących odszkodowanie do liczby opłacających składki. Wartości tego stosunku w latach 2014-2019 zaprezentowano na rysunku 14. Warto w tym miejscu zauważyć, że analizy zmienności badanych wskaźników w poszczególnych latach nie mogą być mylące, ponieważ zakup polisy w danym roku może skutkować otrzymaniem odszkodowania w roku kolejnym. Automatycznie oznacza to też możliwość uzyskania odszkodowania z tytułu nabycia polisy w roku poprzednim. Z uwagi jednak na stosunkowo niewielkie zmiany liczby nabywających polisy w poszczególnych latach, co przedstawiono już w tabeli 2. – analiza zmienności badanych wskaźników wskazuje na istotne, faktycznie postępujące trendy.

W całym analizowanym okresie liczba uzyskujących odszkodowania z tytułu nabycia polis stanowiła około 11,7% ogółu opłacających składki z tego ty-

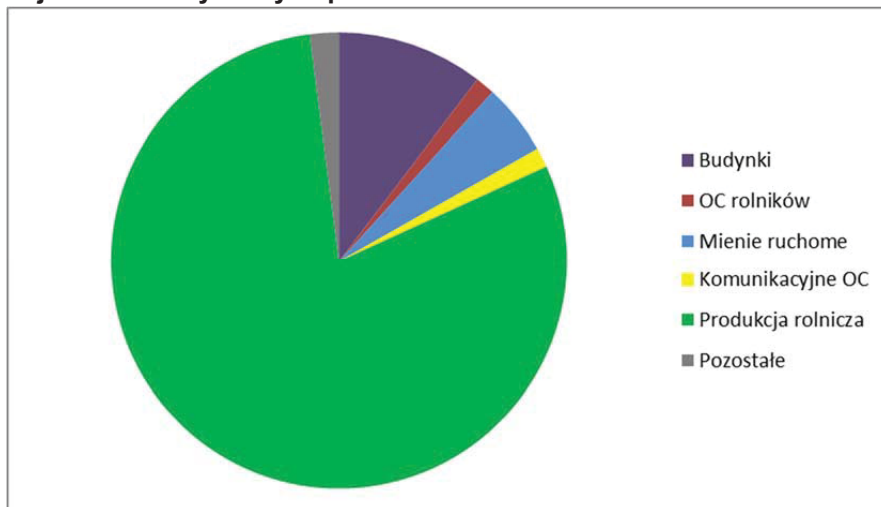
tułu. W roku 2016, gdy doszło do kumulacji roszczeń w wyniku złych warunków w okresie wiosennym, było to już blisko 30%. W przypadku pozostałych typów ubezpieczeń stosunek poszkodowanych do ogółu nabywających polisy jest znacząco mniejszy i jedynie w przypadku ubezpieczeń mienia ruchomego przekracza poziom 0,5%. Dla polis komunikacyjnego OC równał się 0,18%, a dla OC rolników wynosił jedynie 0,15%. Dodatkowo nie zauważa się znaczącej fluktuacji analizowanego wskaźnika w poszczególnych latach dla polis innych niż ubezpieczeń produkcji rolniczej. Decyduje o tym charakter ryzyka produkcyjnego w rolnictwie, który objawia się m.in. znaczną kumulacją roszczeń. Kumulacja taka wystąpiła nie tylko w przypadku ubezpieczeń upraw w roku 2016, lecz także – na mniejszą skalę – w przypadku ubezpieczeń plantacji wieloletnich w roku 2017, gdy ponad 10% posiadaczy polisy otrzymało odszkodowanie. Podobna sytuacja miała miejsce w przypadku ubezpieczeń ogólnogospodarczych w roku 2019, gdy 12% liczby nabywających polisę zgłosiło szkodę.

Jak już wspomniano liczba nabywców ubezpieczeń produkcji rolniczej jest zdecydowanie mniejsza od liczby tych, którzy nabywają pozostałe polisy. W badanej próbie w analizowanym okresie zaledwie co piąty nabywca obowiązkowych ubezpieczeń budynków i OC rolników podpisywał również umowę ubezpieczeniową odnoszącą się do produkcji rolniczej. Pomimo tak znaczącej dysproporcji, odszkodowania z tytułu ubezpieczeń produkcji rolniczej w okresie pomiędzy rokiem 2014 a 2018 decydowały o blisko 80% wszystkich uzyskanych przez rolników odszkodowań. Ponad 10% całości odszkodowań przypadało na ubezpieczenia budynków a 5% na ubezpieczenia mienia ruchomego. Pozostałe grupy ubezpieczeń odpowiadały w całości odszkodowań za odsetek mniejszy niż 2%. W formie graficznej przedstawiono to na rysunku 15. Natomiast jeżeli chodzi o rozkład wartości odszkodowań pomiędzy poszczególne grupy ubezpieczeń składających się na ubezpieczenia produkcji rolniczej, to za blisko 90% wartości wszystkich odszkodowań odpowiadają ubezpieczenia upraw. Ubezpieczenia ogólnogospodarcze to 6,2%, zaś odnoszące się do plantacji wieloletnich – 3,8%. Odszkodowania wynikające z zakupu ubezpieczeń produkcji zwierzęcej generują zaledwie 0,4% wartości odszkodowań z tytułu ubezpieczenia produkcji.

Tak znaczący udział odszkodowań z tytułu ubezpieczeń produkcji rolniczej w ogóle uzyskanych odszkodowań wynika przede wszystkim z ich dużej liczby. W całym sześcioletnim okresie producenci rolni z analizowanej próbki uzyskali blisko 1900 odszkodowań z tego tytułu. Odszkodowań z tytułu obowiązkowych ubezpieczeń budynków wypłacono zaledwie 300, czyli o ponad 6 razy mniej. W przypadku pozostałych grup wyszczególnionych na rysunku 15 liczba odszkodowań wahała się pomiędzy 100 a 130 sztukami. Zmienność liczby uzyskanych odszkodowań w poszczególnych latach jest oczywiście znacząco większa dla

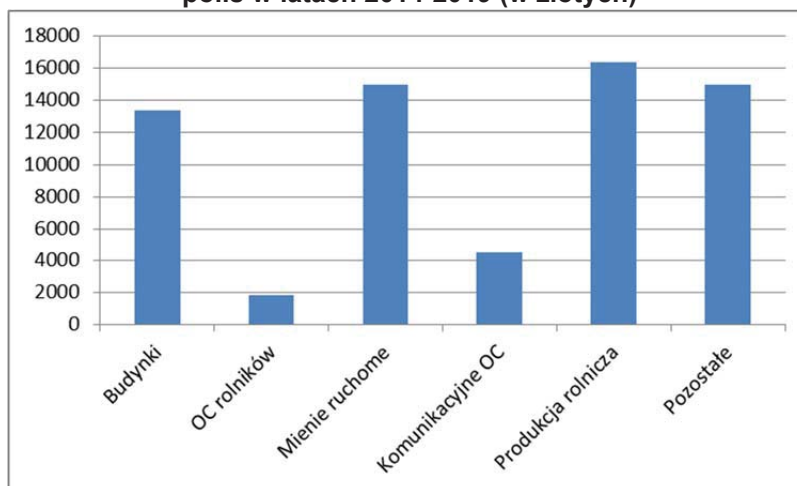
ubezpieczeń produkcji rolniczej niż dla ubezpieczeń OC czy mienia ruchomego. Jedynie w przypadku ubezpieczeń budynków również zauważa się znaczną wahałość liczby odszkodowań. W przypadku ubezpieczeń produkcji rolniczej liczba uzyskanych odszkodowań wahała się od 151 w roku 2015 do 658 rok później.

Rysunek 15. Udział poszczególnych rodzajów polis ubezpieczeniowych w całkowitej wartości uzyskanych przez rolników odszkodowań w latach 2014-2019



Źródło: opracowano na podstawie na podstawie danych FADN.

Rysunek 16. Średnia wartość odszkodowania dla poszczególnych rodzajów polis w latach 2014-2019 (w złotych)



Źródło: opracowano na podstawie na podstawie danych FADN.

Na rysunku 16. przedstawiono średnią wartość jednostkowego odszkodowania w badanym okresie. Zauważyć należy, że spośród wyspecyfikowanych grup ubezpieczeń najwyższa średnia wartość odszkodowania odnosi się do polis ubezpieczenia upraw i zwierząt. Przekracza ona poziom 16 000 zł i jest wyższa o ponad 1000 zł od średniego odszkodowania z tytułu ubezpieczeń mienia ruchomego czy z grupy Pozostałe. Najniższa wartość średniego odszkodowania dotyczy polis OC rolników (1779 zł).

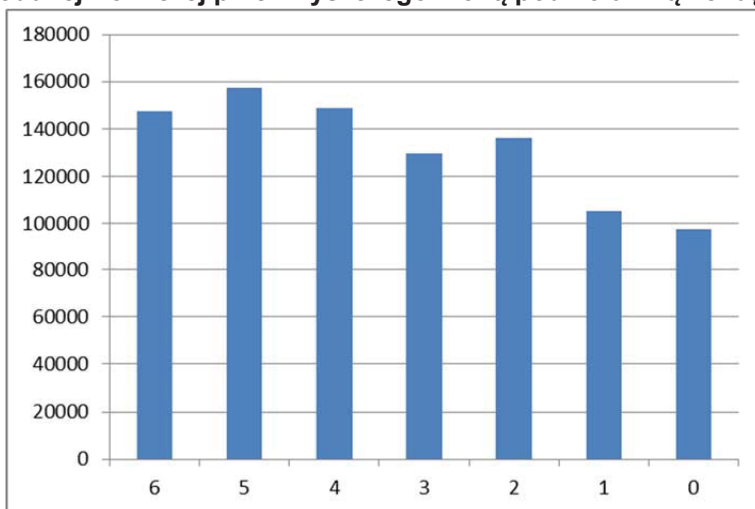
Podobnie jak w przypadku liczby uzyskanych odszkodowań, także średni ich poziom wykazywał w przypadku ubezpieczeń produkcji rolniczej znaczną zmienność w czasie. Maksymalna wartość odszkodowań odnosi się do roku, w którym było ich najmniej, czyli do roku 2015 (blisko 25 000 zł), zaś minimalną wartość wynoszącą niecałe 12 000 zł obserwowano w roku 2018.

Analiza średniego poziomu odszkodowania przy wykorzystaniu bardziej szczegółowego podziału wskazuje, że najwyższy poziom odszkodowań dotyczy ubezpieczeń plantacji wieloletnich i wynosi niecałe 40.000 złotych. Z kolei niższy od średniej dla ubezpieczeń produkcji poziom odszkodowań dotyczy ubezpieczeń ogólnoprodukcyjnych (12 641 zł) oraz ubezpieczeń zwierząt (5476 zł).

Przedstawione powyżej średnie wartości odszkodowań warto przyrównać do osiągniętych przez producentów rolnych dochodów z gospodarstwa rolnego w analizowanym okresie. Przeciętny poziom dochodu dla gospodarstw w tym okresie wyniosła ponad 88 tysięcy złotych. Średnia wysokość odszkodowania z tytułu polis ubezpieczenia produkcji rolniczej stanowiła więc 18,5% dochodu uzyskiwanego przez rolnika.

Należy jednak pamiętać, że producenci rolni nabywający polisy ubezpieczeniowe uzyskują wyższe dochody niż średnia dla całej populacji. By ukazać te różnice wykorzystano podpróbę, w której informację pochodzą wyłącznie od gospodarstw, które nieprzerwanie prowadziły rachunkowość rolną w analizowanym okresie (5127 gospodarstw rolnych). W tej populacji średnia wysokość dochodu z gospodarstwa rolnego wyniosła ponad 113 tys. zł. Na rysunku 17 przedstawiono średnie dochody w siedmiu grupach gospodarstw rolnych. Kryterium podziału jest tutaj liczba lat, w ciągu których właściciele nabywali ubezpieczenia produkcji rolniczej. Znacząco wyższy jest poziom dochodów dla gospodarstw, w których ochronę ubezpieczeniową zapewniano w ciągu 4 lub więcej lat w analizowanym okresie. Gospodarstwa, w których ani w jednym nie nabyto polisy ubezpieczeń produkcji rolnej, cechują się niższym poziomem dochodów (97,8 tysięcy złotych). Najwyższy poziom odnosi się do gospodarstw, w których w ciągu pięciu lat nabywano polisy (ponad 157 tysięcy złotych).

Rysunek 17. Średnia wartość dochodu z gospodarstwa rolnego w latach 2014-2019 dla gospodarstw kupujących ubezpieczenia produkcji rolniczej przez wyszczególnioną pod kolumną liczbę lat



Źródło: opracowano na podstawie na podstawie danych FADN.

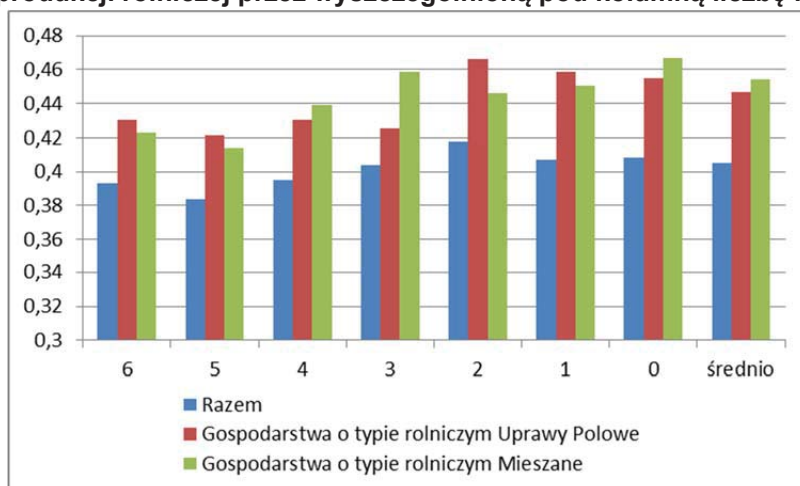
Ostatnim elementem analizy jest próba odpowiedzi na pytanie, czy gospodarstwa zakupujące polisy ubezpieczeń produkcji rolniczej cechują się niższym poziomem zmienności dochodów. W tym celu obliczono poziom współczynnika zmienności dochodów z rodzinnego gospodarstwa rolnego dla poszczególnych gospodarstw. Następnie pogrupowano je w zależności od liczby lat, przez które nabywały polisy ubezpieczeń produkcji rolniczej i wyliczono średni poziom zmienności dochodów dla każdej z grup.

Wyniki analizy zmienności dochodów – które zaprezentowano na rysunku 18 – wskazują, że gospodarstwa, które posiadały ochronę ubezpieczeniową przez wszystkie bądź prawie wszystkie lata w okresie od roku 2014 do 2019 cechowały się niższym poziomem zmienności dochodów od pozostałych gospodarstw. Dla całej populacji gospodarstw nieprzerwanie prowadzących rachunkowość rolną w analizowanym okresie średni poziom zmienności wyniósł 0,405. Tymczasem w grupach gospodarstwach, które przez sześć lub pięć lat nabywały ochronę ubezpieczeniową nie przekraczał on poziomu 0,339. Z kolei w grupie gospodarstw które nabywały polisy ubezpieczeń produkcji rolniczej tylko przez dwa lata bądź rzadziej średni wskaźnik zmienności dochodów wyniósł 0,409.

Analizę tę planowano przeprowadzić również w podziale na typy produkcyjne, jednakże z uwagi na stosunkowo niewielką liczebność gospodarstw nabywających polisy ograniczono się wyłącznie do typu produkcyjnego Uprawy Polowe oraz Mieszane. W obu tych grupach zaobserwowano podobne zależno-

ści pomiędzy częstotliwością zakupu polis ubezpieczeniowych a poziomem zmienności dochodów.

Rysunek 18. Średnia wartość dochodu z gospodarstwa rolnego w latach 2014-2019 dla gospodarstw kupujących ubezpieczenia produkcji rolniczej przez wyszczególnioną pod kolumną liczbę lat



Źródło: opracowano na podstawie danych FADN.

W przypadku gospodarstw zbożowych średni poziom zmienności dochodów w podgrupie wyniósł 0,447. Dla grupy gospodarstw, które nie nabywały w ogóle polis bądź zakupiły ją tylko w okresie jednego lub dwóch lat, średni poziom zmienności dochodów wyniósł 0,457. W pozostałych gospodarstwach przyjmował on poziom 0,427. Przy czym nie obserwowano tu najwyższego poziomu zmienności dla gospodarstw w ogóle pozbawionych ochrony ubezpieczeniowej. Podobnie wśród gospodarstw w każdym roku nabywających ochronę ubezpieczeniową poziom zmienności nie był najniższy. Ten obserwowano dla grupy gospodarstw, które przez pięć w przeciągu sześciu lat zakupiły polisę (0,421). Identycznie rzecz się ma dla całej zbiorowości bez podziału na typ produkcyjny. Także w przypadku gospodarstw o produkcji mieszanej zauważa się najniższy średni poziom zmienności dochodów dla gospodarstw nabywających polisy przez pięć z sześciu analizowanych lat.

Przedstawione powyżej wyniki wskazują jednocześnie na istotne słabości analizy, której rezultaty są tu przedstawiane. Brak odpowiednio długich szeregów czasowych uniemożliwia jednak badanie zmian wahałości dochodów rolników w dwóch okresach – przed i po skorzystaniu z systemu dotowanych ubezpieczeń upraw i zwierząt. Należy oczekiwać, że ochrona ubezpieczeniowa istotnie przyczyni się do spadku zmienności wyników ekonomicznych. Jednak nie wolno zapominać, że najchętniej polisy ubezpieczeniowe nabywają rolnicy,

którzy są najmocniej narażeni na ryzyko produkcyjne, stąd też cechować się będą wysokim poziomem zmienności dochodów (Kulawik 2017). Przedstawione wyniki analizy zaledwie sugerują, że istotnie tak jest, gdyż rolnicy systematycznie nabywający polisy cechują się wyższym poziomem zmienności dochodów od rolników zakupujących polisy mniej regularnie. Co jednak szczególnie istotne, to fakt, że nawet pomimo braku wiedzy o naturze ryzyka doświadczanego przez dwie grupy producentów rolnych – tych nabywających polisy i rezygnujących z ochrony ubezpieczeniowej – zauważyć można wyraźnie niższy poziom ryzyka dochodowego w grupie producentów rolnych korzystających z dotowanych ubezpieczeń upraw i zwierząt. Podobne wyniki dla gospodarstw specjalizujących się w produkcji roślinnej uzyskał Kobus (2015).

Ostatnią grupą, o której zebrano informacje, to gospodarstwa prowadzące mieszaną produkcję. Wyniki analizy dotyczące tych gospodarstw na rysunku 18. przedstawiono kolumnami o kolorze zielonym. Zauważa się tu maksymalny poziom zmienności dla gospodarstw w ogóle nie nabywających polis ubezpieczeń produkcji (0,467). Średni poziom zmienności dla gospodarstw, które co najmniej przez cztery lata w analizowanym okresie nabyły polisę ubezpieczeniową wynosi 0,424, podczas gdy średnio dla pozostałych gospodarstw wynosi on 0,462. Obserwuje się więc wyraźnie mniejsze ryzyko dochodowe wśród gospodarstw korzystających z ubezpieczeń upraw i zwierząt.

Podsumowanie

Przeprowadzona analiza potwierdziła niski poziom zainteresowania nabywaniem ochrony ubezpieczeniowej. Dotyczy to przede wszystkim ubezpieczeń produkcji rolniczej. Bliższe spojrzenie na strukturę producentów rolnych nabywających ochronę ubezpieczeniową wskazuje, że nie kupują polis ubezpieczeniowych przede wszystkim producenci mniejsi. Im wyższa wielkość ekonomiczna, tym częściej zawierane są umowy ubezpieczenia. Najczęściej umowy ubezpieczenia produkcji rolniczej nabywane są przez właścicieli gospodarstw specjalizujących się w uprawach polowych, w chowie trzody i drobiu oraz gospodarstw mieszanych.

Bardzo niski poziom wykorzystania ochrony ubezpieczeniowej charakteryzuje gospodarstwa specjalizujące się w produkcji mleka oraz w chowie zwierząt trawożernych. Podobnie niewielki odsetek gospodarstw ogrodniczych nabywa polisy ubezpieczeń produkcji rolniczej. W przypadku gospodarstw prowadzących głównie produkcję zwierzęcą jest to odzwierciedleniem wyraźnie niższego zapotrzebowania na instrumenty ubezpieczeniowe przez tego typu gospodarstwa rolne, co obserwuje się na całym świecie. W przypadku gospodarstw

specjalizujących się w produkcji ogrodniczej wynika to najpewniej z ograniczonego zbioru upraw, przy produkcji których producent rolny jest uprawniony do uzyskania dotacji do składki ubezpieczeniowej.

Analiza uzyskiwanych przez producentów rolnych odszkodowań wskazuje na dominujący w ujęciu wartościowym udział rekompensat wynikających z pokrycia ochroną ubezpieczeniową produkcji prowadzonej w gospodarstwie w całości otrzymywanych odszkodowań. Choć udział ubezpieczeń produkcji rolniczej w ogóle opłaconych składek stanowi jedynie 36%, to odpowiadają one jednocześnie za 80% uzyskiwanych odszkodowań. Zarówno ilość jak i wartość odszkodowań z tytułu ubezpieczenia produkcji cechują się znaczną zmiennością w czasie, na co wpływ ma charakter ryzyk zagrażających działalności produkcyjnej w rolnictwie, jak i znaczącym zróżnicowaniem pomiędzy gospodarstwami o różnym typie produkcyjnym, co z kolei wynika z różnego poziomu zainteresowania polisami.

Ubezpieczenia produkcji rolniczej cechują się znacznie wyższym poziomem szkodowości, czyli stosunku odszkodowań do składek, w porównaniu do innych rodzajów polis nabywanych przez producentów rolnych. Szkodowość ta również podlega znacznym wahaniom w czasie. W analizowanym okresie najwyższa szkodowość dotyczyła roku 2016, gdy wartość odszkodowań przekroczyła o ponad 60% wartość opłaconych składek a rekompensatę z tytułu szkód uzyskał blisko co trzeci producent rolny posiadający odpowiednią polisę.

Zauważa się również, że poziom ryzyka dochodowego jest statystycznie niższy u producentów rolnych, którzy systematycznie nabywają ochronę ubezpieczeniową, w porównaniu do rolników którzy nie kupują polis ubezpieczeń produkcji rolniczej bądź robią to sporadycznie. Może to wskazywać na istotne znaczenie systemu dotowanych ubezpieczeń upraw i zwierząt w ograniczaniu ryzyka prowadzenia działalności rolniczej w Polsce.

Literatura

1. Czuba, T. (2020). Ubezpieczenia gospodarstw rolnych w Polsce – wyniki badań empirycznych. *Ubezpieczenia w Rolnictwie – Materiały i Studia*, 2(74), 197-217. <https://doi.org/10.48058/urms/74.2020.5>
2. Elabed, G. i Carter, M.R. (2015). Compound-risk aversion, ambiguity and the willingness to pay for microinsurance. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 118, 150–166. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2015.03.002>
3. Frascarelli, A., Del Sarto, S. i Mastandrea G. (2021) A New Tool for Covering Risk in Agriculture: The Revenue Insurance Policy. *Risks*, 9(7), 131. <https://doi.org/10.3390/risks9070131>

4. Kobus, P. (2015). Wpływ ubezpieczeń rolniczych na stabilność dochodową gospodarstw rolnych. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 17(6), 116–120.
5. Kulawik, J. (2017) Ryzyko i tradycyjne ubezpieczenia rolne – podstawy teoretyczne. W: J. Pawłowska-Tyszko (red.), *Ocena funkcjonowania ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich w polskim rolnictwie* (s. 10–43). Monografie Programu Wieloletniego 2015-2019, 60. IERiGŻ PIB.
6. Pawłowska-Tyszko, J. (2017) Ewolucja krajowych regulacji prawnych dotyczących ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich w latach 1952-2016. W: J. Pawłowska-Tyszko (red.), *Ocena funkcjonowania ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich w polskim rolnictwie* (s. 54–65). Monografie Programu Wieloletniego 2015-2019, 60. IERiGŻ PIB.
7. Santeramo, G.F. (2018). Imperfect Information and participation in insurance markets: evidence from Italy. *Agricultural Finance Review*, 78(2), 183–194.
8. Pawłowska-Tyszko, J., Osuch, D. i Płonka, R. (red.). (2020). Wyniki Standardowe 2019 uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w polskim FADN. Część I. Wyniki Standardowe. IERiGŻ PIB.
9. Ustawa z dnia 7 lipca 2005 r. o ubezpieczeniach upraw rolnych i zwierząt gospodarskich (Dz.U. z 2019 r. poz. 477).

19. Rozwój rynku ubezpieczeń wzajemnych

Wprowadzenie

W działalności rolniczej wpisane jest ryzyko, które jest wynikiem wpływu sił rynkowych, nasilających się zmian klimatu i związanych z nimi ekstremalnych zdarzeń pogodowych, jak również coraz częstszych kryzysów sanitarnych i fitosanitarnych. W najnowszej perspektywie WPR szczególny nacisk kładzie się na wsparcie z Europejskiego Funduszu Rolniczego Gwarancji (EFRG) i Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) inteligentnego, odpornego i zróżnicowanego sektora rolnictwa przy zapewnieniu bezpieczeństwa żywnościowego. Jednym z elementów stojących na straży tego bezpieczeństwa jest zabezpieczenie produkcji rolnej poprzez m.in. zagwarantowanie rolnikom stabilnych dochodów, jako istotnego czynnika kształtującego opłacalność produkcji rolnej. Stąd też UE zamierza stworzyć solidne ramy i zwiększyć nacisk na zarządzanie ryzykiem w rolnictwie zwracając jednak uwagę na fakt, że ostatecznie odpowiedzialność za kształtowanie strategii dotyczących odporności gospodarstw ponoszą sami rolnicy.

Przegląd dotychczasowych instrumentów zarządzania ryzykiem w rolnictwie dokonany przez Europejski Trybunał Obrachunkowy wskazał, że WPR proponuje bardzo szeroki zestaw instrumentów mających na celu zwiększenie odporności gospodarstw rolnych na różnego rodzaju ryzyka. Na poziomie unijnym definiują je m.in. założenia Wspólnej Polityki Rolnej (CAP) - w szczególności artykuły 36-39 Rozporządzenia (UE) 1305/2013, zgodnie z którymi państwa członkowskie formułują własną politykę systemu zarządzania ryzykiem. Rozporządzenie dopuszcza dopłaty do instrumentów ubezpieczeniowych (art. 37); w przypadku funduszy wspólnego inwestowania rekompensujących straty produkcyjne spowodowane zagrożeniami klimatycznymi, sanitarnymi i środowiskowymi (art. 38); oraz do narzędzia stabilizacji dochodu (IST), które składa się z funduszy wspólnego inwestowania kompensujących straty dochodu wynikające z ryzyka produkcyjnego i/lub cenowego (art. 39). Oceny dotyczące poziomu wykorzystania tych instrumentów nie są jednoznaczne i wskazują na relatywnie ich niskie wykorzystanie w praktyce (Cordier i Santeramo, 2018)

Polski system zarządzania ryzykiem bazuje na dotowanych z budżetu państwa ubezpieczeniach upraw i zwierząt gospodarskich oraz bezpośredniej pomocy

klęskowej (doraźnym wsparciu rządowym przewidzianym w budżecie Państwa oraz budżetach agencji, w tym przede wszystkim Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa). Od wielu lat pojawiają się liczne uwagi, które wskazują, iż jego obecna konstrukcja wymaga zmian, zwłaszcza w zakresie rozszerzenia zestawu i poziomu wykorzystania istniejących instrumentów (Pawłowska-Tyszko, 2016).

Biorąc pod uwagę nieefektywność dotychczasowych rozwiązań, jak również możliwości jakie daje najbliższa perspektywa WPR szczególnego znaczenia nabierają ubezpieczenia wzajemne. Ich wdrożenie w polskich warunkach mogłoby znacząco poprawić bezpieczeństwo produkcyjne i finansowe rolników. Istotną kwestią jest jednak odpowiedź na pytanie jakie elementy mające wpływ na ich funkcjonowanie mogą dać funduszom wzajemnym przewagę nad innymi instrumentami rekomendowanymi przez UE, zwłaszcza jeśli chodzi o wdrożenie tzw. funduszy branżowych.

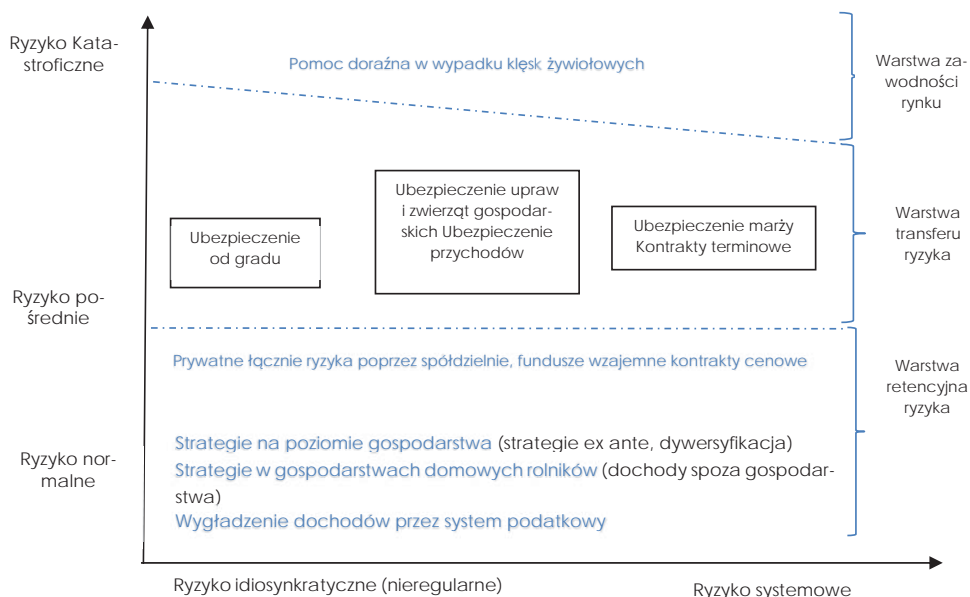
Celem niniejszego opracowania jest ocena możliwości organizacji i upowszechnienia związków wzajemności członkowskiej - w szczególności małych, branżowych towarzystw ubezpieczeń wzajemnych - jako narzędzi zarządzania ryzykiem w produkcji rolnej w Polsce.

Wzajemność ubezpieczeniowa jako jedna z form zarządzania ryzykiem w rolnictwie

Występowanie ryzyka w rolnictwie implikuje (podobnie jak w każdej innej działalności biznesowej) działania zmierzające do konstruowania instrumentów mających na celu jego ograniczenie. Mnogość występowania zagrożeń w rolnictwie, jak również ich wielokierunkowość wymusza racjonalizację podejścia do zarządzania tymi zagrożeniami. Jedną z propozycji jest holistyczne podejście do zarządzania ryzykiem w rolnictwie, zaproponowane przez OECD (2009). Analizując definicje OECD, zagrożenia rolnicze są podzielone na trzy odrębne warstwy. Pierwszą warstwę składa się z zagrożeń, które występują często i są zwykle zarządzane za pomocą instrumentów w gospodarstwie, takich jak dywersyfikacja i przyjęcie technologii zmniejszających ryzyko. Drugą warstwę to ryzykowne zdarzenia, które są rzadkie i nietypowe i mogą więcej być odpowiednio zarządzane za pomocą różnych instrumentów podziału ryzyka, takich jak prywatne programy ubezpieczeniowe. Jeśli jednak zdarzenia niepożądane są bardziej katastrofalne i ogólnoustrojowe, rynek ubezpieczeń może zawieść (Duncan i Myers, 2000). Tak więc trzecia warstwa uwzględnia ryzyka katastroficzne, czyli zdarzenia rzadkie, o niskim prawdopodobieństwie wystąpienia, ale które prowadzą do poważnych i zazwyczaj nieodwracalnych strat. Rysunek 1 przedstawia

wizualizację różnych warstw ryzyka, z rozróżnieniem stopnia, w jakim są one „idiosynkratyczne” lub „systemowe” oraz różnych instrumentów zarządzania ryzykiem. Szczególnie istotna z punktu realizacji celu niniejszego opracowania jest warstwa transferu ryzyka, które wskazuje na kluczowe instrumenty ograniczania ryzyka pośredniego (m.in. produkcyjnego, dochodowego), z którymi rolnik nie jest w stanie poradzić sobie sam, wyłącznie tylko przy pomocy strategii na poziomie gospodarstwa rolnego.

Rysunek 1. Mapowanie instrumentów zarządzania ryzykiem w rolnictwie



Źródło: opracowanie własne na podstawie : Cordier, J, Santeramo, F. (2018)., *Mutual Funds and the Income Stabilization Tool in the EU: retrospect and prospects, Agricultural Economics Society and European Association of Agricultural Economists (EAAE). EuroChoices*, DOI:10.1111/1746-692X.12210.

Biorąc pod uwagę powyższe, jak również fakt, że sektor rolnictwa uważany jest za szczególnie ważny biorąc pod uwagę strategiczny interes Państwa, poszczególne rządy tworzą i udostępniają instrumenty kontroli i ograniczania ryzyka na poziomie krajowym. Pewnym ujednoczeniem strategii i narzędzi na poziomie państw członkowskich EU są komponenty Wspólnej Polityki Rolnej (WPR), w szczególności instrumenty proponowane w ramach jej II filara. Zestaw narzędzi do zarządzania ryzykiem dostępny w ramach WPR (2014-2020), opisany w rozporządzeniu (UE) nr 1305/2013, obejmuje ubezpieczenia zwierząt i roślin (art. 37), fundusze wspólnego inwestowania na choroby zwierząt i roślin oraz incydenty środowiskowe (art. 38) oraz narzędzia stabilizacji dochodów (art. 39)

w formie funduszy wspólnego inwestowania w celu przeciwdziałania zmienności dochodów (EC, 2013).

Zarządzanie ryzykiem w rolnictwie było również głównym tematem sprawozdania Grupy Zadaniowej ds. Rynków Rolnych (Agricultural Markets Task Force - AMTF), utworzonej w styczniu 2016 r. przez Komisję w celu zbadania funkcjonowania łańcucha dostaw żywności i doradztwa w zakresie poprawy pozycji rolników w tym łańcuchu (Veerman i in., 2016). Trzy z siedmiu tytułów rekomendacji dla łańcucha dostaw są bezpośrednio poświęcone zarządzaniu ryzykiem produkcyjnym i cenowym. Należy tutaj wyraźnie podkreślić, że dotychczasowe rozwiązania proponowane w ramach II filara WPR, odnoszące się do zarządzania ryzykiem w państwach członkowskich spotykają się, że stosunkowo niskim zainteresowaniem rolników i państw członkowskich UE, stąd AMTF proponuje dziesięć zaleceń dotyczących poprawy ich wdrażania. Sześć rekomendacji odnosi się do tzw. ścieżek roboczych mających na celu dostosowanie instrumentów, wypracowaniu wzorców i koordynacji (tj. wykorzystanie wskaźników, zarządzanie przez organizacje sektorowe, ustalenie progów dla ubezpieczenia upraw, współfinansowanie systemów reasekuracji). Kolejne dwa zalecenia odnoszą się do inwestycji, które obejmują wsparcie szkoleń i edukacji w tej dziedzinie oraz zwiększenie poziomu informacji publicznej na temat odpowiednich wskaźników. Ostatnie dwie rekomendacje dotyczą dostosowania zasobów finansowych i pomocniczości, które powinny stanowić punkt wyjścia do przyszłych dyskusji politycznych.

Propozycja rozporządzenia Omnibus, opublikowana na początku września 2016 r. (European Commission, 2016), popiera dwie z rekomendacji AMTF; mianowicie możliwość zastosowania sektorowych narzędzi stabilizacji dochodu (IST) (European Commission, 2018) oraz zatwierdzania wkładów publicznych do początkowego stanu funduszy wspólnego inwestowania, aby ułatwić ich realizację (przez pierwsze lata funkcjonowania).

Patrząc przez pryzmat celu niniejszego opracowania szczególną uwagę zwracają fundusze wspólnego inwestowania (Mutual Fund) oparte na tzw. idei wzajemności ubezpieczeniowej. Jak podaje Sulewski, Majewski i Meuwissen (2014) zasadzie tej w odniesieniu do ubezpieczeń przypisuje się takie atrybuty, jak: brak nastawienia na zysk, prowadzenie działalności w celu zaspokajania potrzeb ubezpieczeniowych członków towarzystwa ubezpieczeniowego, nadrzędną rolę ubezpieczonych – członków w decydowaniu o losach towarzystwa i współodpowiedzialność ubezpieczonych – członków za losy towarzystwa. Wskazują oni, iż grupy wzajemnościowe w ubezpieczeniach odgrywają

szczególnie ważną rolę w przypadku małych społeczności (w tym rolników), które z różnych względów mają ograniczone możliwości korzystania z ubezpieczeń komercyjnych. Fakt ten potwierdzają spostrzeżenia Kotowskiego (1999), który zauważa, że idea ubezpieczeń wzajemnych wywodzi się z troski o zabezpieczenie drobnych społeczności przed efektami niespodziewanych zdarzeń.

To co wyróżnia wzajemność ubezpieczeniową na tle innych komercyjnych rozwiązań ubezpieczeniowych, to trzy immanentne jej cechy:

- I. Solidaryzm grupowy – idea wymagająca społecznych inicjatyw samoorganizacji, jej podstawą jest rozłożenie ryzyka w ramach puli członków z ograniczonym transferem ryzyka (w przeciwieństwie do ubezpieczeń komercyjnych),
- II. Nadwyżka finansowa – kapitał stworzony ze składek członków, który może zostać przeznaczony na określony przez członków Towarzystwa cel. Fundusze wzajemnościowe, ustanawiając długoterminowe zobowiązania, mogą również zapewnić efektywne łączenie ryzyka w czasie (European Parliament, 2015B).
- III. Kontrola społeczna – umożliwia wzajemną kontrolę wiarygodności poniesionych szkód, a tym samym ogranicza asymetrie informacji i hazard moralny, a co za tym liczbę oszustw ubezpieczeniowych.

Wzajemność ubezpieczeniowa zawiera wiele cech powodujących, że właśnie w obszarach wiejskich, system oparty na tej idei powinien stanowić uzupełnienie dla ubezpieczeń gospodarczych i jednocześnie stworzyć ekonomiczne podstawy do polepszenia standardu życia na wsi, zarówno w wymiarze społecznym, jak i gospodarczym. Powyższe wskazuje, że system wzajemnościowy niezależnie czy funkcjonuje w oparciu o fundusze/związki czy towarzystwa, wpisuje się w koncepcję trwałego i zrównoważonego rozwoju. Wynika to z faktu, że członkowie grupy tworzą presję na działalność profilaktyczną, adaptacyjną i zapobiegawczą i tym samym przyczyniają się do polepszania wyników ekonomicznych.

Warto dodać, że polskie ustawodawstwo ubezpieczeniowe (Ustawa, 2015) przewiduje możliwość tworzenia towarzystw ubezpieczeń wzajemnych, a także bardziej dostępnych i mniej wymagających kapitałowo tzw. małych towarzystw ubezpieczeń wzajemnych oraz związków wspólnoty członkowskiej w ramach już istniejących towarzystw ubezpieczeń wzajemnych. Dzięki temu bariera kapitałowa utworzenia podmiotu wzajemnej ochrony ubezpieczeniowej jest relatywnie niska.

Rozporządzenie Rady (WE) nr 73/2009 (zastąpione rozporządzeniem WE nr 1305/2013) wprowadziło rozwiązania finansowe, które polegają na możliwości przyznania wkładu finansowego w fundusze wzajemne zwane również funduszami wspólnego inwestowania. Samo pojęcie funduszu oznacza system akredytowany przez państwo członkowskie zgodnie z jego prawem krajowym, umożliwiający stowarzyszonym rolnikom wspólne ubezpieczenie się, za pomocą którego są im wypłacane rekompensaty (ubezpieczonym w funduszu), którzy ponieśli straty gospodarcze¹ spowodowane niekorzystnymi zjawiskami klimatycznymi² lub wystąpieniem choroby zwierząt³ lub roślin lub inwazją szkodników lub incydem środowiskowym⁴. Ponadto zgodnie z zapisami w Rozporządzeniu 1305/2013 (patrz przypis 5) Fundusze Wspólnego Inwestowania są w większości inicjatywami publiczno-prywatnymi i podobnie jak ubezpieczenia mogą być dotowane na poziomie krajowym lub unijnym.

Wkłady finansowe do funduszy wspólnego inwestowania mogą być współfinansowane na podstawie art. 38 w/w rozporządzenia w sprawie rozwoju obszarów wiejskich w przypadku zagrożeń klimatycznych lub sanitarnych oraz na podstawie art. 39 w przypadku poważnych spadków dochodów. To ostatnie zwane jest narzędziem stabilizacji dochodów (IST). Wkład finansowy musi odnosić się do kosztów administracyjnych utworzenia funduszu rozłożonych na maksymalny okres trzech lat w sposób degresywny; rekompensat finansowych dla rolników; odsetek od pożyczek komercyjnych zaciągniętych przez fundusz wspólnego inwestowania w celu wypłaty rolnikom rekompensaty finansowej w przypadku kryzysu; uzupełnienia rocznych płatności do funduszu oraz początkowego kapitału podstawowego danego funduszu wspólnego inwestowania.. Należy zauważyć, że tylko nieliczne kraje podejmują próby wdrożenia tego typu rozwiązań do krajowych systemów zarządzania ryzykiem.

¹ „Straty gospodarcze” oznaczają wszelkie dodatkowe koszty ponoszone przez rolnika, które są rezultatem podjęcia przez niego środków nadzwyczajnych w celu zmniejszenia podaży na danym rynku lub wszelkiej znacznej utraty produkcji

² „Niekorzystne zjawisko klimatyczne” oznacza warunki pogodowe, takie jak: mróz, burze, grad, lód, ulewne deszcze lub poważna susza, porównywalne do klęski żywiołowej;

³ „Choroby zwierząt” oznaczają choroby wymienione w wykazie chorób zwierząt ustanowionym przez Światową Organizację Zdrowia Zwierząt lub w załączniku do decyzji Rady 2009/470/WE (Decyzja Rady 2009/470/WE z dnia 25 maja 2009 r. w sprawie wydatków w dziedzinie weterynarii (Dz.U. L 155 z 18.6.2009, s. 30).

⁴ „Incydent środowiskowy” oznacza konkretny przypadek zanieczyszczenia, skażenia lub degradacji stanu środowiska, który związany jest z konkretnym wydarzeniem oraz mający ograniczony zakres geograficzny; pojęcie to nie obejmuje ogólnych zagrożeń dla środowiska niezwiązanych z konkretnym wydarzeniem, takich jak zmiana klimatu lub zanieczyszczenia atmosferyczne

W tabeli 1 zaprezentowano kraje członkowskie, które do swoich systemów zarządzania ryzykiem wprowadziły rozwiązania w postaci funduszy wspólnego inwestowania. Fundusze wspólnego inwestowania w uprawy i/lub zwierzęta gospodarskie są dostępne w Austrii, Belgii, Dania, Francja, Niemcy, Węgry, Irlandia, Holandia i Włochy. W pozostałych państwach nie spotykamy się z tą formą wsparcia zarządzania ryzykiem.

Tabela 1. Rolnicze fundusze wzajemne w krajach członkowskich UE

Wyszczególnienie	Kraj								
	Austria	Belgia	Niemcy	Dania	Francja	Węgry	Irlandia	Włochy	Holandia
Zasięg									
Uprawy	N	T	N	T	T	N	N	T	N
Incydenty sanitarne	N	T	N	T	N	N	N	T	N
Szkody następce	N	N	N	N	T	N	N	N	N
Inwentarz żywy	T	T	T	T	T	T	T	N	T
Incydenty sanitarne	T	T	T	N	N	T	T	N	T
Szkody następce	T	N	N	T	T	N	N	N	N
Uwarunkowania									
obowiązkowe	T	T	T	T	N	T	T	N	T
Wsparcie do składek									
Źródło	P	P	P	N	Art. 38	P	P	N	P

Legenda: N – fundusz nie istnieje, T – fundusz istnieje, P – zapewnienie współfinansowania w celu uzupełnienia rekompensat z budżetu krajowego i Dyrekcji Generalnej ds. Zdrowia.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *European Commission Directorate-General for Agriculture and Rural Development, Ecorys and Wageningen Economic Research (2017). Study on risk management in EU Agriculture. Final Report. Publications Office.*

Przegląd danych odnoszących się do rynku funduszy wspólnego inwestowania wskazuje, że ich dostępność jest różna w poszczególnych państwach członkowskich. Przyczyną takiego stanu może być fakt, że ubezpieczenia wzajemne dobrze sprawdzają się w odniesieniu do zorganizowanych, świadomych ryzyka i potrzeb ubezpieczeniowych grup osób. Tam, gdzie potrzeba ubezpieczenia nie jest oczywista, uświadomiona, czy organizacja odpowiedniej grupy osób jest wyzwaniem (lub po prostu jest niemożliwa), lepiej sprawdzają się - a czasem jedynym rozwiązaniem są - ubezpieczenia komercyjne. Kolejnym problemem jaki pojawia się w związku z organizacją tego typu rozwiązań jest fakt, że administrowaniem i organizacją funduszu zajmują się sami członkowie, którzy ustalają samodzielnie ryzyko ubezpieczeniowe i inne ważne kwestie, co często prowadzi do niedoszacowania składki lub zaniżania poziomu odszkodowania. Szczególnie niebezpieczne jest to w przypadku ryzyk o charakterze masowym, katastroficznym. Problemem jest również spełnienie wielu wymagań przez kraje członkowskie, które chciałyby

zaadaptować do swoich rozwiązań tego typu fundusze. Wśród nich wymienić należy określenie:

- warunków finansowania funduszu,
- przypadków chorób zwierząt i roślin lub incydentów środowiskowych mogących skutkować wypłatą rekompensat,
- kryteriów oceny poszczególnych zdarzeń, pod kątem przyznania rekompensaty;
- sposobów i metod obliczania kosztów administracyjnych i dodatkowych kosztów stanowiących starty gospodarcze,
- ograniczeń kosztów kwalifikowanych do wkładu,
- procedury akredytacji, regulaminów oraz audytów zgodności i zamknięcia rachunków.

Wszystko to sprawia, że na dzień dzisiejszy tylko nieliczne kraje zdecydowały się wprowadzić te rozwiązania do swoich programów wsparcia. Pomimo jednak tych niewątpliwych problemów jakie mogą pojawić się na etapie tworzenia i samego funkcjonowania funduszy wzajemnych wiele państw członkowskich UE widzi potrzebę wprowadzenia tego typu rozwiązań do krajowych systemów zarządzania ryzykiem. Idea wzajemności, jak już wcześniej podkreślono, ma wiele zalet, wśród których wymienić należy, m. in.: silne poczucie współodpowiedzialności, co zapobiega wyłudzeniom czy innym szkodliwym działaniom członków, możliwość współdecydowania o sposobie lokowania niewykorzystanych środków pozostających własnością funduszu, łatwiejszy dostęp do odszkodowania w sytuacjach, które uznawane są przez firmy ubezpieczeniowe za nietypowe.

Powyższe wskazuje, że przy systemowym wsparciu instytucji rządowych, zalecaniach UE odnoszących się do wsparcia różnych form zarządzania ryzykiem, istnieją duże szanse na wykorzystanie zalet wzajemności ubezpieczeniowej w rolnictwie, zwiększenia powierzchni areału objętego ochroną ubezpieczeniową, pokrycia specyficznych ryzyk, które nie znajdują ochrony na rynku komercyjnym, wdrożenia dobrych praktyk i prewencji na wypadek negatywnych zdarzeń losowych.

Przegląd i ocena rozwoju Funduszy Wzajemnych pod kątem wsparcia w ramach WPR w wybranych w krajach UE

Istotne dla rozwoju przyszłego rynku funduszy wzajemnych jest dokonanie przeglądu rozwiązań funkcjonujących w krajach członkowskich UE, zwłaszcza tych, które funkcjonują w oparciu o rekomendowane i wspierane, w ramach WPR,

rozwiązania. W tym celu dokonano analizy i oceny istniejących funduszy wspólnego inwestowania, które zostały objęte wsparciem finansowym WPR (zgodnie z art. 38) oraz funduszy bez takiego wsparcia. Tylko trzy państwa członkowskie zdecydowały się na wsparcie finansowe na mocy art. 38 w celu zrekompensowania strat w produkcji spowodowanych zjawiskami klimatycznymi, sanitarnymi i środowiskowymi (Francja, Włochy i Rumunia). Na lata 2014-2020 Francja zaplanowała na ten cel wydatki w wysokości 60 mln euro, Włochy - 97 mln euro, a Rumunia - 200 mln euro. Należy jednak wyraźnie podkreślić, że tylko we Francji fundusze te działają zgodnie z ww. artykułem do rozporządzenia, natomiast Rumunia oraz Włochy wyraziły chęć wdrożenia takiego rozwiązania.

Przykłady funkcjonowania Funduszy Wzajemnych upraw i zwierząt gospodarskich objętych wsparciem WPR

Francja

System zarządzania ryzykiem we francuskim sektorze rolnym jest połączeniem idei obligatoryjnej wzajemności - realizowanej na skalę krajową poprzez obowiązkowy udział w funduszach wzajemnych oraz produktów o charakterze komercyjnym, których kształt ewoluuje stosownie do realizacji zaplanowanych celów. Zarówno ubezpieczenia komercyjne, jak i fundusze wzajemne są beneficjentami pomocy unijnej.

Państwo francuskie wspiera krajowy fundusz wspólnego inwestowania „Fonds national agricole de Mutualisation Sanitaire et Environnemental” (FMSE), który został utworzony na mocy rozporządzenia UE nr 73/2009. Patrząc z poziomu krajowego umocowanie dla tego funduszu stanowi ustawa z dnia 27 lipca 2010 r. O modernizacji rolnictwa i rybołówstwa, na mocy której fundusz funkcjonuje od 2012 roku. FMSE jest funduszem wzajemnym utworzonym przez dwa fundusze rolnicze, które są ze sobą ściśle powiązane. Rekompensuje on straty ekonomiczne wynikające z incydentów sanitarnych i środowiskowych dotyczących zwierząt gospodarskich i roślin. FMSE obejmuje sekcję wspólną dla wszystkich producentów rolnych oraz 12 sekcji specjalistycznych (tj. sekcję świeżych warzyw, warzyw do przetwórstwa, sekcję wieprzową, owoców, buraków, sekcję przeżuwaczy, szkółkarstwa i ogrodnictwa, hodowli drobiu, dwie sekcje ziemniaka, uprawy winorośli oraz sekcję oliwek) dla każdego rodzaju produkcji (do których przynależność zależy od charakteru prowadzonej przez rolnika produkcji). Zarząd FMSE zarządza wspólną sekcją, natomiast zadania

związane z zarządzaniem sekcjami specjalistycznymi mogą być powierzane osobom trzecim na podstawie umowy.

Udział w tym funduszu jest obowiązkowy, co oznacza, że FMSE czerpie swoje zasoby z obowiązkowych składek płaconych przez rolników na rzecz sekcji (na poziomie sekcji brak składki jest możliwy jedynie w drodze procedury administracyjnej). Na lata 2021/2022, wspólna składka została ustalona na poziomie 20 EUR na gospodarstwo, natomiast dodatkowe składki dla sekcji specjalistycznych są ustalane w zależności od wystąpienia incydentów sanitarnych i środowiskowych oraz od tego czy przedmiot ochrony danej sekcji stanowi główną produkcję gospodarstwa, czy też nie). I tak przykładowo, w sekcji Owoce składka dla rolnika, którego głównym segmentem produkcji jest sadownictwo to 60 euro rocznie, jeśli jednak jest to działalność drugorzędna to 35 euro rocznie. Sekcja przewiduje również kontrybucję o charakterze solidarnościowym dla chętnych w wysokości 10 euro. Sekcja uprawy winorośli pobiera składki w wysokości 5 euro, niezależnie od rozmiaru produkcji czy jej solidarnościowego charakteru, sekcja drobiu 24 euro, również niezależnie od rozmiaru produkcji czy jej solidarnościowego charakteru. W przypadku sekcji wieprzowej 1 eurocent za zwierzę. W przypadku sekcji ziemniaka składka również jest dobrowolna w wysokości 2 eurocentów za tonę ziemniaka. Druga sekcja ziemniaka pobiera dobrowolnie 45 euro za 1 hektar. Wysokość składek w najpowszechniejszych sekcjach specjalistycznych prezentuje tabela 2.

Tabela 2. Wysokość składek w najpowszechniejszych sekcjach specjalistycznych w roku 2021/2022

Sekcja	Składka dla działalności głównej	Składka dla działalności ubocznej	Składka solidarnościowa
Wspólna	20 €	20 €	20 €
Owoce	60 €	35 €	10 €
Świeże warzywa	22 €	22 €	10 €
Szkółkarstwo-Ogrodnictwo	50 €	50 €	50 €
Drobiarstwo	24 €	24 €	24 €
Uprawa winorośli	5 €	5 €	5 €
Uprawa oliwek	80 €	50 €	10 €

Źródło: Opracowanie własne na podstawie www.msa.fr

Wyspecjalizowane sekcje są odpowiedzialne za rekompensaty dla rolników za incydenty właściwe dla ich sektora produkcyjnego. Każda z sekcji określa obowiązkowe środki kontroli i prewencji, których rolnicy muszą przestrzegać. Każda sekcja na swój własny budżet, a jego zasoby mogą być wykorzystywane tylko na rzecz każdej z nich. Na pomoc finansową z funduszu składają się:

- Budżet własny konkretnej sekcji,
- Udział w programie pomocowym sekcji wspólnej,
- Do 65% środków z funduszy unijnych w ramach II filaru WPR.

Wszystkie decyzje FMSE podejmowane są przez jego zarząd. Decyzje dotyczące działalności sekcji specjalistycznych podejmowane są na wniosek poszczególnych sekcji. Rada dyrektorów debatuje w szczególności o otwarciu programów rekompensat, sposobie pokrywania strat, wysokości odszkodowania oraz wysokości składek niezbędnych do ich sfinansowania. Członków Rady, w liczbie 18 osób powołują związki zawodowe reprezentujące produkcję rolną na poziomie krajowym. Każda sekcja specjalistyczna reprezentowana jest przez jej Administratora. Zasady działania FMSE określa jego statut i przepisy wewnętrzne. Największym budżetem składkowym FMSE dysponuje sekcja wspólna. Według raportu rocznego za 2020 rok zebrano w niej 16 164 470 euro, i składka ta była wyższa w porównaniu do roku 2019 prawie o 2 mln euro. Ze środków publicznych przekazano do FMSE 4 744 624 euro i kwota ta była również wyższa niż w roku 2019, w którym wkład ten stanowił ok. 3,8 mln euro. Kwota rezerw z poprzedniego roku wyniosła 3 701 944 euro⁵. Łącznie w 2020 roku fundusz dysponował kwotą 24 611 038 euro. Wypłaty z funduszu na rzecz realizowanych programów pomocowych w 2020 (w tym odszkodowania i środki przeniesione na rok kolejny) to 10 564 449 euro. W tej kwocie wypłacone odszkodowanie stanowiło 8 014 599 euro, a dotacja do odszkodowań 1 719 210 euro.

Tabela 3. Wyszczególnienie wypłaconych odszkodowań w ramach sekcji wraz z programami wsparcia

Sekcja	Odszkodowania wypłacone w 2020 r.	Odszkodowania wypłacone w 2019 r.	Programy wsparcia
Wspólna	1 220 408 €	1 046 840 €	Nicienie u roślin, kontrola nornic
Owoce	4 317 735 €	3 220 795 €	Szarka śliwy, zaraza ogniowa, galasówki
Warzywa	91 929 €	3 008 €	Nicienie
Szkółkarstwo-Ogrodnictwo	540 304 €	63 469 €	Phytoplasma pyri (zamieranie gruszy), Szarka śliwy, Xylella fastidiosa (Choroby bakteryjne)
Przeżuwacze	382 536 €	1 612 544 €	Tuberculose, Botulisme, FCO, Charbon, Leucose, Brucellose
Trzoda chlewna	49 746 €	16 843 €	Brucellose
Drobiarstwo	1 159 766 €	- €	-

⁵ Są to kwoty utworzone w poprzednim roku obrotowym, uwzględnione w roku obrotowym 2019 z powodu ich całkowitego lub częściowego wykorzystania lub rezygnacji, które w związku z tym stanowią dochód.

Uprawa winorośli	252 175 €	40 893 €	Flavescence dorée (Złoty blask)
Rośliny okopowe	- €	- €	Méloidogynes (comptes interne section Légumes frais : 15 680€)
Ziemniaki	- €	- €	-
Buraki cukrowe	- €	- €	-
Warzywa przemysłowe	- €	- €	-
Uprawa oliwek	8 014 599 €	6 004 391 €	-

Źródło; opracowanie własne na podstawie: Rapport Financier (2020). 4-Rapport-financier-2020.pdf. FMSE. Pobrane z: fmse.fr (27.02.2022)

Koszty administracyjne związane z działalnością operacyjną funduszu stanowiły 4,23% zebranych składek ogółem. Udział publiczny w finansowaniu tych funduszy wynosi 65% (Raport Financier, 2020).

Jak pokazują dane nie wszystkie incydenty środowiskowe i weterynaryjne podlegają asekuracji. Odszkodowania obejmują tylko wybrane programy wsparcia.

Włochy

We Włoszech istnieją lokalne fundusze wspólnego inwestowania, które są ukierunkowane na określone rodzaje ryzyka, ale nie są zgodne z zasadami określonymi w Art. 38 i w związku z tym nie kwalifikują się do otrzymania dotacji unijnych. Aby skorzystać z większego i bardziej zróżnicowanego łączenia ryzyka, Włochy zaprogramowały jeden fundusz wspólnego inwestowania na mocy art. 38. jako narzędzie do łączenia istniejących funduszy wzajemnych. Mimo że budżet został zaprogramowany, nie istnieje jeszcze żaden fundusz wspólnego inwestowania działający na podstawie art. 38. Ponadto przewiduje się korzyści z uzupełnienia zakresu ubezpieczenia upraw oraz obecnego publicznego systemu sanitarnego dla zwierząt gospodarskich.

Rumunia

W Rumunii zapotrzebowanie na fundusze wzajemnego inwestowania w rolnictwie wynika z braku odpowiedniej ochrony ubezpieczeniowej ze strony prywatnych ubezpieczycieli od suszy, powodzi, mrozu i ryzyka sanitarnego. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich zaplanowało utworzenie jednego funduszu wspólnego inwestowania, który korzystałby z zalet większej puli, z wyspecjalizowanymi sekcjami według modelu FMSE funkcjonującego we Francji. Zgodnie z prawem krajowym w 2013 r. akredytacja funduszu wspólnego inwestowania wymagała pokrycia 30%, a następnie obniżonego do 20%, krajowego arealu (z uwzględnieniem korekt związanych z produkcją zwierzęcą).

Początkowo uczestnictwo było obowiązkowe, ale później zrezygnowano z tego warunku. Obecnie kilka stowarzyszeń rolników chciałoby utworzyć własny fundusz wspólnego inwestowania, podczas gdy inne wolałyby utrzymać system ulg ex post. płatności.

Przykłady funkcjonowania Funduszy Wzajemnych nieobjętych wsparciem WPR

W krajach UE funkcjonuje wiele funduszy wspólnego inwestowania (w obszarach: fitosanitarnym, weterynaryjnym, klimatycznym, cenowym, dochodowym), które nie są objęte wsparciem na mocy art. 38 Rozporządzenia 1305/2013.

W obszarze fitosanitarnym fundusze wspólnego inwestowania są dostępne tylko w trzech państwach członkowskich, tj. we Włoszech i Dani (chronią one szczególne rodzaje ryzyka na zasadzie czysto prywatnej) oraz Belgii (chronią ryzyko za pomocą systemu rekompensat publicznych, w całości finansowanych ze składek prywatnych).

Część państw członkowskich utworzyła weterynaryjne fundusze wzajemne (Austria, Belgia, Dania, Niemcy, Irlandia, Włochy i Holandia). Finansowane są one ze środków prywatnych, ale wszyscy rolnicy muszą brać w nich udział. Finansowanie ryzyka opiera się na łączeniu ryzyka między członkami, na przestrzeni czasu i w ramach jednego lub więcej sektorów. Wpłaty do funduszu można zorganizować za pomocą płatności z góry (depozyt) lub poprzez opłaty szacunkowe po wystąpieniu incydentu o charakterze epidemicznym, można łączyć też oba rozwiązania. Rozwiązania oparte na opłatach szacunkowych nie mają stałych rocznych składek. W takim przypadku rządy finansują wypłaty odszkodowania z góry, ale muszą one zostać spłacone (w całości lub w części) w zależności od ustaleń państwa członkowskiego) w kolejnych latach. Dlatego po wystąpieniu incydentu epidemicznego składka jest oparta na kwocie, jaką wpłacił rząd awansem do sektora. W większości przypadków wkład może się wahać i zależy od gatunków zwierząt gospodarskich. W większości państw członkowskich hodowcy zwierząt gospodarskich muszą sami zatrzymać strat lub muszą je ubezpieczyć, jeśli taka ochrona jest dostępna.

Fundusze wzajemne zapewniające pokrycie ryzyka klimatycznego, cenowego i dochodowego stosujące wyłącznie zasadę łączenia wszystkich swoich członków, zostały zidentyfikowane tylko we Włoszech.

Fundusze wspólnego inwestowania w obszarze fitosanitarnym

Włochy

We Włoszech istniejące fundusze wspólnego inwestowania są przeznaczone na zasadzie dobrowolności na określone rodzaje ryzyka. Działają w kilku częściach Włoch: Prowincji Trydent, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, i Emilia-Romagna. Przykładem może być Fundusz Wzajemny dla kukurydzy działający w regionie Veneto, który chroni rolników przed zagrożeniami fitosanitarnymi. Fundusz ten obejmuje szkodniki glebowe i różnego rodzaju choroby pojawiające się w kukurydzy (np. *wireworms* i *black cutworms*, *Diabrotica* (*corn rootworms*) i *Fusarium*). Fundusz ten stanowi uzupełnienie bardziej ogólnego pokrycia szkód powstałych na skutek niekorzystnych warunków pogodowych (tj. suszy, powodzi i mrozów) oraz strat spowodowanych przez dzikie zwierzęta. Dodatkowo zgodnie z przepisami wykonawczymi do dyrektywy 128/2009/WE (2009) rolnicy muszą wdrożyć dobre praktyki w uprawach i przestrzegać określonych zasad najlepszych praktyk wymaganych przez region Veneto. Ta zasada wzajemnej zgodności łączy odszkodowanie ze zintegrowaną ochroną przed szkodnikami w celu ograniczenia wpływu na środowisko. Uczestnictwo w funduszu jest dobrowolne, a składki wahają się od 3 do 5 euro za hektar. W przypadku pojawienia się strat z tytułu *Diabrotica* fundusz zapewnia rekompensatę do 1 000 euro na hektar strat i 500 euro na hektar w przypadku innych kwalifikujących się zagrożeń (Grossi, 2017).

Dania

W Danii istnieje fundusz wzajemny utworzony przez Duńską Radę Ziemniaka (Kartoffelafgiftsfondens, 2022), który zrzesza plantatorów ziemniaków w celu ochrony przed ryzykiem utraty plonów na wypadek wystąpienia brunatnej zgnilizny ziemniaka i zgnilizny pierścieniowej ziemniaka. Funduszem zarządza zarząd, który reprezentuje rolników, Radę Ziemniaka i przedstawicieli rządu. Od każdej sprzedaży na rynku krajowym lub zagranicznym, fundusz pobiera tak zwaną „opłatę produkcyjną” w wysokości 0,05 euro za 100 kg. Składka jest pobierana od firm sortujących lub pakujących ziemniaki, firm i plantatorów sprzedających ziemniaki nieprzetworzone w Danii, zakładów przetwórczych wykorzystujących ziemniaki wyprodukowane w Danii do przetwórstwa

przemysłowego, a także osoby sprzedające ziemniaki własnej produkcji bezpośrednio konsumentowi lub detaliście. Rekompensata z funduszu jest ustalana na poziomie 60% kosztów poniesionych przez hodowcę w związku z wystąpieniem ogniska choroby. Rekompensata pokrywa utratę zbiorów i koszty zniszczenia, ale nie zastępowania materiału siewnego. Fundusz rekompensat ziemniaczanych nie przenosi niewydanych środków, a nadwyżki przekazywane są na badania prowadzone przez instytucje publiczne i prywatne a dotyczące odporności ziemniaków i zapobiegania ich chorobom (Waage, Mumford, Leach, Knight, Quinlan, 2007).

Belgia

Belgia oferuje pokrycie szkód powstałych m.in. w przypadku wystąpienia grzybicy brunatnej ziemniaka i bakteriozy pierścieniowej ziemniaka za pośrednictwem państwowego Funduszu Zdrowia Roślin, który jest finansowany z obowiązkowych składek sektorowych (wszyscy producenci ziemniaków muszą wносить składki). Fundusz Zdrowia Roślin działa w ramach Federalnej Agencji ds. Bezpieczeństwa Łańcucha Żywnościowego (FASFC). Organ ten jest ciałem wykonawczym odpowiedzialnym za ustanawianie, wdrażanie i egzekwowanie środków związanych z bezpieczeństwem żywności, zdrowiem zwierząt i ochroną roślin. FASFC odpowiada za pobieranie składek i wypłatę odszkodowania z funduszu (FASFC, 2022).

Fundusze wspólnego inwestowania w obszarze weterynaryjnym

Zakres funkcjonowania funduszy weterynaryjnych (funduszy zdrowia zwierząt) jest różny w państwach członkowskich i zależy od sektora oraz rodzaju chronionej choroby.

Przykładem takiego funduszu w **Austrii** jest program ukierunkowany na sektor kur niosek chroniący ryzyko salmonelli. W Irlandii fundusze zdrowia występują tylko w sektorze bydła (tzw. programy zwalczania i monitorowania brucelozy – TB). Sektor ten zasilany jest przez opłaty wyrównawcze pobierane od mleka przetworzonego oraz bydła poddanego ubojowi lub eksportowi (Moran, 2016).

W **Belgi** Fundusz Zdrowia Zwierząt (AHF) składa się z pięciu funduszy sektorowych (bydła, trzody chlewnej, drobiu, produkty mleczne oraz małe przeżuwacze i jelenie). Każdy z tych sektorów jest finansowany ze środków własnych. Jeśli wybuch epidemii wymaga finansowania z funduszu AHF

przekraczającego dostępne fundusze dla dotkniętego sektora, wówczas fundusze innych sektorów mogą być wykorzystane w okresie epidemii. Warunkiem ich użycia jest spłacenie zaciągniętej pożyczki z innych sektorów w ciągu kilku lat poprzez zwiększenie opłaty w sektorze dotkniętym epidemią.

W **Niemczech** każdy z 16, w dużej mierze autonomicznych landów, ma swoje własne podejście do zdrowia zwierząt i własny Fundusz Zdrowia Zwierząt do współfinansowania strat powstałych na skutek wybuchu specyficznych chorób zwierząt gospodarskich. Odszkodowanie dla hodowców z tytułu uboju z konieczności i zniszczonych produktów pochodzenia zwierzęcego opłaca Fundusz Zdrowia Zwierząt, który finansowany jest z trzech źródeł: rząd stanowy (25%), składki rolników (25%) i DG SANTE (50%).

W **Holandii** funkcjonują cztery fundusze zdrowia zwierząt w oparciu o mechanizm finansowania kontroli chorób zwierząt, za które DG SANTE częściowo refunduje straty. Koszty związane z wybuchem epidemii, w tym odszkodowania za ubój z konieczności, są finansowane przez przemysł do określonego pułapu; inne koszty są finansowane przez przemysł i rząd na zasadzie 50/50. Udział rolników określany jest przez porozumienie między rządem a czterema największymi sektorami hodowli (bydła, świń, drobiu i małych przeżuwaczy). Każdy sektor obsługuje własny fundusz wzajemnościowy w celu finansowania kosztów epidemii, do z góry określonego maksymalnego pułapu.

Fundusze wspólnego inwestowania chroniące ryzyko klimatyczne, cenowe i dochodowe

We **Włoszech** istniejące fundusze wzajemności członkowskiej na zasadzie dobrowolności są ukierunkowane na określone rodzaje ryzyka i działają w kilku częściach Włoch: prowincji Trydent, Veneto, Friuli-Wenecja Julijska i Emilia-Romania. Najlepiej radzącym sobie funduszem wzajemności członkowskiej jest funduszu CODIPRA utworzony przez Consorzio di Difesa w prowincji Trento na północy Włoch, który zasilany jest przez dotacje publiczne. Fundusz zbiera składki od członków i rekompensuje rolnikom straty, gdy bieżące dochody są niższe niż 70% przychodów historycznych. Wysokość odszkodowań w ramach tego funduszu są ograniczone do dostępnej wartości funduszu. Jeśli należne płatności z tytułu odszkodowań Funduszu są niższe niż bieżące jego płatności, nadwyżka zgromadzonych środków jest oszczędzana na kolejne lata. Ciekawą cechą funduszu CODIPRA jest zróżnicowana metodologia obliczenia przychodów i kosztów. Przychody są obliczane przy użyciu danych dostarczonych przez każde indywidualne gospodarstwo (tj. przychody są

obliczane jako suma wszystkich wartości produkcji brutto gospodarstwa), natomiast koszty są obliczane na poziomie zagregowanym (tj. za pomocą wskaźników opartych na uprawach uzyskanych jako średnie koszty efektywnych gospodarstw na danym obszarze)⁶. Dane finansowe z roku 2022 oraz lata wcześniejsze wskazują, że fundusz był w stanie w pełni zrekompenzować straty poniesione przez rolników, dzięki czemu okazał się obiecującym narzędziem. W roku 2020 aktywa netto Konsorcjum wyniosły prawie 13 mln euro. całkowita wartość środków zgromadzonych w funduszach wzajemnych wyniosła ponad 30,6 mln euro, wartość odszkodowań zamknęła się na poziomie ok. 16 mln euro, a wartość ubezpieczenia ponad 400 mln euro. Wśród czynników, które sprzyjają rozwojowi Funduszu CODIPRA można wskazać następujące elementy:

- zdecydowana większość członków funduszu inwestycyjnego to wyspecjalizowani producenci jabłek, produkcja o wysokiej wartości dodanej (jak większość produkcji w Trydencie),
- głównym, rozpoznanym zagrożeniem jest grad
- występuje wysoki poziom wzajemnego zaufania między członkami.

Takie warunki mogły sprzyjać rozwojowi ubezpieczeń upraw, ale wzajemne zaufanie między producentami skłoniło do powstania funduszu wzajemnego.

Należy również zauważyć, że w prowincji Trydent utworzono specjalne fundusze wspólnego inwestowania, aby pomóc rolnikom radzić sobie z różnymi rodzajami ryzyka. Można wyróżnić następujące ich rodzaje: fundusz dla gospodarstw położonych na obszarach zagrożonych dużym ryzykiem, fundusz dla określonych struktur produkcyjnych oraz fundusz stabilizacji dochodów. Pierwszy rodzaj funduszu jest poświęcony obszarom, w których ryzyko jest wyższe niż średnia dla zbiorowości (w zakresie od 15% do 30%). Ten fundusz pokrywa szkody, które przekraczają minimalny próg strat, który uprawnia fundusz do otrzymania dotacji unijnych. Drugi typ funduszu (dedykowanego dla określonych struktur produkcyjnych) przeznaczony jest na pokrycie strat z tytułu obowiązku eksploatacji ziemi znajdujących się w ramach danych struktur produkcyjnych. Trzeci rodzaj funduszu jest dedykowany stabilizacji dochodów. Fundusz ten jest prekursorem narzędzia stabilizacji dochodów (IST) zgodnie z art. 39 Rozporządzenia UE nr 1305/2013 i został wdrożony w celu zapewnienia jak najwyższego pokrycia strat pod względem narażenia gospodarstw na ryzyko.

Powyższe rozważania wskazują, że fundusze wzajemne dobrze sprawdzają się w odniesieniu do zorganizowanych, świadomych ryzyka i potrzeb

⁶ Takie rozwiązanie można zastosować w polskich warunkach, w przypadku braku wprowadzenia rachunkowości w gospodarstwach rolnych.

ubezpieczeniowych grup osób. Tam, gdzie potrzeba ubezpieczenia nie jest oczywista, uświadomiona, czy organizacja odpowiedniej grupy osób jest wyzwaniem (lub po prostu jest niemożliwa), lepiej sprawdzają się - a czasem jedynym rozwiązaniem są - ubezpieczenia komercyjne.

Możliwości rozwoju ubezpieczeń wzajemnych w polskim sektorze rolnym, ze szczególnym uwzględnieniem małych TUW

W przypadku sektora rolnego, istnieje wysoki poziom świadomości organów wykonawczych i ustawodawczych - co do potrzeby tworzenia przyjaznych warunków do rozwoju i stabilizacji produkcji rolnej, uznając ten sektor działalności gospodarczej za strategiczny. Znajduje to swoje odzwierciedlenie w tworzeniu narzędzi i realizacji założeń wspólnej polityki rolnej, w szeregu działaniach pomocowych podejmowanych przez powołane do tego instytucje, w tym m.in. przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, KOWR czy też KRUS.

Fundamentalnym krokiem na drodze upowszechniania ubezpieczeń wzajemnych było powołanie w 1992 roku na podstawie przepisów ustawy z 1990 roku o działalności ubezpieczeniowej Towarzystwa Ubezpieczeń Wzajemnych TUW w Warszawie. Był to pierwszy ważny krok, który otworzył temat potrzeby wdrażania idei wzajemności ubezpieczeniowej w Polsce. Istotną rolę w rozwoju tego typu rozwiązań może odegrać Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego (KRUS). Art. 66 ustawy o ubezpieczeniu społecznym rolników (Ustawa, 1990) stanowi bowiem, że KRUS może inicjować i wspierać rozwój ubezpieczeń wzajemnych dla rolników i członków ich rodzin. Na podstawie tego zapisu w roku 1998 pomiędzy KRUS, Funduszem Składkowym Ubezpieczeń Społecznych Rolników oraz Towarzystwem Ubezpieczeń Wzajemnych TUW zostało zawarte porozumienie, na mocy którego Fundusz Składkowy stał się udziałowcem TUW. Powyższy zapis daje szansę dla upowszechnienia wśród rolników idei wzajemności ubezpieczeniowej, co wynika m.in. z dużego zaufania rolników do KRUS oraz rozbudowanej sieci oddziałów regionalnych, która ułatwiałaby organizację tego typu struktur.

Wykorzystanie idei wzajemności ubezpieczeniowej jest preferowanym przez MRiRW kierunkiem rozwoju ubezpieczeń w rolnictwie. Wskazują na to

prace prowadzone w grupach roboczych dotyczące systemu zarządzania ryzykiem w rolnictwie. W tym kontekście istotne jest ustalenie szans oraz zagrożeń rozwoju wzajemnych form ubezpieczeniowych.

Warto dodać, że polskie ustawodawstwo ubezpieczeniowe (Ustawa, 2017) przewiduje możliwość tworzenia towarzystw ubezpieczeń wzajemnych, a także bardziej dostępnych i mniej wymagających kapitałowo tzw. małych towarzystw ubezpieczeń wzajemnych oraz związków wzajemności członkowskiej w ramach już istniejących towarzystw ubezpieczeń wzajemnych. Dzięki temu bariera kapitałowa utworzenia podmiotu wzajemnej ochrony ubezpieczeniowej jest relatywnie niska. Ponadto, wytyczne Unii Europejskiej zawarte m.in. w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z 2013 roku (2013) z późniejszymi zmianami w 2017 roku zezwalają na wsparcie instrumentów zarządzania ryzykiem.

Związek Wzajemności Członkowskiej (ZWC) jest wyodrębnioną w ramach TUV grupą wspólnego działania ubezpieczeniowego. Odrębność Związku wyraża się w oddzielnym ustalaniu jego wyniku finansowego oraz odrębnych zasadach dotyczących podziału nadwyżki środków finansowych lub pokrycia strat. Utworzenie ZWC jest realizacją zasady ART (Alternative Risk Transfer) czyli zatrzymanego ryzyka wśród członków Związku Wzajemności Członkowskiej. Zasada ta sprawdza się w przypadku ryzyk rozproszonych, gdzie występują szkody o dużej częstotliwości i małej szkodowości. ZWC w odróżnieniu od TUV nie posiada kapitału gwarancyjnego oraz nie wymaga uzyskania zgody na prowadzenie działalności ubezpieczeniowej. Co więcej, członkowie nie muszą posiadać odpowiedniego wykształcenia i doświadczenia zawodowego, niezbędnych do prowadzenia zakładu ubezpieczeń. ZWC wymaga wniesienia znacznie mniejszego niż TUV kapitału zakładowego, który stanowi 20-25% zebranych składek. ZWC mógłby być odpowiednią formą zabezpieczenia ryzyka w mieniu Krajowego Ośrodka Doradztwa Rolniczego (KOWR) i jego spółek. Przemawiają za tym następujące przesłanki:

- ZWC ma charakter solidarnościowy. Może ubezpieczać ryzyka trudno ubezpieczalne lub w ogóle nieubezpieczalne;
- Członkowie ZWC mają możliwość decydowania o sposobie wykorzystania nadwyżki finansowej lub o możliwościach pokrycia strat;
- ZWC daje możliwość ograniczania tzw. „hazardu moralnego”;
- Prowadzenie odrębnych rozliczeń dla ZWC w ramach TUV stwarza brak możliwości subsydiowania strat ponoszonych przez innych ubezpieczonych;
- Członkowie ZWC decydują o zasadach rekompensowania strat.

Sposób prowadzenia działalności ubezpieczeń wzajemnych regulowany jest zapisami zawartymi w art. 108 i 109 Ustawy o działalności ubezpieczeniowej i reasekuracyjnej (2015). Na mocy tych zapisów organ nadzoru może, w drodze decyzji, tworzyć związki wzajemności członkowskiej lub tzw. małe towarzystwa ubezpieczeń wzajemnych.

Związki wzajemności członkowskiej są zakładane w celu zrzeszania ubezpieczonych w ramach konkretnego produktu lub kilku produktów, w ramach jednej lub kilku grup ubezpieczeń, a ich liczba w ramach jednego towarzystwa jest nieograniczona. Członków łączy zatem wspólny interes oraz jednorodne ryzyko prowadzonej działalności gospodarczej, a ich związek wchodzi w skład TUW na zasadzie autonomii (Król, 2017). Jedną z istotnych cech, która odróżnia ubezpieczenia komercyjne od wzajemnych form ochrony jest cel ich działalności. O ile w przypadku wzajemnych form ochrony będzie to dostarczenie swoim członkom możliwie najlepszej, najlepiej dopasowanej i taniej ochrony to, w przypadku ubezpieczeń komercyjnych celem tym jest wypracowanie zysku dla akcjonariuszy (udziałowców) spółki. Narzędziem do realizacji tego celu jest produkt ubezpieczeniowy. Z tego względu, w towarzystwach wzajemnych pojęcie zysku zastąpiono pojęciem nadwyżki bilansowej⁷, która może powiększyć kapitał zapasowy towarzystwa lub zostać rozdysponowana pomiędzy członkami - ubezpieczonymi, pod postacią zwrotu składek. Konkretnie rozwiązania określa statut towarzystwa ubezpieczeń wzajemnych. Kapitał zakładowy towarzystwa ubezpieczeń wzajemnych nie może być niższy niż nieprzekraczalny dolny próg minimalnego wymogu kapitałowego wymaganego dla grup ubezpieczeń, w których towarzystwo prowadzi działalność. Zakład powinien spełniać również wymóg posiadania środków własnych na pokrycie kapitałowego wymogu wypłacalności. Szczegóły regulują akty wykonawcze do ustawy. Oznacza to, że w celu uruchomienia instytucji o charakterze wzajemnościowym niezbędne jest posiadanie własnych kapitałów pieniężnych. W praktyce stanowi to może barierę wejścia na rynek dla Towarzystw Ubezpieczeń Wzajemnych. Sytuację tę rozwiązuje funkcjonowanie w prawie instytucji tzw. małego TUW lub tzw.

⁷ Semantyka słów „nadwyżka” i „zysk” oddaje istotę różnej interpretacji dodatniego wyniku działalności towarzystw ubezpieczeń wzajemnych vs. towarzystw ubezpieczeń komercyjnych. Zysk jest tym czynnikiem, dla którego spółki komercyjne podejmują działalność - można powiedzieć celem samym w sobie, służącym pomnażaniu zamożności akcjonariuszy, jak i rozwojowi spółki, która ów zysk wypracowuje. Nadwyżka powstaje w skutek niezamierzony np. w wyniku korzystniejszej niż zakładane realizacji założeń prowadzonej działalności. Nadwyżka nie jest zatem celem samym w sobie. Tym celem w przypadku towarzystwa ubezpieczeń wzajemnych jest zapewnienie optymalnej ochrony członkom organizacji wzajemnej.

związków wzajemności członkowskiej tworzonych w ramach już istniejących T UW (o których wspomniano wyżej).

W myśl przepisu art. 43 ust. 1 ustawy o działalności ubezpieczeniowej, tzw. mały T UW jest towarzystwem posiadającym ograniczony zakres działalności ze względu na małą liczbę członków oraz niewielką liczbę lub niskie sumy zawieranych umów ubezpieczenia, lub niewielki terytorialny zasięg działalności. W myśl ust. 2 wskazanego powyżej artykułu ustawy o działalności ubezpieczeniowej, za małe może uznać tylko towarzystwo ubezpieczeń wzajemnych, które:

- 1) ubezpiecza jedynie swoich członków;
- 2) zdefiniuje w statucie krąg podmiotów, np. rolnicy z danego województwa, lekarze itd.;
- 3) roczny przypis składki nie przekracza równowartości w złotych 5 mln euro.

Jan Łazowski widzi jednak pewne zagrożenia związane z funkcjonowaniem takiego towarzystwa, wśród których wymienia: brak możliwości ubezpieczenia osoby nie będącej członkiem, bezpośredni i żywy kontakt członków z towarzystwem, spójność i żywotność towarzystwa, niedoskonałość techniczną, przy jednocześnie niskim koszcie administracji ze względu na brak pośrednictwa i niewielki zasięg, ryzyko likwidacji wskutek zaburzenia równowagi finansowej (Łazowski, 1998). W odniesieniu do sektora rolnego problem rozwoju małych towarzystw ubezpieczeń wzajemnych wynika przede wszystkim ze specyfiki ryzyka występującego w działalności rolniczej (ryzyko katastroficzne dotykające w tym samym czasie dużą liczbę podmiotów), co w konsekwencji może doprowadzić w małym T UW do dysproporcji pomiędzy wysokością szkód w momencie realizacji ryzyka, a zebrana składką. Sulewski, Majewski i Meuwissen (2014) podają sposób na zapobieganie takim sytuacją wskazując na koasekurację, dywersyfikację terytorialną zasięgu działalności albo ograniczenie zakresu działalności.

Dokonując oceny tego typu rozwiązań należy również spojrzeć przez pryzmat korzyści jakie one dają. Do towarzystw wzajemnych uznanych za małe nie stosuje się m.in. przepisów dotyczących wymogów w sprawie kapitału zakładowego oraz przepisów ustawy dotyczących kapitałowego wymogu wypłacalności i minimalnego wymogu kapitałowego⁸. Dodać należy, że potrzeby w zakresie wysokości kapitału ustala sam mały T UW, biorąc pod uwagę

⁸ System wypłacalność, nie omija całkowicie małych T UW'ów np. w aspektach organizacyjnych, systemu zarządzania, spełnienia wymogów sprawozdawczych. To z kolei powoduje, że może być trudne istotne obniżenie kosztów prowadzonej działalności, a tym samym potrzebnego do tego kapitału.

planowaną działalność, w tym ubezpieczane ryzyka. Istotnym wyznacznikiem wysokości kapitału potrzebnego do działalności są planowane nakłady inwestycyjne, jak i ponoszone koszty działalności, które zakład sam ustala, i które są weryfikowane przez organ nadzoru w ramach analizy planu działalności. Patrząc z perspektywy wysokości kapitału niezbędnego do założenia małego TUV, wydaje się, że istnieje realna możliwość tworzenia małych, sektorowych, wzajemnych form ubezpieczenia bez dużej kapitałowej bariery wejścia. Należy jednak zaznaczyć, że zezwolenie na prowadzenie działalności wydaje organ nadzoru. By decyzja była pozytywna, KNF musi być przekonany, że przyszły mały TUV ma rozsądny i wykonalny plan swojego działania oraz środki pozwalające na realizację tego planu. Ponadto zawieranie ubezpieczeń w formie ubezpieczeń wzajemnych wpływa na obniżenie się pokusy nadużycia i negatywnej selekcji (OECD, 2011). Uczestnicy małych wzajemnych wspólnot ubezpieczeniowych „pilnują siebie nawzajem”, bo już jeden nieuczciwie postępujący (np. zatajający istotne dla ceny ryzyka informacje) uczestnik takiej wspólnoty może negatywnie wpłynąć na korzyści płynące z jej funkcjonowania. Stąd mniejsza asymetria informacji. Pojawia się również przewaga instytucji ochrony wzajemnej w ocenie ryzyka, która przesądza często o sukcesie działalności ubezpieczyciela. Na rynku ubezpieczeń komercyjnych, proces ten przypomina grę rynkową w której firma ubezpieczeniowa działa w warunkach ograniczonej informacji, a klient jest zainteresowany jedynie otrzymaniem swojego odszkodowania, bez jakiegokolwiek dbałości o kondycję finansową firmy ubezpieczeniowej. W przypadku ubezpieczyciela wzajemnego, sytuacja wygląda nieco inaczej – ubezpieczony/członek towarzystwa jest jednocześnie właścicielem firmy ubezpieczeniowej, a częścią jego interesu jest utrzymanie jej w dobrej kondycji - także finansowej. Co więcej w towarzystwie ubezpieczeń wzajemnych wiedza samych ubezpieczonych, staje się często wiedzą firmy ubezpieczeniowej. Know-how właścicieli polis, staje się mocną stroną ich firmy ubezpieczeniowej i służy do realizacji wspólnego celu - zapewnienie możliwie taniej, ale dobrej ochrony. Co więcej ubezpieczyciel wzajemny (ze względu na interes wszystkich członków) ma również większy wpływ na wdrażanie i egzekwowanie dobrych praktyk w gospodarstwach rolnych ubezpieczonych członków. Zapobieganie i ograniczanie ryzyka poprzez podejmowanie działań prewencyjnych na poziomie gospodarstwa jest istotnym czynnikiem obniżania szkodowości, a więc i poprawy kondycji finansowej wzajemnego ubezpieczyciela. Przekłada się to potencjalnie na niższe składki i produkt bardziej dopasowany do rzeczywistych potrzeb ubezpieczonych.

Z punktu widzenia finansów gospodarstwa rolnego korzyścią stosowania ubezpieczeń wzajemnych jest niższa składka ubezpieczeniowa, co wynika z kilku aspektów:

1. Niższe koszty lub (w niektórych przypadkach) brak kosztów akwizycji ubezpieczenia tzw. prowizji pośredników. Osoby będące członkami towarzystwa ubezpieczeń wzajemnych, uczestniczą w nim świadomie celem nabycia ochrony, bez potrzeby angażowania do tego celu pośredników.
2. Składka nie służy wygenerowaniu zysku i dywidendy dla właściciela kapitału.
3. Statut towarzystwa wzajemnego może przewidywać konieczność dopłat składki w przypadku nadspodziewanie niekorzystnej materializacji czynników wpływających na wielkość ryzyka. Nie potrzeba w związku z tym zakładać w składce tzw. dodatku bezpieczeństwa (marginesu na niekorzystne odchylenia ryzyka).
4. Lepszy dostęp do informacji o charakterystyce ponoszonego ryzyka, pozwala na rzetelną wycenę składki.

Należy również zauważyć, że rolnik może posiadać interes ubezpieczeniowy przekładający się na utworzenie małego towarzystwa ubezpieczeń wzajemnych. Analiza funkcjonowania dotowanych ubezpieczeń w rolnictwie wyraźnie wskazuje, że zainteresowanie utworzeniem takiego towarzystwa mogą przejawiać rolnicy, którzy uważają, że w zakresie licznych ryzyk związanych z prowadzeniem gospodarstwa rolnego, brak jest oferty w zakresie ubezpieczeń dobrowolnych (w tym również dotowanych) lub są one zbyt drogie.

Dokonując oceny możliwości wdrożenia ubezpieczeń wzajemnych do polskiego rolnictwa należy szczegółowo rozważyć poruszone powyżej kwestie. Powyższe rozważania wskazują bowiem, że ubezpieczenia wzajemne z punktu widzenia zarówno zakładów ubezpieczeń, jak i samego rolnika mają zarówno wiele zalet, jak i niedoskonałości. Ze względu na specyfikę ubezpieczeń wzajemnych, a zwłaszcza dostępność do pełniejszej informacji ich zastosowanie w sektorze rolnym pozwala przede wszystkim na możliwość dostosowania ubezpieczenia ze względu na rodzaj ryzyka, profil produkcyjny gospodarstwa, region rolniczy czy warunki przyrodnicze. Co więcej ubezpieczyciel wzajemny ze względu na m.in. ograniczoną asymetrię informacji, dostępność do pełniejszej informacji, współuczestniczenie w podejmowaniu decyzji, może podejmować się ochrony tzw. ryzyk trudnych, czyli takich, których rynek komercyjny - z różnych względów, w tym braku przekonania o opłacalności ich ubezpieczenia - podjąć się nie chce. Dostępność do pełnej informacji pozwala rzetelnie kalkulować

wysokość składki. Niestety czynnikiem mocno ograniczającym rozwój ubezpieczeń wzajemnych jest specyfika ryzyka katastroficznego, które w momencie realizacji dotyka w tym samym czasie wszystkie (lub większość) podmiotów na danym obszarze. To może rodzić poważne problemy związane z niewypłacalnością towarzystwa, a w konsekwencji problemy finansowe gospodarstw rolnych, Co więcej, biorąc pod uwagę powszechną niechęć rolników do zawierania dobrowolnych ubezpieczeń, jednym z najistotniejszych wyzwań będzie pokonanie bariery zebrania chętnych do założenia towarzystwa.

Trzeba również brać pod uwagę fakt, że w wielu krajach impulsem do tworzenia tego typu rozwiązań było ponoszenie całego ryzyka przez rolników. Należy bowiem zauważyć, że np. w odniesieniu do upraw i roślin oraz zagrożeń dla zdrowia zwierząt, należy wziąć pod uwagę konkretne odpowiednie polityki UE (ale nie WPR). W UE wspólnotowy system ochrony zdrowia roślin (CPHR) i wspólnotowa polityka w zakresie zdrowia zwierząt (CAHP) stanowią dwie główne ramy określające, odpowiednio, działalność w zakresie zdrowia roślin i zwierząt w państwach członkowskich. CPHR i CAHP ustalają zasady finansowania działalności fitosanitarnej i weterynaryjnej przez UE, m.in. rodzaje strat uznawanych za odpowiedzialność finansową UE oraz zasady współfinansowania tych działań przez UE i państwa członkowskie. W kilku państwach członkowskich płatności z tytułu bezpośrednich strat fitosanitarnych finansowane są z budżetu krajowego (Bułgaria, Cypr, Czechy, Finlandia, Grecja, Polska, Portugalia, Słowacja, Słowenia, Hiszpania i Szwecja). Ta pomoc ex post w przypadku klęski żywiołowej jest z kolei częściowo refundowana przez DG SANTE⁹. W pozostałych państwach członkowskich poszkodowani rolnicy musieli zatrzymać część poniesionych strat co pobudziło tworzenie produktów ubezpieczeniowych lub funduszy wspólnotowych. Różnice między państwami członkowskimi w tym zakresie są głębokie. Jeśli chodzi o wynikające z tego straty fitosanitarne, a tylko kilka państw członkowskich zwraca poszkodowanym rolnikom środki z budżetu krajowego (Cypr, Finlandia i Portugalia). W innych państwach członkowskich rolnicy sami ponoszą ryzyko, co również doprowadziło do powstania ubezpieczeń lub funduszy wspólnego inwestowania.

⁹ Środki ochrony mające na celu powstrzymanie szkodnika na zaatakowanym obszarze, zapobieganie jego rozprzestrzenianiu się lub zwalczanie z niego szkodnika; zgodnie z art. 16 rozporządzenia (UE) nr 652/2014 kwalifikują się do współfinansowania przez UE. Wysokość refundacji jest ograniczona do 50% wartości rynkowej wartości rynkowej produktów. System ten jest podobny do systemu pokrywania bezpośrednich strat spowodowanych epidemiami chorób zwierząt gospodarskich takich jak pryszczycza.

Doświadczenia wybranych krajów europejskich we wdrażaniu idei wzajemności ubezpieczeniowej

Przykładem krajów, w których formy wzajemności ubezpieczeniowej mają wieloletnie tradycje są Holandia oraz Niemcy i mogą one stanowić wzorzec do powielania funkcjonujących u nich rozwiązań.

Holandia

Intensywny rozwój wzajemnych form ubezpieczenia w systemie holenderskim przypada na lata 90-te zeszłego wieku. Wynikał m.in. z liberalnej polityki rządu, który zdecydował o wycofaniu się z pomocy od negatywnych zdarzeń pogodowych (Meuwissen, Assefa, van Asseldonk , 2013), ale również intensyfikacji negatywnych zdarzeń pogodowych (powodzie i susze). Kolejnym czynnikiem były występujące choroby zwierząt hodowlanych - epidemia pomoru świń w latach 1997/1998, czy pryszczycza w 2001 roku. Idea wzajemności w rolnictwie holenderskim sięga już roku 1892, kiedy to w tej formie organizowano ochronę szklarni od ryzyka gradu. Pierwszy ubezpieczyciel wzajemny chroniący od chorób zakaźnych powstał w 1996 roku. Przedmiotem jego ochrony była salmonella w hodowli brojlerów. Kolejny powstał w 1997 roku, pokrywając ryzyko chorób ziemniaków.

Przedmiotem ochrony ubezpieczycieli wzajemnych są często ryzyka, które nie znajdują pokrycia na rynku komercyjnym. W ten sposób w 2004 roku rozszerzono ochronę o ryzyka nadmiernych opadów i mrozu w 2007 roku. Wraz z pojawieniem się wsparcia unijnego dla ubezpieczeń rolnych, w 2010 roku zaoferowano ubezpieczenia upraw od wielu ryzyk (*multi peril crop insurance - MCPI*). W 2012 zaproponowano ubezpieczenie spadku cen brojlerów wywołanych ptasią grypą. Produkt i jego wsparcie finansowe zostało zaakceptowane również przez Komisję Europejską, jednak z uwagi na problemy we wspólnym uzgodnieniu przez członków zakresu ubezpieczenia, projekt ostatecznie nie doszedł do skutku.

Holenderskie formy wzajemności ubezpieczeniowej czerpią z typowych korzyści, charakterystycznych dla wzajemnej formy ochrony, wśród których należy wymienić niską składkę, ograniczone koszty administracyjne i akwizycyjne. Model ich działania jest jednak dość charakterystyczny. Płatności składek są rozłożone w czasie. Farmerzy płacą małe inicjalne składki, by później w zależności od faktycznych przebiegów szkodowych dopłacać składkę w wysokości 3-5 krotności składki inicjalnej. Korzysta się również z reasekuracji pokrywającej części odszkodowań. Jeśli takie zabiegi nie pozwalają na pełną

wypłatę zaistniałych szkód, bierze się pod uwagę możliwość obniżenia odszkodowań.

W przypadku gdy szkodowość jest niższa niż kwota zebranych składek, generalnie zwraca się je ubezpieczonemu. W przypadkach wzmożonej częstotliwości występowania szkód (wyższego ryzyka) mogą one być zatrzymywane jako rezerwa na przyszłość. W porównaniu ze składkami ubezpieczycieli komercyjnych, te wpłacane do instytucji ochrony wzajemnej są relatywnie małe. Pomimo to, przeprowadzona przez autorów Meuwissen i innych (Meuwissen, Assefa, van Asseldonk, 2013) analiza szkodowości wskazuje, że instytucje te dobrze sobie radzą z utrzymaniem wskaźnika szkodowości.

Wzajemne programy ochrony hodowców brojlerów i plantatorów ziemniaków pokrywały swoim zasięgiem 75% wszystkich uczestników rynku prowadzących produkcję w tym zakresie. Nie wszystkie jednak. W przypadku towarzystwa hodowców trzody chlewnej, zasięg okazał się zbyt mały. Jedynie 5% hodowców wzięło udział w tym programie, co w bardzo ograniczony sposób pozwalało na odpowiednie rozłożenie ryzyka. Jako przyczynę takiej sytuacji wskazuje się istnienie równoległych, rządowych programów prewencji ryzyka i ogólnego przeświadczenia hodowców o niskim prawdopodobieństwie zdarzenia ubezpieczeniowego, któremu towarzyszył dodatkowy brak zaufania do rzetelności finansowego funkcjonowania instytucji tej konkretnej instytucji wzajemnej. Ostatecznie ta rolnicza kooperatywa zakończyła działalność z końcem 2012 roku.

Pomimo swojego liberalnego nastawienia rząd holenderski nie zaprzestał całkowicie pozytywnej stymulacji i wsparcia instytucji wzajemnych organizujących ochronę w rolnictwie, zwłaszcza tych ryzyk, których pokrycie trudno było znaleźć na rynku komercyjnym. Jego polityka realizowana jest m.in. przez dopłaty do składek. Inną formą jest organizowanie reasekuracji wspomnianych wyżej trudnych ryzyk.

Jak już wspomniano powyżej, nie wszystkie ubezpieczeniowe organizacje wzajemne odnoszą jednak sukces. W Holandii jest co najmniej kilka przykładów ubezpieczycieli wzajemnych, którzy zaprzestali swojej działalności. Najważniejszym czynnikiem stojącym za tymi niepowodzeniami jest mała liczebność członków. Czasem jest to kwestia niemożności uzyskania atrakcyjnych cen ochrony w określonej grupie uczestników - charakteryzujących się podwyższonym profilem ryzyka - co zniechęca ich do udziału w takiej kooperatywie. Innym wyzwaniem w zarządzaniu towarzystwem wzajemnym okazać się może brak dostatecznej jednorodności w profilu ryzyka

ubezpieczonych, co powoduje efekt „sponsorowania” działalności jednych przez drugich. To z kolei może być przyczyną odejść członków, którzy postrzegają swój udział jako nieopłacalny.

Przykład holenderski pokazuje mocne strony wzajemnych form ochrony rolników, jak również ich systemowe słabości. Największa korzyść to dostarczanie rolnikom ochrony od ryzyk trudnych do ubezpieczenia na rynku komercyjnym, po bardzo atrakcyjnych cenach i ze zwrotami niewykorzystanych składek. Największe wyzwanie to dostateczna liczebność uczestników, skala działania, po części płynąca z dobrowolności udziału. To z kolei wpływa na trudności w dyspersji ryzyka, większą losowość ich przebiegów szkodowych, skuteczne zarządzanie jednorodnością obsługiwanych profili ryzyk, co może powodować ekonomiczne wątpliwości co do sensu udziału po stronie uczestników kooperatyw ubezpieczeniowych.

Niemcy

Niemcy to kraj, gdzie wzajemność ubezpieczeniowa odgrywa bardzo ważną rolę. Według danych przytaczanych przez raport Stowarzyszenia niemieckiego przemysłu ubezpieczeniowego (Statistical Yearbook of German Insurance, 2019) z 2019 roku, na koniec 2017 roku blisko połowa firm ubezpieczeniowych była zorganizowana w formie ubezpieczycieli wzajemnych. Dane te nie obejmują jednak jeszcze małych ubezpieczycieli wzajemnych działających w obrębie i pod nadzorem poszczególnych landów. Przed II Wojną Światową 9000 małych lokalnych zakładów ubezpieczeń, ubezpieczało ok. 2,5 mln sztuk bydła, podczas gdy firmy 15 dużych firm komercyjnych ubezpieczało 1/13 tej liczby (Ray, 1981). Od dziesięcioleci trwa jednak powolny proces ich konsolidacji. Również w wyniku połączenia, w tym przypadku Norddeutsche Hagelversicherung VVaG oraz Leipziger Hagel VVaG (założonego w 1824 roku), w 1993 roku z powstał największy wzajemny ubezpieczyciel niemiecki Vereinigte Hagel Versicherung VVaG (Vereinigte Hagel, 2022). Jest to potentat nie tylko rynku niemieckiego, ale także europejskiego. W 2019 roku blisko 60% gruntów ornych w Niemczech było ubezpieczone przez Vereinigte Hagel. Portfel ubezpieczeń Vereinigte Hagelversicherung VVaG stale rośnie w ciągu ostatnich dziesięciu lat. Podczas gdy w 2008 r. Ubezpieczono 4,7 miliona hektarów gruntów rolnych, w 2019 r. w całej Europie liczba ta wynosi około 5,6 miliona hektarów. W Niemczech udział Vereinigte Hagelversicherung VVaG w rynku wynosi około 60% ubezpieczonego

obszaru. Suma ubezpieczenia wzrosła z około 7,8 miliarda euro w 2008 roku do 9,9 miliarda euro w 2019 roku. Wolumen składki osiągnął poziom 210 milionów euro. Łączne aktywa firmy wynoszą około 176 milionów. Vereinigte Hagel ma największy udział w rynku ubezpieczeniowym w Niemczech i stanowi on 59,6%.

Wśród innych wzajemnych ubezpieczycieli działających w sektorze Agro, warto również wymienić: Mecklenburgische Versicherungs-Gesellschaft auf Gegenseitigkeit, którego historia sięga 1797 roku, uznawanego za najstarszą niemiecką prywatną firmę ubezpieczeniową o zasięgu ogólnokrajowym. Ponadto Concordia Versicherungs-Gesellschaft auf Gegenseitigkeit, towarzystwo wzajemne założone w 1864 jako przeciwpożarowy ubezpieczyciel dla rolnictwa. Dodać należy również Hagel Insurance Company w Neuharlingersiel jest firmą założoną w 1885 i działającą do dziś. Spółka oferuje ubezpieczenia gradowe oraz VGH Versicherung. Jest ona założona przez 3 właścicieli młynów w 1870, która dziś, podobnie jak pozostałe firmy ubezpieczeniowe nie ogranicza swojego profilu działalności jedynie do oferty ubezpieczeń rolnych. Rynek niemiecki to również różnorodność małych ubezpieczycieli wzajemnych, działających na ograniczonym, lokalnym obszarze, regulowanym przez władze swojego landu. Szacuje się, że pod ich ochroną od gradu znajduje się ponad 5-6% ogółu gruntów ornych. Wykazują one relatywnie niższy poziom składek przy wyższych sumach ubezpieczenia. Można to próbować tłumaczyć niskim poziomem asymetrii informacji. Członkowie tych wspólnot ubezpieczeniowych często się znają, mają dużą wiedzę o profilu własnego ryzyka i wzajemnie dbają o to by gospodarka finansowa „małego TUW” była jak najbardziej racjonalna i efektywna.

Ubezpieczenia od gradu oraz ubezpieczenia zwierząt gospodarskich to tradycyjnie najbardziej popularne rolnicze produkty ochronne w Niemczech. Ich początki sięgają jeszcze 18-tego wieku. Oferuje się również produkty wieloryzykowe (MPCI) ale skala ich sprzedaży jest, póki co ograniczona, podobnie jak ubezpieczeń od suszy, które wciąż pod względem wolumenu są na początkowym etapie rozwoju. Z danych IIASA FACTSHEET wynika, że na koniec 2015 roku ubezpieczeniem od suszy było chronione jedynie 0,5% ogółu gruntów ornych (IIASA FACTSHEET, 2019). Na plus należy zaliczyć fakt, że są to już tzw. ubezpieczenia indeksowe, monitorujące poziom pewnych indeksów - jak np. wielkość opadów - i od nich uzależniających wypłaty. Charakteryzują się mniejszą uznaniowością wypłat, krótszym czasem procesowania szkody i zasadniczo niższymi kosztami likwidacji szkód, a więc i całej działalności. Celem poprawy ich popularyzacji w lutym 2020 rząd podjął decyzję o obniżeniu składki ubezpieczeniowej (IPT) z 19% do 0,03% dla ubezpieczeń suszowych.

Reasumując powyższe można podkreślić, że Niemcy to dobry przykład, jak wzajemność ubezpieczeniowa może efektywnie działać w skali makro, jak i tej małej, lokalnej. Znamienne jest to, że władze federalne uznają, że zarządzanie ryzykiem operacyjnym jest obowiązkiem przedsiębiorcy/rolnika. Dlatego w Niemczech nie subsyduje się składek ubezpieczeniowych, poza uprawami winorośli (VVaG, 2020). Stosuje się natomiast pomoc bezpośrednią dla rolników maksymalnie do 80% wysokości szkód oraz politykę wsparcia płynności gospodarstw rolnych poprzez preferencyjne kredyty udzielane przez Landwirtschaftliche Rentenbank.

Podsumowanie

Powyższe rozważania wskazują, że rolnictwo należy do tych działów gospodarki, które jest szczególnie narażone na działanie różnorodnych czynników ryzyka. Rolnictwo jest szczególnie narażone na ryzyko powstające w obszarze bezpieczeństwa produkcji żywności i zdrowotności, dostaw surowców oraz w obszarze przyrodniczym (uzależnienie jakości i wielkości dostaw od warunków atmosferycznych). Te specyficzne grupy ryzyka powodują, że za niezbędne należy uznać wszelkie działania interwencyjne państwa w sferze ochrony i zabezpieczania przed różnymi rodzajami ryzyka w rolnictwie.

WPR wspiera większe zorientowanie rolnictwa UE na rynek, co niesie ze sobą potencjał wzrostu rynku, ale także ryzyko większej zmienności cen i dochodów. Zestaw instrumentów ograniczających ryzyka w rolnictwie jest rozbudowany. Niestety zakres ich wykorzystywania zwłaszcza w obszarze rozwoju funduszy wzajemnych jest nadal ograniczony.

W polskim rolnictwie od wielu lat podnosi się problem braku nowych rozwiązań mających na celu ograniczanie skutków ryzyka w tym sektorze.

Idea wzajemności ubezpieczeniowej na świecie mocno się rozwija. Od wielu lat obserwuje się wzrost nie tylko ilości podmiotów zajmujących się ubezpieczeniami wzajemnymi, ale przede wszystkim wzrost przychodów pochodzących ze składek ubezpieczonych. Te pozytywne wyniki są powiązane z preferencjami konsumentów/ubezpieczonych, którzy mogą wykazywać cechy najczęściej kojarzone ze spółdzielniami i towarzystwami wzajemnymi: niezawodność, bezpieczeństwo i doskonałość usług. Model ubezpieczeń wzajemnych jest dobrze dostosowany do aktualnych potrzeb społeczno-gospodarczych nowych i wschodzących rynków ubezpieczeniowych. Przegląd rozwiązań w wybranych krajach UE wskazuje na silny rozwój wzajemnych form

ubezpieczeniowych zarówno w formie funduszy wzajem ościowych, jak również Towarzystw i Związków Wzajemności Członkowskiej.

Przegląd idei ubezpieczeń wzajemnych wskazuje na wiele zalet tego rozwiązania zarówno z punktu widzenia zakładów ubezpieczeń, jak i gospodarstw rolnych (np. mniejsza pokusa nadużycia, mniejsza asymetria informacji, większy dostęp do informacji członków towarzystwa, niższa składka). Poważnym zagrożeniem dla rozwoju tej formy jest specyfika ryzyka katastroficznego, co często przekłada się na ograniczone możliwości działania. Problemem jest również brak świadomości wśród rolników wspólnego interesu ubezpieczonych.

Na polskim rynku ubezpieczeniowym brakuje tzw. małych form wzajemności ubezpieczeniowej – branżowych, sektorowych, terytorialnych, skupionych jedynie na realizacji potrzeby ubezpieczeniowej – bez aspektu komercyjnego generowania zysku na tej działalności. Przyczyn tego zjawiska należy upatrywać m.in. w zdominowaniu rynku przez komercyjne formy ubezpieczeń, co powoduje, że poziom konkurencji rynku ubezpieczeniowych produktów rolnych jest mocno ograniczony.

Biorąc pod uwagę powyższe wskazane jest stworzenie korzystnych warunków do powstawania alternatywnych, niekomercyjnych form ochrony wśród rolniczych grup producenckich.

Wskazane by było powołanie do życia przy jednej z rolniczych instytucji pomocowych (np. KOWR, czy też KRUS) centrum kompetencyjnego zatrudniającego ekspertów podejmujących się poprowadzenia procesu rejestracji instytucji wzajemnej. Nie jest możliwe tworzenie - w zastępstwie samych zainteresowanych rolników - ich własnych, wzajemnych organizacji ubezpieczeniowych. Inicjatywa musi pochodzić od nich. Ministerstwo Rolnictwa, realizując nadrzędne cele krajowej polityki rolnej, wydaje się odpowiednim inicjatorem, a być może również animatorem takich działań. Należy dodać, że KRUS posiada już przystosowane do tego celu struktury i cieszy się dużym zaufaniem społecznym wśród rolników.

Doświadczenia innych krajów europejskich we wdrażaniu idei wzajemności ubezpieczeniowej mogą stanowić wzorzec do wdrażania tego typu rozwiązań do polskiego systemu zarządzania ryzykiem.

Literatura

1. Consorsio Difesa Produttori Agricoli (2020). Pobrane z: <https://www.codipratn.it/2021/06/28/co-di-pr-a-bilancio-2020-approvato-e-patrimonio-in-crescita/> (27-02-2022).

2. Cordier, J, Santeramo, F. (2018)., Mutual Funds and the Income Stabilization Tool in the EU: retrospect and prospects, *Agricultural Economics Society and European Association of Agricultural Economists (EAAE)*. EuroChoices, DOI:10.1111/1746-692X.12210.
3. Directive of the European Parliament and of the Council (2009). Directive establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides. No 2009/128/WE.
4. Duncan, J., Myers, R.J. (2000). *Crop insurance under catastrophic risk*. American Journal of Agricultural Economics 82.
5. European Commission (2016). *Annex to the proposal for a regulation of the european parliament and of the council*. COM(2016) 605 final. Publication Office. Pobrane z:
<http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-12187-2016-ADD-1/en/pdf> (14-02-2022).
6. European Commission (2017). Directorate-General for Agriculture and Rural Development, Ecorys and Wageningen Economic Research. *Study on risk management in EU Agriculture. Final Report*. Publications Office.
7. European Commission (2018). Directorate-General for Agriculture and Rural Development, *Study on risk management in EU agriculture : final report*, Publications Office. Pobrane z:
<https://data.europa.eu/doi/10.2762/387583> (17-02-2022).
8. European Parliament (2015B). *Research for Agri Committee - State of play of risk management tools implemented by member states during the period 2014-2020: national and comparative frameworks*. IP/B/AGRI/IC/2015-075, Brussels.
9. Federal Agency for the Safety of the Food Chain (FASFC), 2022. Pobrane z: <https://www.fasfc.be/about-fasfc> (23.02.2022)from=RO (22.02.2022).\
10. Grossi, P. (2017). Facilitating risk management via the farming community. Workshop on risk management, 18 – 19 May 2017, DG-Agri, Brussels.
11. IIASA FACTSHEET (2019). Agricultural drought Management in Germany. Pobrane z:
https://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/15821/1/Factsheet_Germany.pdf (22.02.2022).
12. Kartoffelafgiftsfondens (2022). Pobrane z:
<https://kartoffelafgiftsfonden.dk/om-fonden> kartoffelafgiftsfonden.dk (23-02-2022)
13. Kotowski, Z. (1999). *Wiejskie ubezpieczenia wzajemne – z myślą o przyszłości*. Ubezpieczenia w rolnictwie. Materiały i studia, nr 2,

- Warszawa, KRUS.
14. Król, J. (2017). *Towarzystwa ubezpieczeń wzajemnych w sektorze rolnym*, Rozprawy Ubezpieczeniowe, Konsument na rynku usług finansowych nr 23 (1/2017). Warszawa.
 15. Łazowski, J. (1998). *Wstęp do nauki o ubezpieczeniach*, Sopot: Wydawnictwo Prawnicze LEX.
 16. Meuwissen, M.P.M., Assefa, T.T., van Asseldonk, M.A.P.M, *Supporting Insurance in European Agriculture: Experience of Mutuals in The Netherlands*. EuroChoices, 12(3). Pobrane z: <https://doi.org/10.1111/1746-692X.12034>, 2013.
 17. Moran, C. (2015): *Department collected €6.5m in bovine disease levies in 2015*. Agriland. Pobrane z: <https://www.agriland.ie/farming-news/department-collected-e6-5m-in-bovine-disease-levies-in-2015/> (22.02.2022).
 18. OECD (2009), *Managing Risk in Agriculture: A Holistic Approach*. Paris: OECD Publishing. Pobrane z: <https://doi.org/10.1787/9789264075313-en>. (13.02.2022).
 19. OECD (2011). *Managing in Agriculture: Policy Assessment and Desing*. OECD Publishing.
 20. Pawłowska-Tyszko, J. (red.). (2016). *Instrumenty zarządzania ryzykiem w rolnictwie - rozwiązania krajowe i międzynarodowe*. Raport PW nr 35, Warszawa: IERiGŻ-PIB.
 21. Rada (UE) (2009), Decyzja Rady 2009/470/WE z dnia 25 maja 2009 r. w sprawie wydatków w dziedzinie weterynarii (Dz.U. L 155 z 18.6.2009). Pobrane z: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009D0470&from=HR> (22.02.2022).
 22. Rapport Financier (2020). *4-Rapport-financier-2020.pdf*. FMSE. Pobrane z: fmse.fr (27.02.2022)
 23. Ray, P. K. (1981). *Agriculture Insurance. Theory and Practice and Application to Developing Countries*. Pergamon Press.
 24. Regulation (EU) (2013). *Regulation (EU) of the european parliament and of the council No 1305/2013*. Pobrane z : <http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R1305&from=NL> (13.02.202)
 25. Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) (2013). *Rozporządzenia nr 1305/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. w sprawie wsparcia rozwoju obszarów wiejskich przez Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) i uchylające*

- rozporządzenie Rady (WE) nr 1698/2005. Art. 36 rozporządzenia. Pobrane z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R130&>
26. Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) (2013). *Rozporządzenie nr 652/2014 z dnia 15 maja 2014 r. ustanawiające przepisy w zakresie zarządzania wydatkami odnoszącymi się do łańcucha żywnościowego, zdrowia zwierząt i dobrostanu zwierząt oraz dotyczącymi zdrowia roślin i materiału przeznaczonego do reprodukcji roślin*. Art. 16 rozporządzenia (UE).
 27. Statistical Yearbook of German Insurance (2019). Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft Pobrane z: <https://www.en.gdv.de/resource/blob/52084/8586ea0d4ff8aba4982b18792111967a/statistical-yearbook-2019---broschuere-data.pdf> (21-02-2022)
 28. Sulewski, P., Majewski E., Meuwissen, M. (2014). *Fundusze ubezpieczeń wzajemnych jako forma ograniczania ryzyka w rolnictwie*, Zagadnienia Ekonomiki Rolnej nr 2, Warszawa: IERiGŻ-PIB.
 29. *Ustawa z dnia 11 września 2015 roku o działalności ubezpieczeniowej i reasekuracyjnej*, Dz.U. z 2015 r. poz. 1844.
 30. *Ustawa z dnia 20 grudnia 1990 r. o ubezpieczeniu społecznym rolników*, art. 66, Dz.U.2021.0.266
 31. Veerman, C. P., Valverde Cabrero, E., Babuchowski, A., Fresco, L. O., Giesen, H., Iwarson, T., & Juhász, A. (2016). *Improving market outcomes : enhancing the position of farmers in the supply chain: Report of the Agricultural Task Force*. European Commission. Pobrane z: <https://edepot.wur.nl/397529> (12-02-2022).
 32. Vereinigte Hagel VVaG (2020). Pobrane z: <https://www.vereinigte-hagel.net/lu/start/> (26-02-2022)
 33. Waage, J.K., Mumford, J.D., Leach, A.W., Knight, J.D., Quinlan, M.M. (2007). *Responsibility and cost sharing options for Quarantine Plant Health*, Centre for environmental Policy, London: Imperial College.

VI. Trzecia wersja holistycznego systemu zarządzania ryzykiem i zestawu produktów ubezpieczeniowych w rolnictwie polskim

Jacek Kulawik

20. Trzecia wersja holistycznego systemu zarządzania ryzykiem w rolnictwie polskim

Wstęp

Bez wątpienia pandemia COVID-19 oraz wojna w Ukrainie są wydarzeniami, które wygenerowały już ryzyka o charakterze niemalże katastroficznym i systemowym. Fakty te w zupełnie nowym świetle stawiają kwestię ryzyka politycznego, geopolitycznego, makroekonomicznego i dotyczącego makrostabilności finansowej oraz zagrażają bezpieczeństwu żywnościowemu wielu krajów. Ryzyka te i zagrożenia w pewnym momencie koniecznie powinny być wbudowane w każdą koncepcję holistycznego zarządzania ryzykiem w rolnictwie (HZR). Potrzeba na to jednak czasu i głębszego namysłu. Na pewno nie da się tego już zrobić w kończącym się projekcie UBROL. Stąd też w niniejszym rozdziale nastąpi tylko rozszerzenie drugiej wersji HZR, głównie pod kątem nowego spojrzenia na pewne ograniczenia koncepcji stworzonej w OECD. W związku z tym jako cel główny rozważań przyjęto wmontowanie w HZR kwestii: ryzyka systemowego i klimatycznego oraz epidemiologicznego; relacji między ubezpieczeniami i zarządzaniem ryzykiem a wdrażaniem innowacji i technologii, a także zrównoważenia; bilansowania ryzyka na poziomie rolniczych gospodarstw domowych; przybliżenia zarządzania ryzykiem w łańcuchach żywnościowych; znaczenie dobrego governance.

Ewolucja holistycznego zarządzania ryzykiem w rolnictwie

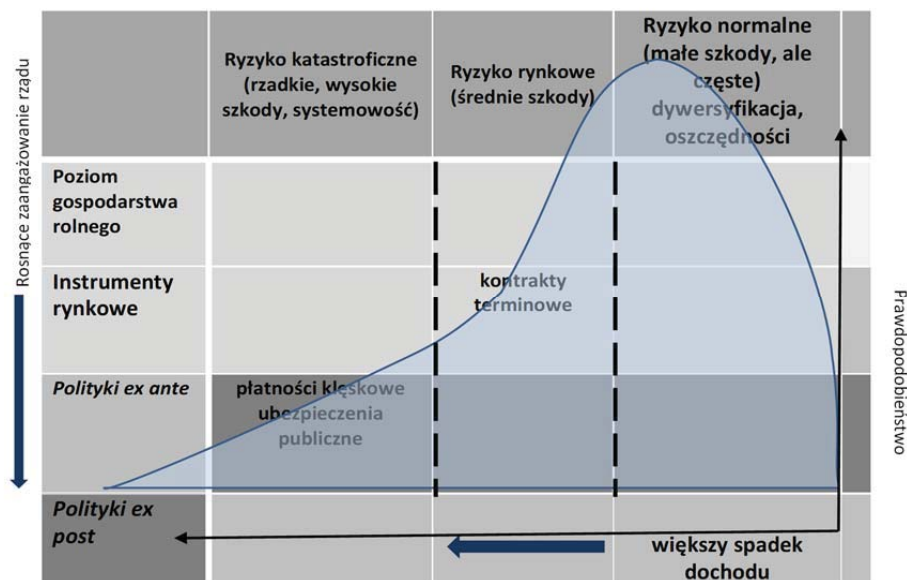
Wymiar społeczny zarządzania ryzykiem w rolnictwie explicite pojawił się w koncepcji holistycznej OECD (Managing Risk..., 2005; Managing Risk..., 2011). Jej twórcy odwołali się w tym momencie do pracy R. Holzmann i S. Jorgensena pt. *Social Risk Management: A new conceptual framework for Social Protection and beyond* z 2000 roku. Badacze ci wyróżnili sześć rodzajów ryzyka: naturalne (przyrodnicze), zdrowotne, społeczne, ekonomiczne, polityczne oraz środowiskowe, a następnie zlokalizowali je na trzech poziomach:

- mikro; chodzi tu o ryzyka specyficzne oddziałujące tylko na pojedyncze gospodarstwa domowe;
- mezo, tj. kowarentne, a więc dotykające grup gospodarstw lub społeczności;
- makro, czyli systemowe, których skutki odnoszą się do regionów a nawet całych narodów/krajów.

Drugim źródłem inspiracji dla twórców holistycznego zarządzania ryzykiem z OECD był raport autorstwa J. Harroda, R. Heifnera, K. Coble'go, J. Perry i A. Somwaru pt. *Managing Risk in Farming: Concepts, Research and Analysis* z marca 1999 r. Cała ta piątka pracowała wówczas w Economic Research Service, tj. komórce badań ekonomicznych Departamentu Rolnictwa USA. Ekonomiści ci bardzo szczegółowo analizują źródła ryzyka w rolnictwie i jego pomiar a następnie instrumenty i strategię zarządzania nim.

Badacze OECD swoją koncepcję holistycznego zarządzania ryzykiem w rolnictwie traktowali jako odpowiedź na podejście tradycyjne do tego problemu, które określali jako liniowe, sekwencyjne albo statyczne. Jego istotą jest to, że najpierw identyfikuje się źródła ryzyka w gospodarstwach rolnych, następnie rolnicy dobierają instrumenty i strategię zarządzania nim, a na samym końcu może pojawić się państwo ze swoimi politykami stabilizacji przychodów i dochodów rolniczych. W rzeczywistości jednak zależności między tymi trzema składnikami nie są liniowe. Trzeba je zatem umieścić w układzie trójwymiarowym, by móc analizować i modelować oraz projektować zależności różnokierunkowe, interakcje między nimi, sprzężenia zwrotne i wyprzedzające oraz napięcia (*trade-offs*), a więc traktować je jako dynamiczny, holistyczny system. Co nie mniej ważne, system ten łączy w sobie strategię zarządzania różnego typu ryzykami z politykami publicznymi zorientowanymi na łagodzenie ich skutków (wymiar *ex post*) oraz zapobieganie im (aspekt *ex ante*). Pierwszą generacją powyższego systemu, z przełomu poprzedniej i obecnej dekady, zaprezentowano na rysunku 1. Zauważmy, że ubezpieczenia pojawiają się na nim na przecięciu wiersza „instrumenty rynkowe” z kolumną „ryzyko rynkowe”. To zawężenie zakresu zastosowania ubezpieczeń może być wyjaśnione jedynie chęcią uzyskania przejrzystości rysunku. Z drugiej natomiast strony trzeba go traktować tylko w konwencji pewnej matrycy, schematu ułatwiającego tworzenie indywidualnego w każdym kraju systemu, odzwierciedlającego jego doświadczenia z radzeniem sobie z ryzykiem oraz przyszłą na niego ekspozycją, a także kompetencje rolników i polityków oraz zasoby budżetowe.

Rysunek 1. Pierwsza generacja holistycznego systemu zarządzania ryzykiem w rolnictwie OECD



Źródło: przedstawiono na podstawie: *Managing Risk in Agriculture: Policy Assessment and Design*, OECD, Paris, 2011.

W roku 2013 OECD wydała publikację poświęconą holistycznemu zarządzaniu ryzykiem w rolnictwie drobnotowarowym w krajach rozwijających się (Cervantes-Codoy i in., 2013). Rysunek 2 objaśnia istotę tej wersji. Dokonano w niej kolejnej transformacji koncepcji holizmu, wychodząc z dobrze udokumentowanych faktów, iż w krajach słabiej rozwiniętych występuje znacznie więcej niedoskonałości rynków, szczególnie finansowych i kredytowych, niż w krajach wysoko rozwiniętych. W konsekwencji rolnicy w tej pierwszej grupie państw mają do dyspozycji mniej instrumentów rynkowych zarządzania ryzykiem i zmuszeni są częściej do korzystania z narzędzi nieformalnych oraz z często bardzo wysublimowanych rozwiązań powstałych na bazie wspólnot lokalnych. Zgodnie z tym warto zwrócić uwagę na następujące zmiany i modyfikacje w systemie holistycznego zarządzania ryzykiem – w stosunku do pierwszej generacji.

1. W klasyfikacji ryzyka (tab. 2.1., s. 9 w opracowaniu OECD) pojawia się ryzyko finansowe oraz ryzyko prawno-instytucjonalne, każdorazowo rozpatrywane na poziomie mikro, mezo i makro. To pierwsze oznacza zmiany dochodów pozarolniczych (poziom mikro), nieformalne kredyty i ubezpieczenia (poziom mezo) oraz zmiany stóp procentowych, cen aktywów finansowych i dostępu do kredytu (poziom makro). Drugi rodzaj nowego ryzyka to ryzyko z tytułu zobowiązań i odpowiedzialności cywilnej (poziom mi-

kro), nowe lokalne polityki i regulacje (poziom mezo) oraz zmiany regulacyjne, prawa ochrony środowiska i w zakresie subsydiowania rolnictwa o charakterze regionalnym i ogólnokrajowym (poziom makro).

Rysunek 2. Holistyczny system zarządzania ryzykiem zorientowany na małe gospodarstwa

	Gospodarstwa rolne/domowe	Rynek	Wspólnoty nieformalne	Rząd
ex ante	<ul style="list-style-type: none"> -wybór technologii <p>Kraje rozwijające się</p> <ul style="list-style-type: none"> -unikanie ryzyka -wielkość gospodarstw domowych -dywersyfikacja dochodów -praktyki niskie ryzyko-niskie opłacalności -techniki produkcji 	<ul style="list-style-type: none"> -edukacja w zakresie zarządzania ryzykiem 	<ul style="list-style-type: none"> dywersyfikacja upraw 	<ul style="list-style-type: none"> -polityka makroekonomiczna -zapobieganie klęskom -zapobieganie chorobom zwierząt
Zarządzanie ryzykiem	<ul style="list-style-type: none"> -dywersyfikacja produkcji <p>Kraje rozwijające się</p> <ul style="list-style-type: none"> -rezerwy płynnych i rzeczowych aktywów -dywersyfikacja upraw -dywersyfikacja działek -międzyplony 	<ul style="list-style-type: none"> -futures i opcje -ubezpieczenia -pionowa integracja -kontrakty produkcyjne i marketingowe -dywersyfikacja sprzedaży -dywersyfikacja inwestycji finansowych -prace poza rolnictwem 	<ul style="list-style-type: none"> -zarządzanie wspólnymi zasobami -wzajemność społeczna -nieformalne -łączenie ryzyka -naprzemienne oszczędzanie i zadłużanie się 	<ul style="list-style-type: none"> -podatkowa stabilizacja dochodów -programy antycykliczne -różne instrumenty zapobiegania epidemiom chorób zwierząt
ex post	<ul style="list-style-type: none"> -pożyczki rodzinne i sąsiedzkie -wewnątrzspołnotowa charytatywność <p>Kraje rozwijające się</p> <ul style="list-style-type: none"> -sprzedaż aktywów -realokacje pracy -członków rodziny/ w tym dzieci -redukcja konsumpcji -pożyczki rodzinne -migracja 	<ul style="list-style-type: none"> -sprzedaż aktywów finansowych -oszczędzanie i zadłużanie się w bankach -dochody pozarolnicze 	<ul style="list-style-type: none"> -sprzedaż aktywów -transfery z sieci -wsparcia -wzajemnościowego 	<ul style="list-style-type: none"> -pomoc klęskowa -ubezpieczenia społeczne -inne programy wsparcia rolnictwa
Radzenie sobie z ryzykiem				

Źródło: opracowano na podstawie: Cervantes-Godoy., Kimura S., Antón J., *Smallholder Risk Managemant in Developing Countries*, OECD, Paris, 2013.

2. W macierzy instrumentów i strategii zarządzania ryzykiem (tab. 2.2., s. 11) znalazł się nowy poziom „wspólnota/rozwiązania nieformalne”. W przypadku działań o charakterze *ex ante* chodzi tu o systemy podziału zbiorów (*crop sharing*), zarządzanie wspólnymi zasobami, wzajemność społeczną, nieformalne wspólnoty ubezpieczeniowe i naprzemienne oszczędzanie i kredytowanie (*rotating savings/credit*). Z kolei działanie *ex post*, a więc łagodzące skutki materializacji się ryzyka, obejmują sprzedaż aktywów oraz transfery z sieci wspólnego wsparcia.

3. Wreszcie w macierzy odzwierciedlającej system holistycznego zarządzania ryzykiem nowym wierszem jest „nieformalne strategie” (na poziomie gospodarstw rolniczych i wspólnot lokalnych), natomiast nowa kolumna to „ryzyka nieformalne i odnoszące się do wspólnot lokalnych”. Na przecięciu się tego wiersza i tej kolumny umieszczono narzędzia nieformalne, tj. wspólnotowe zasoby materialne oraz łączenie ryzyka.

Rok 2018 to kolejna odsłona holistycznego zarządzania ryzykiem w rolnictwie stworzonego przez OECD, dodajmy o charakterze dosyć zasadniczym, o czym świadczy tytuł stosownego raportu „Strengthening agricultural resilience in the face of multiple risks” (Baldwin i Gray, 2018). Akcent na „resilience” ma wynikać z faktu, iż rolnictwo coraz bardziej konfrontowane jest z długookresową i stałą niepewnością, której źródłem są zmiana klimatu i niestabilność rynków, a szczególnie produktów i instrumentów finansowych. Z drugiej zaś strony wszelkie działania zwiększające „resilience” poprawiają też jakość zarządzania ryzykiem. Oczywiście, istnieje również dodatnia pętla sprzężenia zwrotnego, biegnąca od tegoż właśnie zarządzania do wzmacniania „resilience”. Dalej posługiwać się będziemy tym angielskim określeniem, gdyż brakuje tu dobrego odpowiednika w języku polskim.

Baldwin i Gray w części pierwszej swojego raportu poświęcają dużo miejsca definiowaniu „resilience”, przywołując ujęcia FAO, IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), United Nations Office for Disaster Risk Reduction i OECD Council Recommendation on the Governance of Critical Risks z 2014 roku. Ostatecznie przyjmują, iż pod pojęciem tym będą rozumieć „zdolność do planowania, absorbowania i reagowania na niekorzystne wydarzenia, skutecznego do nich dostosowywania się i co najmniej przywracania stanu systemu przed ich wystąpieniem”. Myślenie i działanie w konwencji „resilience” ma mieć przy tym charakter holistyczny, co doskonale się komponuje z takim samym podejściem do zarządzania ryzykiem przez OECD.

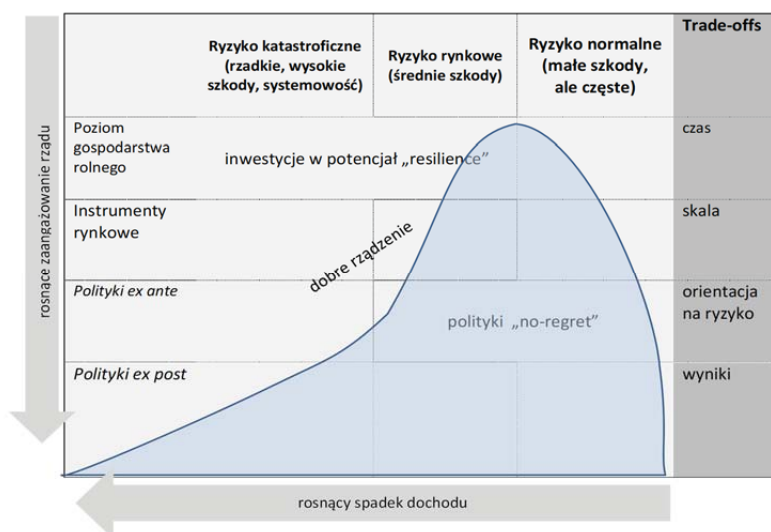
Potrzeba zmodyfikowania dotychczasowego pojmowania holistycznego zarządzania ryzykiem w kontekście wbudowania w nie „resilience” ma wynikać z pewnych luk holizmu w zakresie instrumentarium *ex ante*, kosztów stosowania wszystkich narzędzi zarządczych, istniejących wymienności (*trade-offs*), optymalizacji polityki, strategii stosowanych przez rolników, roli rządów, potencjału reagowania na niepewność i niejednoznaczność. Przykładem, do czego może to prowadzić, jest analiza kontynuacji dotychczasowego kursu w zakresie zarządzania ryzykiem. Baldwin i Gray w tym miejscu odwołują się do zwrotu „business as usual”, ilustrując to rys. 3.2. na stronie 40 swojego raportu. Wynika z niego jasno, że dalsze stosowanie obecnych praktyk rolniczych prowadzić będzie do spłaszczenia funkcji gęstości prawdopodobieństwa zdarzeń obniżają-

cych dochody rolnicze, co jest równoznaczne z przesuwaniem się ciężaru pokrywania tych spadków przez budżety państw.

Zrewidowane podejście, które Baldwin i Gray nazywają „Risk Management for Resilience”, bazuje na pięciu zasadach:

1. Ramach czasowych, a więc większej koncentracji na politykach *ex ante* i prewencji.
2. Trade-offs, tj. wyraźniejszej orientacji na analizę i ważenie potencjalnych przyszłych wyników dla różnych koncepcji politycznych.
3. Procesach partycypacyjnych i współpracy. Oznacza to potrzebę większego wysiłku w zakresie koordynacji na te cechy w formułowaniu strategii i ich rozliczalności.
4. Inwestowaniu w gospodarstwach w tworzenie większego potencjału „resilience”, by umacniały się przez to przedsiębiorczość rolników oraz ich kapitał ludzki.
5. Polityce „no-regret”. W tłumaczeniu swobodnym oznacza to rezygnowanie bez żalu z działań mało skutecznych. Zamiast tego polityki te powinny zmierzać do ułatwiania rolnikom reagowanie na niepewność i ryzyko, budowy sektorowych zdolności lepszego radzenia sobie z nimi w oparciu o dostarczanie informacji oraz ogólnych usług dla rolnictwa i tworzenie przyjaznego otoczenia dla działalności rolniczej. Ogólne spojrzenie na najnowsze podejście OECD do holistycznego zarządzania ryzykiem w rolnictwie daje rysunek 3.

Rysunek 3. Holistyczne zarządzanie ryzykiem w rolnictwie w kontekście wzmocnienia „resilience”



Źródło: przedstawiono na podstawie: Baldwin i Gray, 2018.

W pierwszym rządzie K. Baldwin i E. Gray, dalej BG, w 2020 r., zajęły się integracją resilience z politykami zorientowanymi na zarządzanie ryzykiem (Baldwin i Gray, 2020). Przez resilience autorki te rozumieją „zdolność przygotowania i zaplanowania reakcji na niekorzystne zjawiska w postaci zaabsorbowania ich skutków, możliwości odtworzenia struktur i funkcjonowania po wystąpieniu szoków, a najlepiej radykalnego transformowania systemu, by stał się on bardziej odporny na ich powtórzenie się oraz na pojawienie się nowych zagrożeń.” Osiągnięcie takiego stanu rozwoju dowolnego systemu wymaga wykształcenia trzech poniższych zdolności:

1. Absorbowania szoków i radzenia sobie z nimi w krótkich okresach czasu. W przypadku rolnictwa jest to w dużym stopniu zgodne z tradycyjnym rozumieniem zarządzania w nim ryzykiem, w którym prewencja koncentruje się na wygładzaniu/wyrównywaniu dochodów w czasie, natomiast radzenie sobie z zagrożeniami orientuje się na wygładzaniu konsumpcji. W tym drugim obszarze działań znajdują się klasyczne ubezpieczenia.
2. Adaptacji, czyli możliwości dokonywania narastających zmian w systemie, by móc adekwatnie reagować na aktualne i przyszłe zdarzenia. W rolnictwie istnieje wiele możliwości uzyskiwania takiej charakterystyki. Jako najważniejsze, niewymagające przy tym jakiś radykalnych zmian w zachowaniach samych rolników, można tu wymienić: elastyczne wybieranie optymalnych terminów wykonania prac agrotechnicznych, struktur zasiewów, doboru odmian najlepiej dostosowanych do konkretnych warunków czy przemyślane inwestowanie w nowe technologie energo- i wodooszczędne oraz dostosowujące gospodarstwa do zmiany klimatu.
3. Transformowania systemów, by mogły one uzyskiwać charakterystyki zupełnie nowe w okresach średnich i długich. Tu nie wystarczą już drobne zmiany przyrostowe, lecz potrzebne są przeobrażenia fundamentalne, obejmujące większość gospodarstw rolnych, branżowe łańcuchy dostaw i cały sektor żywnościowy. Przeważać muszą przy tym działania proaktywne, ale poza zagrożeniami trzeba dostrzegać także okazje i szanse rozwojowe tworzone przez szeroko rozumiane ryzyko, niepewność i niejednoznaczność.

Problem w praktyce znacznie się komplikuje, gdyż między ww. zdolnościami występują rozmaite relacje, a decyzje pojedynczych gospodarstw w zakresie zarządzania ryzykiem mogą generować koszty zewnętrzne dla innych producentów rolnych. Pohamowywanie takich kosztów jest z reguły poważnym wyzwaniem dla polityki rolnej i bez odwołania się do koncepcji holistycznego zarządzania ryzykiem (HZR) jest to problem w zasadzie nierozwiązywalny. Holizm musi być równocześnie przesiąknięty filozofią umacniania odporności rolnictwa oraz jego zrównoważenia we wszystkich perspektywach czasowych, ale najbardziej w okresach długich.

W tym kontekście politycy, biorąc pod uwagę relacje między różnymi opcjami oraz ich koszty budżetowe, muszą zmierzyć się z trzema wyzwaniem:

1. Odnoszącymi się do skali swoich oddziaływań. Ogólnie należy przyjąć, że skupianie się tylko na łączeniu holistycznego zarządzania ryzykiem i odporności samego rolnictwa obecnie już nie wystarcza. Konieczne jest widzenie całego sektora żywnościowego, a w UE rozciągnięte nawet na całą Wspólnotę, jeśli uwzględnimy częstą rekomendację, iż współcześnie zarządzanie ryzykiem powinno być ściśle zintegrowane z zarządzaniem kryzysami (Hartung, 2020). Na najwyższym piętrze tego ostatniego znajdują się instrumenty oferowane przez Unię. Szczególnie łatwo w wymiarze skali mogą manifestować się sprzeczności między mikroekonomiczną skutecznością i efektywnością poszczególnych strategii zarządzania ryzykiem i wzmocnieniem odporności, a ich sektorową skutecznością i efektywnością. To wymaga od polityków bardzo precyzyjnego adresowania posiadanych instrumentów, bezpośrednich ich kombinacji oraz łączenia z innymi oddziaływaniami politycznymi.
2. Dotyczącymi źródeł ryzyka. Tu również łatwo może wystąpić konflikt między orientacją na pojedynczych obszarach, zagrożeniach, nawet często się pojawiających, a polityką skupioną na budowie szerokiej odporności, mającą za założenia radzić sobie z ryzykami mniej rozpoznanymi, czy wręcz ze zjawiskami o charakterze niepewności i niejednoznaczności. To wprost prowadzi nas do konieczności uwzględnienia kosztów budżetowych polityki zarządzania ryzykiem i odporności oraz priorytetyzacji potencjalnych scenariuszy jej prowadzenia. Działania te powinny przebiegać w sposób ciągły i być na bieżąco aktualizowane i w razie potrzeby nawet głęboko przeorientowywane.
3. Związane z różnymi perspektywami czasowymi. Napięcia są tu wręcz nieuchronne. Jak już pisano, budowa odporności to proces z natury długookresowy. Z kolei zarządzanie ryzykiem powinno być skuteczne i efektywne już w krótkich odcinkach czasu. To jednakże może powodować, iż w okresach średnich i długich wzrosnie ekspozycja na ryzyko. Niestety, wszelka polityka, jeśli uwzględnimy chociażby hipotezę politycznych cykli biznesowych, to działania obliczone głównie na krótki dystans. Przewyciężenie tej słabości jest ogólnie trudne i wymaga bardzo subtelnych narzędzi z wielu obszarów teorii i praktyki podejmowania decyzji politycznych. Na to nakładają się powszechne skłonności nas, ludzi, do posługiwania się w pierwszym rzędzie dobrze rozpoznanymi już zależnościami, punktami odniesienia i trendami. Bardzo pilnie w związku z tym potrzebujemy myślenia w konwencji stanów i procesów *ex ante*, proaktywnych, na bieżąco dostosowujących polityki i zarządzanie na poziomie mikro do napływających, nowych informacji, oferowanych do wdrożenia innowacyjnych technik i technologii, szeroko odwołujących się do filozofii uczenia się przez działanie i kumulowanie doświadczeń.

Zarządzanie ryzykiem powinno się rozważać w konwencji składających się na nie procesów. Pierwszym procesowym wymiarem są ramy czasowe (*time frame*). Generalnie chodzi tu o przesunięcie akcentów w podejmowaniu decyzji z perspektywy krótko-, na średnio- i długookresową, co uwrażliwia na możliwość wywoływania efektów domina (*the ripple effect*) z powodu podejmowania działań indywidualnych. W ślad za tym na znaczeniu powinna zyskiwać prewencja *ex ante* i adaptacyjne oraz transformacyjne potencjały systemów. W ujęciu szczegółowym na poziomie konkretnych gospodarstw rolniczych należy dążyć do obniżenia ekspozycji na zagrożenia powtarzające się, do głębszej dywersyfikacji produkcji i źródeł dochodów, a z drugiej strony powinno się inwestować w kapitał ludzki, doskonalić kompetencje przedsiębiorcze oraz szybko identyfikować i wykorzystywać strategicznie wszystkie nadarzające się okazje. Z kolei na poziomie polityki stawiać trzeba na inwestycje i wszelkie proaktywne działania, które antycypować będą przyszłe zagrożenia i szanse, by się im skutecznie przeciwstawić lub zdyskontować spodziewane korzyści.

Wymiennosci (*trade-offs*) to ogólnie większa koncentracja na analizowaniu i przeważaniu potencjalnych przyszłych wyników w różnych scenariuszach politycznych. Źródłem tych wymiennosci jest czas, skala, orientacja zarządzania ryzykiem oraz same rezultaty, a wspólnym ich mianownikiem jest uwzględnianie perspektywy średnio- i długookresowej w zarządzaniu ryzykiem i umacnianiu odporności. Zgodnie z tym mogą pojawić się napięcia między aktualną skutecznością działań i zachowań niektórych gospodarstw a żywotnością całego sektora rolnego. To, co może poprawiać bieżącą odporność rolnictwa, w długim okresie może pogarszać ją na poziomie całego agrobiznesu, bo mogą pojawić się wąskie gardła i/lub ujemne sprzężenia zwrotne. We wszystkich zaś członach agrobiznesu mogą też rozpowszechnić się rutynowe schematy reakcji na szoki przeszłe z usztywnieniem odpowiedzi na zagrożenia przyszłe, których charakterystyki są przeważnie bardzo rozmyte. W pocovidowej rzeczywistości za jakiś czas większość rządów najprawdopodobniej będzie musiała zmierzyć się z rosnącymi ograniczeniami budżetowymi, bo jak długo można realizować ultra luźne polityki monetarne i fiskalne. Na porządku dnia stanie wtedy kwestia *value for money*, a więc relacji między korzyściami określonych polityk a kosztami budżetowymi i społecznymi ich prowadzenia. W tym obszarze z pewnością zaostrzą się problemy związane z kontynuacją *path dependences* i napięcia między krótkookresowymi spadkami efektywności i pogorszeniem się odporności a możliwą ich poprawą w przyszłości. Jak zawsze w takich sytuacjach, jedni będą tracić, drudzy natomiast zyskiwać. Od razu pojawia się pytanie o formy i poziom ewentualnych rekompensat dla osób tracących, by nie pogorszył się istotnie dobrobyt społeczny i system zachował akceptowalny poziom fluktuacji wokół punktu równowagi polityczno-ekonomicznej.

Trzecim wymiarem procesowym jest zwiększenie koncentracji na koordynowaniu i współpracy między interesariuszami w sferze definiowania strategii i podziału odpowiedzialności, jeśli chodzi o zarządzanie ryzykiem i odpornością zasobów, które są przez nich kontrolowane. Podejście partycypacyjno-kooperacyjne zgodnie z tym powinno być preferowane, gdyż ułatwia szacowanie prawdopodobieństw występowania zagrożeń i wielkości potencjalnych szkód, gdy już się one zmaterializują. Skuteczniejsze ma być wtedy również pohamowywanie ryzyka, radzenie sobie z nim, priorytetyzacja niebezpieczeństw i odpowiedzi na nie. Łatwiej również można wówczas identyfikować synergie oraz działania *no-regret*, a także aktualizować i przeprojektowywać procesy.

Treścią dodatku pierwszego jest problem inwestowania w zwiększanie potencjału odporności. Generalną rekomendacją BG jest przesunięcie akcentów w tym obszarze na promowanie przedsiębiorczości i kapitału ludzkiego oraz zachęcanie do szerszego wdrażania technologii i praktyk poprawiających odporność. Potrzeba takiego przeorientowania adresowana jest głównie do rolników. Zazwyczaj będzie to dla nich spore wyzwanie, szczególnie dla rolników unijnych, którzy mocno są subsydiowani, a tu trzeba być kreatywnym, przedsiębiorczym i proaktywnym, otwartym na zmiany i innowacje. Bez wątplenia najłatwiej oczekiwaniom tym sprostają młodzi rolnicy. W tych warunkach najbardziej skuteczne wydają się strategie, które równocześnie zwiększają odporność na wiele ryzyk. Chodzi tu zatem o: dywersyfikację upraw i źródeł dochodów, doskonalsze plany ewentualnościowe, gromadzenie oszczędności i rezerw oraz optymalizację struktur finansowych.

Polityki *no-regret*, będące przeciwieństwem polityk *win-win*, to drugie uzupełnienie procesów. Na dobrą sprawę jego treść odnosi się do wszystkich interwencji publicznych. Ograniczając się jednak do holistycznego zarządzania ryzykiem podnoszącym odporność, trzeba stwierdzić, że interesuje nas nie tylko wspieranie odporności, ale i produktywności oraz zrównoważenia rolnictwa za pomocą polityk i inwestycji, projektowanych, wdrażanych i modyfikowanych w warunkach maksymalnie szerokich scenariuszy przyszłej ekspozycji tego sektora na różnorakie szoki. Bardzo mocno trzeba przy tym podkreślić, że polityki te i inwestycje muszą w pierwszym rzędzie tworzyć przyjazne środowisko do zarządzania ryzykiem, odpornością, produktywnością i zrównoważeniem przez samych rolników. Należy z tego wnioskować, że władze publiczne mają tu skupiać się głównie na działaniach pośrednich, a więc na łagodzeniu zawodności i niekompletności wszelkich rynków, tworzeniu systemów wczesnego ostrzegania, dostarczaniu najbardziej aktualnej informacji i dobrze ugruntowanej wiedzy oraz wspieraniu sfery badań, innowacji i wdrożeń, a także doradztwa rolniczego. Taka filozofia interwencji publicznej jest bezpieczna dla społeczeństwa, bo wydatkowane w ten sposób fundusze nie są kosztami utopionymi z prostej przy-

czynny: przyjazne dla rolników otoczenie jest fundamentalnym warunkiem realizacji dowolnej polityki. *No-regret* to z drugiej strony trudna strategia do praktycznego wdrożenia, jeśli uwzględnimy inercję zawartą w ekonomii politycznej interwencjonizmu rolnego.

BG mają świadomość, że wdrożenie holistycznego systemu zarządzania ryzykiem zorientowanego na wzrost odporności tego sektora nie będzie sprawą łatwą. Wynika to z wielu przyczyn, ale istnieją też pewne przesłanki do optymyzmu. Warto to bliżej przeanalizować:

1. W polityce wprowadzania dowolnych zmian i reform operuje się pojęciem „okno możliwości”, rozumiejąc przez nie najbardziej dogodny moment rozpoczęcia takich działań. Moment ten rozumie się jednak dość specyficznie, a więc jako korzystny splot warunków: koniec jakiegoś kryzysu albo przeżycie katastrofy naturalnej lub pochodzenia antropogenicznego i zgromadzenie unikatowych doświadczeń; stabilność makroekonomiczna i społeczna; sprzyjający klimat polityczny; sukcesy we wcześniejszym reformowaniu. Jako uzupełnienia ostatniego warunku dodaje się:
 - umiejętność antycypowania przyszłych okien możliwości w oparciu o solidną wiedzę;
 - formułowanie celów na bazie dobrze zweryfikowanych dowodów naukowych oraz gotowość (*no-regret*) ich redefiniowania, gdy pojawią się nowe dowody;
 - ścisłe i wiarygodne współdziałanie ze wszystkimi interesariuszami, by pozyskać ich wsparcie dla reform i zmian.
2. Powodzenie reform jest w istocie nieautomatyczne, lecz uwarunkowane. BG wymieniają tu pięć determinant:
 - maksymalne opieranie wszelkich działań o dobrze ugruntowane dowody naukowe, staranną ocenę ryzyka i szerokie uwzględnianie wpływu zmiany klimatu;
 - dbałość o to, by struktury rządzenia (*governance*) i instytucje mogły wdrażać zmiany i reformy. W przypadku ryzyka konkretyzuje się to w integracji w jednej formie zagrożeń o różnych skalach czasowych i przestrzennych oraz ciągłym dopasowywaniu jej do stale zmieniających się okoliczności;
 - pozyskiwanie kluczowych interesariuszy i tworzenie wzajemnego zaufania między nimi a całym aparatem państwa. W przypadku ryzyka chodzi tu o wspólne wypracowywanie odpowiedzi politycznych na jego strukturę, ekspozycję i akceptowalny zbiór instrumentów i strategii

- oraz wyznaczanie i uprzednie zakomunikowanie wartości krytycznych pewnych parametrów dla zainicjowania interwencji publicznej;
- ukształtowanie systemu bodźców wspierających wprowadzanie zmian i reform. Mieści się w tym wspomniane już wcześniej rekompensowanie strat jednostkom tracącym w wyniku reorientacji polityki, ale przy równoczesnym dbaniu o efektywność ekonomiczną. Tak mocno akcentowane w holistycznym zarządzaniu ryzykiem, ukierunkowanym na wzmacnianie odporności, wydłużanie perspektywy czasowej napotyka z reguły poważną przeszkodę behawioralną w postaci preferowania przez większość ludzi korzyści bieżących w porównaniu do niepewnych przyszłych zysków. Właściwość ta jest istotą hiperbolicznego dyskontowania. Większość rolników też mu podlega. Do tego dochodzi jeszcze rekomendowane preferowanie przez rolników i polityków podejścia *ex ante*. Widzimy zatem, że w sposób naturalny tworzą się tu napięcia między efektywnością a dystrybucją;
 - ścieżki reform i zmian oraz ich sekwencjonowanie muszą być zaprojektowane inteligentnie oraz elastycznie, by osiągać ich cele. Dobrze jest też wyznaczyć jakieś okresy przejściowe, w których główni aktorzy odpowiednio przygotowują się do nowych instrumentów i zasad ich stosowania.

Powyżej podkreślano wprawdzie znaczenia wszystkich głównych interesariuszy dla powodzenia zarządzania ryzykiem zorientowanego na odporność, ale wydaje się jednak, że to rolnicy są najważniejsi wśród nich. Uzasadnienie jest na wskroś oczywiste: to na poziomie mikroekonomicznym zarządzać się powinno standardowymi ryzykami, to tu także decyduje się jakie ryzyka transferować na zewnątrz, na tym też szczeblu impulsy i instrumenty polityczne są odbierane i w ślad za tym rolnicy rozmaicie na nie reagują. Potrzebne jest zatem dokładne rozpoznanie mechanizmów wpływających na ich motywacje oraz procesy decyzyjne.

Bardzo pomocna jest w tym momencie ekonomia behawioralna, która pozwala objaśniać, identyfikować i rekomendować systemy różnego typu bodźców i ich kombinacji, które łącznie mogą zachęcać lub przeszkadzać wdrażaniu podejścia holistycznego wzmacniającego odporność. To narzędzia tej ekonomii ułatwiają mogą rozpoznanie i modelowanie czynników lokalnych wpływających na skuteczność i tempo takich wdrożeń. To prowadzi nas do ww. procesów partycypacyjno-kooperacyjnych i usieciowienia relacji między interesariuszami. Ekonomia behawioralna bardzo mocno eksponuje też źródła i remedia dla hiperbolicznego dyskontowania, a to jest potrzebne, by rolnicy byli przekonani o korzyściach wydłużenia horyzontu czasu podejmowania decyzji dotyczących ryzyka i odporności. Wreszcie, to behawioryści ekonomiczni, w ślad za R. Thalerem i C. Sunsteinem,

do języka polityki gospodarczej wprowadzili termin „nudging”, tłumaczony zazwyczaj w Polsce jako „szturchanie” lub „popychanie”, a w istocie pokazujący, jak najskuteczniej interweniować, by osiągać założone cele społeczno-gospodarcze w zgodzie z motywacjami mikroekonomicznymi.

K. Baldwin i E. Gray podsumowały jeszcze cztery studia przypadków, które koncentrowały się na pięciu wymiarach modelu holistycznego zarządzania ryzykiem zorientowanym na *resilience*. Dotyczyły one odporności na:

1. Suszę w Australii.
2. Katastrofy naturalne w Kanadzie.
3. Ryzyko wystąpienia chorób roślin i zwierząt we Włoszech.
4. Ryzyko wystąpienia chorób roślin i zwierząt w Niderlandach.

Jak pamiętamy, pierwszy wymiar procesowy dotyczył ram czasowych. Wszystkie cztery kraje starały się preferować podejście *ex ante* w zarządzaniu ryzykiem, żeby w ten sposób zredukować przyszłą klęskową pomoc budżetową kierowaną do rolnictwa. Wychodzą bowiem z założenia, że także wsparcie *ex post* może zniechęcać rolników do podejmowania wysiłków w celu wzmacniania odporności ich gospodarstw na długookresowe zagrożenia i ryzyka. W rzeczywistości jednakże w żadnym z badanych krajów nie udało się całkowicie wyeliminować pomocy klęskowej, aczkolwiek wszędzie starano się ją precyzyjniej adresować, żeby w głównej mierze trafiała do najbardziej poszkodowanych gospodarstw domowych rolników. W Kanadzie i Niderlandach stosowano jednakże górny limit pomocy.

Wszędzie trudności sprawiało wyznaczenie granic między ryzykami normalnymi, przeciętnymi i katastroficznymi. To fundamentalna sprawa w systemie holistycznym, która wprost determinuje podmioty odpowiedzialne za zarządzanie nimi. Rzecz jasna rolnicy chcieliby, aby większość ryzyk była klasyfikowana formalnie jako katastroficzne, bo to zainicjowałoby proces wypłacania pomocy klęskowej. Rządy jednak starają się znaleźć tu złoty środek. Doszło nawet do tego, że w Australii susza uznawana jest w większej części jako ryzyko normalne, z którym mają radzić sobie sami rolnicy, a nie ryzyko katastroficzne o zasięgu systemowym. Straty wywołane przez te ostatnie próbuje się wprawdzie rekompensować subsydiowanymi ubezpieczeniami od wielu ryzyk, bo w ich finansowaniu partycypują również sami rolnicy, szkody szacują eksperci, a odszkodowania wypłacane są relatywnie szybko, ale nie są w stanie całkowicie wyeliminować pomocy *ad hoc*. Ubezpieczenia te jednak mogą wypierać inne instrumenty i strategie zarządzania ryzykiem oraz redukować bodźce do budowy długookresowej odporności. Nie wolno też zapominać, że ubezpieczenia mogą zachęcać do bardziej ryzykownych zachowań rolników, skutkujących pogarsza-

niem się stanu środowiska naturalnego i zagrożeniami dla zrównowżenia. Oznacza to de facto utratę części subsydiów, na przykład w programach rolno-środowiskowych. Potrzebujemy zatem bardzo starannego monitorowania wszelkich polityk rolnych i zmieniającej się długookresowej ekspozycji sektora rolnego na nowe ryzyka i rosnącą niepewność oraz niejednoznaczność.

Wymiennosc między instrumentami i politykami to drugi wymiar OECD-owskiego systemu zarządzania ryzykiem. Generalnie chodzi tu o rozstrzygnięcia, gdzie lokować fundusze budżetowe, wiedząc, że dla budowy długotrwałej odporności ważniejsze jest wspieranie prewencji przed ryzykiem i niepewnością, niż bezpośrednie radzenie sobie z nimi. Innymi słowy, chodzi o to, jakie powinny być proporcje między działaniami, inwestycjami i politykami proaktywnymi a reaktywnymi. Problem ten najostrzej występuje w zapobieganiu i kontroli chorób zwierząt oraz w przypadku zagrożeń przyrodniczych, a także – co oczywiste – w odniesieniu do ryzyka klimatycznego. Każdorazowo trzeba tu ważyć koszty i korzyści oraz identyfikować zyskujących i tracących na konkretnych decyzjach i zmianach. Jak zawsze, ważne są tu aspekty behawioralne radzenia sobie z obecnymi ryzykami i inwestycjami w prewencję i *resilience*, szczególnie w zagrożeniach o charakterze katastroficznym i systemowym. Dużym wyzwaniem jest przy tym możliwy konflikt między aktualną rentownością a zrównowżeniem długookresowym. Dylematy mogą się pojawić również w siatkach bezpieczeństwa produkcyjnego i socjalnego tworzonych na bazie dopłat bezpośrednich, bo mogą one zachęcać do podejmowania ryzykowniejszych decyzji alokacyjnych bez starannego analizowania przyszłych tendencji na rynkach rolnych. Wsparcie to może zagrażać ponadto celom środowiskowym i z obszaru zrównowżenia, jeśli nie jest dostatecznie uwarunkowane. Nie może również zaskakiwać, że takie siatki z reguły są też wyzwaniem dla kształtowania proporcji między komponentami absorpcji, adaptacji i transformacji w procesach poprawiania odporności i tworzenia potencjału długookresowego zarządzania ryzykiem. Odważni i dalekowzroczni politycy rolni powinni też zmierzyć się ze scenariuszem znacznego ograniczenia subsydiowania rolnictwa.

Dla powodzenia wszelkich reform polityki rolnej duże znaczenie ma wymiar partycypacyjny i kooperacyjny związanych z tym procesów. W ujęciu bardziej konkretnym chodzi o odpowiednio wczesne ich przygotowanie i zmobilizowanie wystarczającego poparcia kluczowych interesariuszy. Te same zależności obowiązują w obszarze zarządzania ryzykiem i budowaniu odporności. Ważne jest też komunikowanie wszystkim interesariuszom ewolucji ryzyk i zagrożeń oraz instrumentów i strategii zapobiegania im oraz radzenia sobie z nimi. To bardzo może osłabiać opór społeczno-polityczny przed ewentualną redukcją pomocy klęskowej *ad hoc*, a z drugiej strony jest niezbędnym warunkiem tworzenia rozmaitych partnerstw publiczno-prywatnych, w których stosuje się mechanizmy podziału kosz-

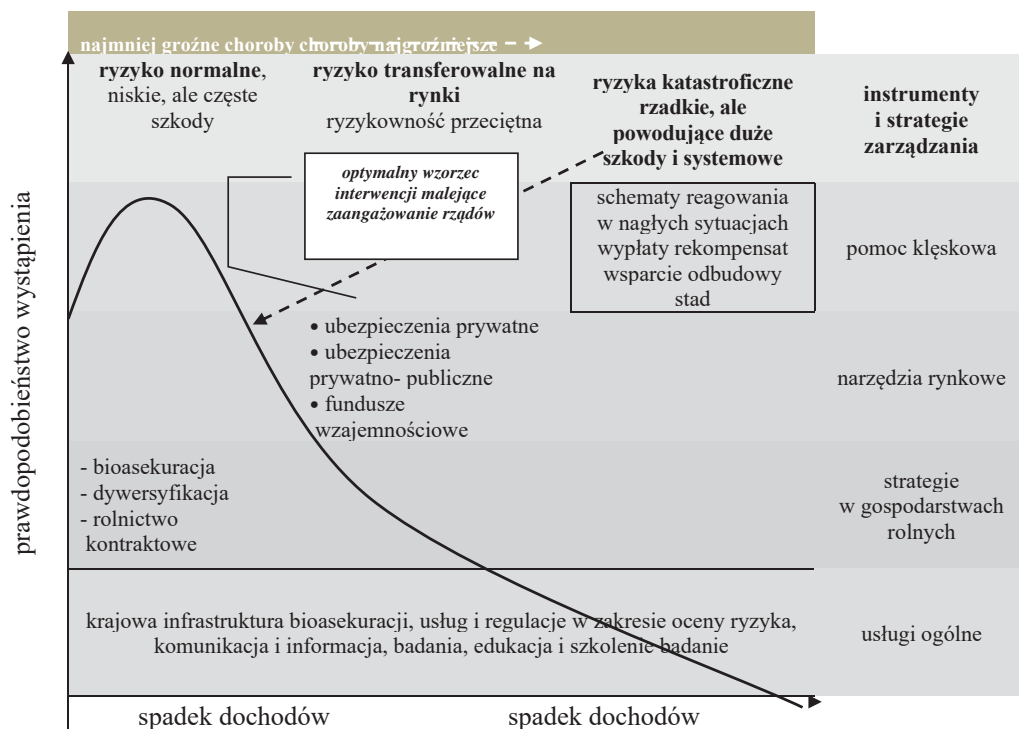
tów, ryzyk i odpowiedzialności. Partnerstwa takie najczęściej występują w zarządzaniu chorobami zwierząt. W nich oraz wszelkich dziedzinowych politykach rolnych z zasady powinno korzystać się z wyników prac naukowych, by działania oparte były na obiektywnych dowodach. Wręcz nieodzowne jest również to, by zarządzanie ryzykiem w rolnictwie było coraz silniej integrowane z takim samym zarządzaniem w ramach branżowych łańcuchów żywnościowych.

Prewencja ryzyka i wzmocnienie długookresowej odporności wymagają materialnej bazy, którą tworzy się przez inwestowanie w gospodarstwach rolnych i ich otoczeniu. Natomiast bieżące radzenie sobie z ryzykami zakłada, iż rolnicy dysponują odpowiednimi rezerwami finansowymi. Powstają one z zatrzymanych zysków i dochodów oraz z wykorzystania udogodnień fiskalnych dla rolników w niektórych krajach (rachunki depozytowe i stabilizacji obciążeń podatkowych). Dalekowzroczni rolnicy o nastawieniu przedsiębiorczym nie ograniczają się tylko do inwestycji rzeczowych, ale dbają również o podwyższanie swojego kapitału intelektualnego, kształcąc się stale i doskonaląc oraz poszukując i wdrażając innowacje. Oczywiście, polityki publiczne powinny ich w tych działaniach wspierać, ale nie przekraczając granicy, że będą wypierać inicjatywy czysto prywatne.

Ostatni problem to polityki *not-regret*. W badanych krajach analizowano je jednak pod kątem inwestycji publicznych w dostarczanie rolnikom ogólnych usług produkcyjnych oraz infrastrukturalnych, informacji i wiedzy oraz szkoleń, a także w rozwój sfery badań i wdrożeń. Podstawowym ich celem jest umożliwienie producentom nabycia i doskonalenia kompetencji, by mogli radzić sobie z zarządzaniem rozmaitymi ryzykami i ich kombinacjami, w możliwie szerokim zakresie, posiłkując się przy tym nowoczesnymi technologiami informacyjno-cyfrowymi. Polityka publiczna działania takie powinna promować, ale nie zastępować.

Zarządzanie ryzykiem chorób zwierząt gospodarskich jest ważne z punktu widzenia znaczenia wkładu tego działu w wolumen całej produkcji rolniczej oraz funkcjonowania branżowych łańcuchów dostaw, ale i z powodu możliwości przenoszenia się ich na ludzi, z czym w sposób pośredni mieliśmy do czynienia w przypadku COVID-19. Niestety, jak wynika z badań Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt (Office International des Epizooties, OIE), w około 1/4 przypadków nie mamy pewności co do typu patogenów powodujących epizoocje. Zarządzanie wspomnianym ryzykiem jest trudne również z tego powodu, że mogą być tu generowane negatywne efekty zewnętrzne i rolnicy często nie mają odpowiednich motywacji, by w tym obszarze w pełni uwzględniać koszty społeczne. To ważna przesłanka dla sensowności angażowania się rządów w zapobieganie i zwalczanie chorób zwierząt. Z drugiej strony uzasadnia to celowość projektowania systemu zarządzania ryzykiem chorób zwierząt również w konwencji holistycznej, co pokazały badaczki pracujące dla OECD, a co przedstawiono na rysunku 4.

Rysunek 4. Holistyczny system zarządzania ryzykiem chorób zwierząt gospodarskich



Źródło: opracowano na podstawie: Melyukhina i Yoon, 2017.

Melyukhina i Yoon wyróżniły również trzy rodzaje ryzyka: normalne, z którym muszą sobie w pierwszym rzędzie radzić sami rolnicy; dające się transferować na rynek ubezpieczeniowy i/lub finansowy; katastroficzne, gdzie bardzo często muszą się angażować władze publiczne. Dodatkowo badaczki te uwzględniły dwa standardowe wymiary ryzyka, tj. prawdopodobieństwo wystąpienia choroby oraz jej skutki w postaci możliwego spadku dochodu rolniczego. Zauważmy ponadto, że na samym dole powyższej macierzy znajdują się usługi publiczne, a więc rodzaj infrastruktury niezbędnej do przeciwdziałania wystąpieniom chorób oraz radzenia sobie ze skutkami, gdy się one już pojawiają. Za jej charakter, funkcjonowanie i jakość w pierwszym rzędzie odpowiedzialne jest państwo. Na tym jednakże jego rola się nie kończy. Nie mniej ważne są jego zadania związane z internalizacją kosztów zewnętrznych i tworzeniem dobra publicznego, jakim jest właściwa kondycja zdrowotna zwierząt. To trudna kwestia, gdyż potrzebne jest konstruowanie układów motywacyjnych, w których dopasowane zostaną w sposób zadawalający mikroekonomiczne cele rolników z optimum społecznym, którym jest odpowiedni ich poziom inwestycji i wysiłku

w zapobieganiu chorobom. Do tego dochodzą problemy koordynacyjne i optymalizacyjne w ramach branżowych łańcuchów dostaw, całego sektora żywnościowego, zadowolenia i bezpieczeństwa konsumentów oraz zdrowia publicznego. Jak zawsze przy zarządzaniu ryzykiem, trzeba się liczyć z hazardem moralnym (pokusą nadużycie) wśród głównych aktorów, a rolników w szczególności.

Jeśli chodzi o ogólne dotychczasowe doświadczenia związane z zarządzaniem chorobami zwierząt przez rolników w warunkach ryzyka i niepewności, to Melyukhina i Yoon podkreślają następujące kwestie:

1. W najprostszych modelach teoretycznych rolnicy zapobiegają i walczą z chorobami zwierząt do momentu, aż oczekiwane korzyści krańcowe nie zrównują się z ponoszonymi kosztami krańcowymi tych działań.
2. Wydatki związane z prewencją i kontrolą chorób zwierząt przynoszą malejące korzyści krańcowe. Stąd też na gruncie czysto ekonomicznym nie jest działaniem optymalnym zapobieganie wszystkim możliwym szkodom powodowanym przez choroby.
3. Z uwagi na możliwość wystąpienia kosztów zewnętrznych inwestycje i wysiłki rolników w fazach prewencji i kontroli chorób mogą być niższe od optimum społecznego.
4. Postęp techniczno-technologiczny i/lub działania rządów w obszarze zapobiegania chorobom powodują, że granica koszty-straty społeczne położona jest zawsze wyżej niż w przypadku ujęcia mikroekonomicznego.
5. Rolnicy zarządzający chorobami zwierząt muszą rozumieć różne ich aspekty biologiczne oraz znać działania polityczne i regulacje administracyjne w tym obszarze.
6. Podstawowym zadaniem polityki publicznej związanym z optymalizacją dochodów rolniczych jest dostarczanie im wiedzy oraz efektywnych kosztowo technologii do zapobiegania i kontroli chorób.
7. Bioasekuracja jest fundamentalną strategią prewencji chorób zwierząt i kanałów (wektorów) ich transmisji. Właściwe postrzeganie tych korzyści przez rolników może ich zachęcać do większych inwestycji i zaangażowania w kluczowe jej praktyki.
8. Dynamiczne relacje między wyborami i decyzjami rolników a nasileniem się chorób zwierząt mogą prowadzić do sytuacji, iż dążenie do ich całkowitego wyeliminowania może być rozwiązaniem nieoptymalnym.

Zdecydowana większość rolników jedynie choroby epidemiczne uznaje za poważne ryzyko, natomiast pozostałe uważa za mało zagrażające (Rat-Aspert i Faurichon, 2010). Stąd też kapitalnego znaczenia nabiera kwestia klasyfikacji samego ryzyka, gdyż to przesądza o reakcji na jego zmaterializowanie się. W tych warunkach zadaniem rządów jest ułatwianie rolnikom precyzyjnego identyfikowania za-

grożeń m.in. przez dostarczanie im właściwych i w odpowiednim czasie informacji o chorobach zwierząt, kanałach i dynamice ich transmisji oraz o spodziewanych skutkach. Bardzo pomocna może być w tym momencie systematyka ryzyk zaproponowana przez A. Mikesa i in. (Mikes i in., 2015). Badacze ci wyróżnili: 1) ryzyka, którym można zapobiec w ramach bieżących i rutynowych działań typu szczepienia oraz dobre praktyki zootechniczne; 2) ryzyka w obszarze strategicznym, a więc towarzyszące dążeniom do osiągnięcia wyższych zysków i rentowności. Przykładem może być tu zakup zwierząt o wyższym genetycznym potencjale produkcyjnym, ale z drugiej strony o wyższych wymaganiach. Ryzykiem tym w pewnym zakresie da się zarządzać, ale zawsze trzeba się liczyć z tym, iż jakaś jego część rezydualna pozostanie poza możliwościami skutecznego oddziaływania rolników. Można ją nazwać ryzykiem bazowym. Istnieje jeszcze trzecie ryzyko: zewnętrzne, na które producenci rolni nie mają bezpośredniego wpływu, ale mogą starać się budować odporność swych gospodarstw na przyszłe szoki. Do tej grupy należą epidemie wśród zwierząt.

Procesowe ujęcie zarządzania ryzykiem w rolnictwie

Sformalizowane zarządzanie ryzykiem dobrze jest widzieć w konwencji zamkniętego układu regulacji, a więc jako ciąg pomiaru i celowego sterowania wszystkimi ryzykami, z którymi konfrontowane jest gospodarstwo rolne, oraz z którymi może mieć do czynienia w przyszłości. Filozofię tą oddaje rysunek 5. W jego tle powinna znajdować się jakaś polityka względem ryzyka, ustalona tolerancja wobec niego zarządzających oraz sposób jego traktowania, tj. jako zagrożenia i/lub szansy. Zarządzanie ryzykami jawi nam się teraz jako ciągły i regularny proces, ściśle dostosowany do konkretnych warunków i potrzeb, a więc bardzo mocno powiązany z danym kontekstem.

Rysunek 5. Zarządzanie ryzykiem w ujęciu procesowym



Źródło: opracowano na podstawie: Frentrup i in., 2014.

Ze wszech miar uzasadnione jest strategiczne podejście do zarządzania ryzykiem w rozszerzonych gospodarstwach rolnych, które wyraża się we wdrożeniu odpowiedniego systemu i zakomunikowaniu tego faktu wewnętrznym interesariuszom oraz partnerom w otoczeniu, a więc swoistym chwaleniu się tym. Szczególne zainteresowanie takimi rozwiązaniami już od lat wykazują banki kredytujące, które systemy takie, podobnie jak i posiadanie ubezpieczeń, uwzględniają w swoich procedurach oceny zdolności kredytowej, oferując z reguły wtedy korzystniejsze warunki dostępu do kapitału obcego. Także dostawcy środków produkcji oraz kontraktorzy, a więc podmioty udzielające kredytu handlowego albo dostarczające nasion, nawozów i środków ochrony roślin lub zwierząt do tuczu, coraz częściej żądają wdrożenia jakiejś strategii radzenia sobie z ryzykiem przez rolników. Tymczasem istnieje tu wyraźna luka między oczekiwaniami otoczenia a stanem instytucjonalizacji zarządzania ryzykiem w sektorze rolnym, podobnie jak w zbiorowości małych i średnich przedsiębiorstw, do której warto się odwoływać. Trzeba być jednak realistą, bo rozszerzone gospodarstwa rolne i nierolnicze MSP mają jednak pewne odrębności: ograniczone zasoby ludzkie i finansowe, przewaga raczej nieformalnych procesów komunikacyjnych, wyraźne preferowanie jakościowych informacji w procesach decyzyjnych (Schröder, 2010). Stąd też wdrażane do praktyki rozwiązania muszą operować możliwie prostymi metodami analizy ryzyka, które będą mieściły się w siatkach pojęciowych, doświadczeniach i preferencjach zarzą-

dzających gospodarstwami rolnymi, a równocześnie w stopniu wystarczającym zaspokajać będą oczekiwania ich partnerów rynkowych.

Zarządzanie ryzykiem w rolnictwie, ze swej natury, jest kilkufazowym procesem. Przykładowo, Platform for Agricultural Risk Management (PARM) wyróżnia pięć faz, nazywanych filarami:

1. Ocena i rangowanie (priorityzacja).
2. Identyfikacja instrumentów zarządzania i ich wdrażanie.
3. Zabezpieczenie dostępu do odpowiednich informacji oraz gotowość ich wykorzystywania w podejmowaniu stosownych decyzji.
4. Stworzenie partnerstwa i integracja polityk.
5. Monitoring i ewaluacja (Platform for..., 2018).

Faza pierwsza koncentruje się na rozpoznaniu sytuacji w zakresie ryzyka, biorąc za podstawę prawdopodobieństwo/częstość wystąpienia negatywnych zjawisk oraz dotkliwość szkód/strat, jeśli faktycznie się one zdarzą. Następnie musimy dokonać porangowania ryzykowności, przyjmując, że w najprostszych przypadkach będzie to iloczyn prawdopodobieństwa oraz dotkliwości szkód. W ujęciu bardziej szczegółowym fazę tę przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Istota fazy oceny i priorityzacji w procesie zarządzania ryzykiem w rolnictwie

Dobre praktyki	Kwestie do rozważenia
<ul style="list-style-type: none"> • identyfikacja wszystkich ryzyk, ale poddanie dogłębnej analizie tylko niektórych z nich • określenie kompetencji zarządzania ryzykami przez właściwych interesariuszy, uwzględniając ich charakterystyki (wiek, płeć itp.) • ocena częstości i wielkości szkód na danym poziomie analizy (gospodarstwo rolne, łańcuch żywnościowy, region, sektor) • oszacowanie potencjalnych skutków ekonomicznych poszczególnych ryzyk na podstawie scenariuszy przeciętnych i najgorszych • zaangażowanie lokalnych interesariuszy, bo to zabezpiecza objęcie analizą całego procesu zarządzania ryzykiem • precyzyjne zdefiniowanie ról i odpowiedzialności w zarządzaniu ryzykiem oraz priorityzacji instrumentów na poziomach mikro, mezo i makro 	<ul style="list-style-type: none"> • źródła, jakość, ilość i dokładność używanych danych • stopień agregacji oceny (lokalny, regionalny, krajowy), wiedząc, że agregacja przysłania niżej zlokalizowane ryzyko • różnice między ryzykami, trendami i ograniczeniem się do strategii zorientowanych tylko na ryzyko • ustalenie różnic spowodowanych czynnikami charakterystycznymi dla danej płci • rozpoznanie czynników zakłócających, powiększających i pohamowujących wpływ ryzyk • określenie przyczynowości, interakcji i korelacji w obszarze ryzyka

Źródło: opracowano na podstawie: Platform for Agricultural Management, 2018.

W fazie drugiej koncentrujemy się na przyporządkowaniu porangowanym ryzykom najlepiej dostosowanych do nich instrumentów, znając ich charakterystyki, dyspozycyjność oraz dostępność i zasady przydzielania odpowiedzialności za ich stosowanie. Najlepiej jest odwoływać się do holistycznej koncepcji zarządzania ryzykiem, a instrumenty podzielić na trzy grupy:

1. zorientowane na *ex ante* pohamowywanie ryzyka.
To narzędzie zorientowane zasadniczo na redukcję częstości i wielkości szkód, dostępne w samych gospodarstwach rolnych, ale może być regulowane przez odpowiednie działania władz publicznych.
2. strategie *ex ante* transferu ryzyka pozostałego po zastosowaniu przedsięwzięć mitygujących do podmiotów ubezpieczeniowych i/lub innych instytucji finansowych.
3. radzenie sobie *ex post* z ryzykami, które faktycznie się już zmaterializowały. W przypadku ryzyk systemowych o charakterze katastroficznym z reguły wymagane jest zaangażowanie władz publicznych, by rolnicy odtworzyli swój potencjał produkcyjny i mieli zabezpieczony społecznie akceptowalny w konkretnych warunkach poziom dochodów i standard życia.

Interesujący dodatkowy wgląd w problemy napotymane w praktyce w fazie drugiej daje tabela 2.

Tabela 2. Pogłębione spojrzenie na fazę identyfikacji instrumentów zarządzania ryzykiem w rolnictwie i ich wdrażanie

Dobre praktyki	Kwestie do rozważenia
<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznanie dającego się zastosować kontekstu • wzmocnienie narzędzi, które okazały się skuteczne • sprawdzenie możliwości wdrożenia nowych instrumentów w danym kontekście, aby zagwarantować ich zrozumienie przez interesariuszy i trwale zaakceptowanie jako efektywnych oraz praktycznych • monitorowanie wdrożenia i funkcjonowania każdego pojedynczego instrumentu 	<ul style="list-style-type: none"> • weryfikacja warunków powtarzalności • jeśli to wykonalne, to zaprojektowanie jasnych wskaźników pomiaru czynników uzyskiwanych dzięki poszczególnym narzędziom, co ułatwi zrozumienie spodziewanych efektów, gdy zastosuje się ich kombinacje • rozłożenie na pozycje proste kosztów planowanych i nieplanowanych wdrożenia narzędzi zarządczych

Źródło: opracowano na podstawie: *Platform for Agricultural Management, 2018.*

Właściwy i terminowy dostęp do potrzebnych informacji we wszystkich fazach procesu zarządzania ryzykiem jest sprawą oczywistą. Najlepiej byłoby przy tym, gdyby miały one charakter przekrojowy i dały się przynajmniej w części wykorzystywać również w innych typach decyzji podejmowanych w rolnictwie. Zawsze jednak trzeba pamiętać, że część informacji wymaga poniesienia pewnych

kosztów, które każdorazowo powinny być porównywane ze spodziewanymi korzyściami. Stąd też równolegle trzeba dbać o to, by wszyscy interesariusze zaangażowani w zarządzanie ryzykiem poprawiali swoje dziedzinowe kompetencje. Poprawa w tym obszarze to także zadanie przekrojowe, które musi być poprzedzone gruntowną analizą potrzeb, stworzeniem adekwatnej formy partnerstwa i precyzyjnym zdefiniowaniem grupy ostatecznych adresatów. Syntetycznym podsumowaniem treści tego filaru zarządzania ryzykiem jest tabela 3.

Tabela 3. Charakterystyka fazy dostępu do informacji i tworzenia kompetencji w zakresie zarządzania ryzykiem w rolnictwie

Dobre praktyki	Kwestie do rozważenia
<ul style="list-style-type: none"> • identyfikacja istniejących systemów operacyjnych i obszarów możliwej kooperacji i/lub integracji • ocena jakości dostępnych danych • rozpoznanie potrzeb informacyjnych interesariuszy oraz przeszkód w uzyskaniu stosownych danych • określenie potrzebnych danych dla interesariuszy dla rozwoju ich kompetencji • zidentyfikowanie potrzeb w zakresie rozwoju kompetencji każdej docelowej grupy • dostosowanie treści nauczania do potrzeb i funkcji spełnianych przez poszczególnych interesariuszy • łączenie wiedzy teoretycznej z doświadczeniem praktycznym 	<ul style="list-style-type: none"> • wiedza na temat zbieranych informacji, które można by uzyskać i kto je gromadzi • określenie ceny, którą interesariusze byliby gotowi zapłacić za informacje, i porównywanie jej kosztami wdrożenia lub wzbogacenia systemu informacyjnego • informacja jest zasobem strategicznym, a to może być powodem niedzielenia się nią z innymi • włączenie wysokiej fluktuacji wśród urzędników państwowych i ekspertów zagranicznych w strategię rozwoju kompetencji • ustalenie możliwych synergii i spójności z innymi szkoleniami, by motywować grupy uczestniczące i efektywnie wykorzystać ich czas • zaplanowanie kontynuacji i zastosowanie przekazywanych w toku szkoleń koncepcji w rozwoju kompetencji

Źródło: opracowano na podstawie: Platform for Agricultural Management, 2018.

Faza/filar czwarty – stworzenie partnerstwa i integracja polityk to – na dobrą sprawę jedna z kluczowych zasad holistycznego zarządzania ryzykiem. Odwołuje się ona do możliwych synergii i warunkuje zrównoważenie tegoż zarządzania oraz tworzy odpowiednie środowisko do inwestowania i skuteczności interwencji publicznych. To na tym poziomie następuje koordynowanie różnych rodzajów ryzyka i instrumentów zarządzania nimi oraz uzgadniania interesów poszczególnych interesariuszy w celu formułowania i osiągania wyznaczonych nadrzędnych celów. Tym samym zarządzanie ryzykiem w rolnictwie i powiązana z nim rzeczowo część polityki rolnej mają szansę stać się składnikiem polityki społeczno-gospodarczej państwa. Tu także faza ta jawi się jako proces przekrojowy, a tabela 4 stanowi rozwinięcie i uszczegółowienie zaprezentowanej powyżej ogólnej jej charakterystyki.

Tabela 4. Konkretyzacja fazy tworzenia partnerstwa i integracji polityk zarządzania ryzykiem

Dobre praktyki	Kwestie do rozważenia
<ul style="list-style-type: none"> • identyfikacja lokalnych aktorów już zaangażowanych w zarządzanie ryzykiem w rolnictwie oraz ich potrzeb i możliwości współpracy z nimi • tworzenie partnerstwa z różnymi typami aktorów w celu podwyższenia efektywności i zrównoważenia • współpraca z różnymi ministerstwami i instytucjami je nadzorującymi w celu usytuowania zarządzania ryzykiem w rolnictwie jako problemu przekrojowego • znajdowanie ludzi, którzy odnieśli sukcesy w zarządzaniu ryzykiem w rolnictwie w celu ich promowania w kontekście specyfiki całego kraju 	<ul style="list-style-type: none"> • zdefiniowanie precyzyjne roli i odpowiedzialności w partnerstwie • zabezpieczenie spójności na różnych poziomach i między działaniami rozmaitych aktorów (rządy, instytucje rozwoju) • podjęcie próby zsynchronizowania propozycji z obszaru zarządzania ryzykiem w rolnictwie z budżetowaniem i planowaniem rządowym

Źródło: opracowano na podstawie: Platform for Agricultural Management, 2018.

Efekty bezpośrednie, pośrednie i sieciowe, analizowane w krótkim i długim okresie, zarządzania ryzykiem w rolnictwie nie są łatwe do zmierzenia i oceniania, szczególnie wtedy, gdy ma ono charakter holistyczny. Mimo to trzeba stworzyć przejrzysty i logiczny system monitorowania (nadzoru) stosowanych instrumentów i strategii oraz ewaluacji, tj. porównywania uzyskiwanych rezultatów z oczekiwanymi lub pożądanymi. Potrzebne do tego są systematyczne gromadzenie, przetwarzanie i aktualizowanie niezbędnych danych, przemyślane procedury i formaty raportowania w oparciu o wcześniej ustalone mierniki i wskaźniki. Integralnym składnikiem czynności nadzorczych i ewaluacyjnych jest ocena wszelkich interwencji i polityk publicznych związanych z zarządzaniem ryzykiem, bazująca formalnie na analizie kosztów i korzyści, a treściowo na ich wkładzie w podwyższanie kompetencji zarządczych samych rolników. Jako uzupełnienie tej ogólnej istoty ostatniej fazy ARM (Agricultural Risk Management) niech posłuży tabela 5.

Tabela 5. Monitorowanie i ewaluacja systemu zarządzania ryzykiem w rolnictwie

Dobre praktyki	Kwestie do rozważenia
<ul style="list-style-type: none"> • stworzenie systemu monitorowania i ewaluacji oraz zdefiniowanie jednoznacznych wskaźników, terminów i odpowiedzialności w obszarze gromadzenia danych • dezagregacja danych wg wieku i płci w celu oceny efektywności instrumentów dla poszczególnych grup • podnoszenie świadomości interesariuszy co do znaczenia ewidencji i monitoringu • uwzględnienie czynników zewnętrznych w kontekstualizacji wpływu 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój podejścia jakościowego w odniesieniu do pewnych działań, które trudno monitorować ilościowo (np. tworzenia kompetencji)

Źródło: opracowano na podstawie: *Platform for Agricultural Management, 2018.*

Odporność na ryzyko

Odporność na ryzyko, albo inaczej tolerancja ryzyka, to dająca się obiektywnie ustalić wielkość strat finansowych, które nie zagrażą dalszemu trwaniu organizacji. Bez wątpienia wytrzymałość ta ma nieporównywalnie większe znaczenie dla rozszerzonych gospodarstw rodzinnych niż tradycyjnych.

Wśród determinant odporności na ryzyko podstawowe znaczenie zajmują wyposażenie w kapitał własny oraz posiadanie rezerw płynności, dzięki którym gospodarstwo może próbować amortyzować finansowo różne szoki. Oczywiście, chodzi tu tylko o część tego kapitału i rezerw, które w istocie pochodzą z operacji bieżących. W przypadku aktywów płynnych będą to zatem składniki możliwe do normalnej sprzedaży, a więc niedokonywanej ze znaczną stratą, która mogłaby zagrozić istnieniu i rozwojowi gospodarstwa. Jeśli to ostatnie ma charakter rodzinny, płynność oraz stan kapitału własnego powinny uwzględniać także aktywa i zobowiązania całej rodziny oraz wszystkie jej źródła dochodów, a także pełne dopływy i odpływy środków pieniężnych. W powyższym kontekście szczególnego namysłu wymaga znalezienie równowagi między odpornością na ryzyko a konkurencyjnością gospodarstwa, zwłaszcza gdy zarządzający nim decyduje się na szerokie zaangażowanie kapitału obcego, na przykład w postaci kredytów preferencyjnych, i w ślad za tym powiększa szybko potencjał produkcyjny, którego znaczącą część dzierżawi lub użytkuje w podobny sposób (najem, leasing). Takie jednostki mogą być nawet bardzo konkurencyjne w sensie

wytwarzania po niskich kosztach całkowitych, ale równocześnie mogą wykazywać rosnącą ekspozycję na ryzyko finansowe. Bez wdrożenia solidnej i wysoce profesjonalnej strategii zarządzania całością ryzyk organizacje takie bardzo łatwo mogą wpaść w kryzys płynnościowy i zadłużeniowy. Zagrożenie takie rośnie, gdy gospodarstwo rolne włączone jest w łańcuch żywnościowy silnie zorientowany na eksport. W Polsce dotyczy to, na przykład, sektorów drobiowego i mlecznego oraz mięsnego, których ekspansję eksportową gwałtownie zatrzymała, tylko przejściowo pandemia COVID-19.

Z odpornością na ryzyko wiąże się jednak złożony problem, a mianowicie ten, że najczęściej jest to kategoria słabo zoperacjonalizowana, co zmniejszać może jej atrakcyjność dla praktyki rolniczej. Próba jego złagodzenia może być konstrukcja systemu wskaźników finansowych, który nawiązywałby do ratingów kredytowych stosowanych przez banki obsługujące rolnictwo, sektor małych i średnich przedsiębiorstw oraz firmy doradczo-konsultingowe. Niestety większość z nich chroniona jest tajemnicą handlową lub udostępniana jest w sposób odpłatny. Inspiracji trzeba również poszukiwać w systemach wczesnego ostrzegania. Jak widać, otwiera się bardzo interesujący obszar do penetracji i wdrożeń przez publiczne doradztwo rolnicze i instytuty badawcze oraz ich prywatne odpowiedniki nastawione na wsparcie producentów rolnych. Dobrym przykładem może być tu propozycja Frentrup, Heydera i Theuvsena z Uniwersytetu w Getyndze. Przybliżmy ją zatem.

System Frentrup i in. zawiera osiem wskaźników finansowych z zakresu rentowności, stabilności i płynności działalności produkcyjnej gospodarstw oraz charakteryzujących położenie finansowe rodzin rolniczych. Nadbudową dla niego jest koncepcja ratingu, ale możliwie prostego i łatwego w zasilaniu w dane oraz maksymalnie przyjaznego dla rolników. Z drugiej jednak strony system ten nie jest pomyślany jako substytut głębokiej i zaawansowanej analizy finansowej. Oczywiście, propozycja ta zorientowana jest przede wszystkim na testowanie odporności na ryzyko w gospodarstwach polowych, trzodowych, bydłowych i mieszanych. Każdy wskaźnik rangowany jest według niemieckiej skali ocen szkolnych, w której 1 oznacza ocenę bardzo dobrą, a 6 – niedostateczną. Drugim kryterium prezentacji wskaźników jest przynależność do któregoś z percentyli. Weryfikacji systemu natomiast dokonano w niemieckiej sieci tzw. gospodarstw testowych (37648 jednostek), bazując na danych z lat 2000/01–2010/11. W tabeli 6 pokazano formuły obliczeniowe wskaźników.

Tabela 6. Kluczowe wskaźniki charakteryzujące odporność gospodarstw rolnych na ryzyko

Grupa i nazwa wskaźnika	Formuła obliczeniowa
1. Rentowność • kapitału całkowitego	$\frac{\text{zysk} + \text{odsetki od kapitału obcego}}{\text{kapitał całkowity}} \times 100$
2. Stabilność • stopa zysku	$\frac{\text{zysk}}{\text{przychody operacyjne}} \times 100$
• stopa kapitału własnego	$\frac{\text{kapitał własny}}{\text{kapitał całkowity}} \times 100$
• stopa zmian kapitału własnego	$\frac{\text{kapitał własny na koniec roku obecnego} - \text{kapitał własny na koniec roku ubiegłego}}{\text{zysk}} \times 100$
• stopień specjalizacji	$\frac{\text{zysk z działalności podstawowej}}{\text{zysk całkowity}} \times 100$
• struktura dochodów	$\frac{\text{dochody z działalności rolniczej i leśnej}}{\text{dochody ogółem}} \times 100$
3. Płynność • dynamiczny stopień zadłużenia	$\frac{\text{kapitał obcy}}{\text{cash flow}} \times 100$
• płynność 3. stopnia	$\frac{\text{aktywa bieżące}}{\text{kapitał obcy krótkoterminowy}} \times 100$

Źródło: opracowano na podstawie: Frentrup i in., 2014.

Komentując zaprezentowany zestaw wskaźników, należy wyjaśnić, że zysk rozumiany jest tu jako wynik finansowy z podstawowej działalności gospodarstwa. Powiększając go o zapłacone odsetki od kapitału obcego, a następnie odnosząc do sumy kapitału całkowitego (własnego i obcego), uzyskano wskaźnik rentowności. Rzecz jasna, ze wszech miar pożądane jest, by był on dodatni, gdyż tylko rentowna/opłacalna działalność daje możliwość powiększania kapitału własnego, który jest podstawowym amortyzatorem ryzyka i długokresowym filarem budowy odporności gospodarstwa na szoki oraz jego elastyczności.

Przez stabilność rozumie się zdolność gospodarstwa do bycia w długim okresie rentownym i płynnym również wtedy, gdy pojawią się nieprzewidywane zagrożenia i radykalnie zmieni się jego otoczenie. Złożoność tej kategorii sugeruje konieczność zastosowania odpowiedniej liczby adekwatnie dobranych wskaźników. Zgodnie z tym Frentrup i in. skonstruowali ich aż pięć. Pierwszy z nich, stopa zysku, to iloraz zysku/straty do przychodów operacyjnych, którymi są przychody ze sprzedaży skorygowane o zmiany zapasów produktów i inwentarza żywego. Relacja ta ilustruje przede wszystkim odporność gospodarstwa na ryzyko cenowe. Oczywiście, sytuacją pożądaną jest możliwie wysoka jego dodatnia wartość.

Drugim wskaźnikiem z obszaru stabilności jest stopa kapitału własnego. Jest to po prostu udział tego ostatniego w kapitale całkowitym. W najprostszych rekomendacjach przyjmuje się, że wzrost tego odsetka równoznaczny jest z uniezależnieniem się gospodarstwa od dawców kapitału obcego i konieczności płacenia odsetek za jego używanie. Zgodnie z tym, im wyższy jest ten wskaźnik, a więc im bardziej zbliża się do 100%, tym mniej ryzykowna jest działalność. Niestety, to myślenie pomija fakt, iż kapitał obcy daje szansę przyspieszenia wzrostu i rozwoju gospodarstwa. Trzeba zatem dążyć do optymalizacji struktury finansowej gospodarstwa, a więc profesjonalnie zarządzać ryzykiem finansowym.

Stopa zmian kapitału własnego ilustruje zdolność gospodarstwa do kreacji tego podstawowego źródła finansowania i amortyzowania ryzyka. Pośrednio informuje ona również o możliwościach bezpiecznego transferowania nadwyżki finansowej wypracowanej na podstawowej działalności na cele konsumpcyjne rodziny rolniczej. Wystąpić mogą tu cztery przypadki. Po pierwsze, może on osiągać ujemną wartość, gdy licznik formuły jest ujemny, tj. aktualny stan kapitału własnego jest mniejszy niż w końcu ubiegłego roku. Po drugie, wskaźnik ma wartość ujemną, ale za sprawą poniesienia straty na działalności podstawowej (ujemny mianownik). Po trzecie, wskaźnik, jest wprawdzie dodatni rachunkowo, chociaż licznik i mianownik przyjęły wartości ujemne. To bardzo niebezpieczna dla gospodarstwa sytuacja, wręcz zagrażająca dalszemu jego istnieniu. Wreszcie po czwarte, wskaźnik jest dodatni dzięki powiększeniu kapitału własnego i osiągnięciu zysku operacyjnego. Z punktu widzenia odporności na ryzyko interpretacja tego przypadku jest bardzo prosta: im wyższa stopa, tym gospodarstwo jest bezpieczniejsze.

Stopień specjalizacji informuje o zróżnicowaniu działalności gospodarstwa. Relacja ta w zakresie wartości dodatnich, a te są oczywiście pożądane, rachunkowo mieści się w przedziale 0–100%. Im bliższa jest dolnej granicy tego przedziału, tym gospodarstwo jest bardziej zdywersyfikowane. Z punktu widzenia odporności na ryzyko oznacza to, że ma większe możliwości wewnętrznego kompensowania go. Tu znów potrzebne jest ostrzeżenie przed absolutyzowaniem takiej reguły decyzyjnej. Chodzi bowiem o to, że specjalizacja daje możliwości uzyskania korzyści skali, a więc poprawia rentowność, ważny składnik odporności na ryzyko. Należy z tego wnioskować, że często potrzebujemy daleko bardziej zaawansowanych narzędzi, np. metod portfelowych, symulacji i programowania ryzyka, by precyzyjniej ująć te złożone zależności i próbować zoptymalizować wynik całego gospodarstwa przy założonym poziomie jego ryzyka.

Ostatni wskaźnik z zakresu stabilności – struktura dochodów – musi być interpretowany bardzo rozważnie, bo w jego formule zarówno licznik, jak i mianownik może w skrajnej sytuacji przyjmować wartości ujemne. Inny trudny przypadek

to wskaźnik przekraczający 100%. W tym kontekście pożądana jest sytuacja, w której licznik i mianownik są dodatnie, a wynik obliczeń zawiera się w przedziale 0–100%. Z punktu widzenia odporności na ryzyko reguła decyzyjna jest prosta: relacja bliższa dolnej granicy oznacza korzystniejsze położenie, bo gospodarstwo ma bardziej zróżnicowane źródła dochodów, co stabilizuje jego finanse.

Płynność to zdolność regulowania w każdym momencie wymaganych zobowiązań. Brak takowej zdolności niesie ze sobą egzystencjalne wręcz zagrożenie dla gospodarstwa. Frentrup i in. do jej pomiaru stosują tylko dwa wskaźniki: dynamiczny stopień zadłużenia i płynność statyczną/bilansową trzeciego stopnia. Pierwszy to relacja kapitału obcego (zobowiązania z tytułu działalności podstawowej, rezerwy oraz zadłużenie rodziny) do *cash flow*. Te ostatnie są sumą algebraiczną zysku/straty, amortyzacji/zwiększenia wartości i zmiany rezerw. *Cash flow* jest syntetyczną miarą siły finansowej gospodarstwa. Z kolei płynność trzeciego stopnia opisuje zdolność gospodarstwa do obsługiwanie zobowiązań bieżących z aktywów bieżących oraz ze sprzedaży, w razie pilnej konieczności, części inwentarza żywego, która nie zagrozi prowadzeniu w długim okresie w miarę normalnej działalności. Wskaźnik ten informuje o szybkości wywiązywania się ze zobowiązań. Z definicji relacja ta ma wartość dodatnią. Należy wprawdzie dążyć do tego, by była ona wyższa od 100%, ale nie należy przesadnie wskaźnika maksymalizować, gdyż przez to możemy redukować rentowność, która przecież jest także ważną miarą w ocenie odporności na ryzyko.

Cennym uzupełnieniem zaproponowanego systemu wskaźnikowego byłoby skonstruowanie jakiejś miary syntetycznej, indeksu, która miałaby charakter oceny globalnej odporności gospodarstwa na ryzyko. Pożądane byłoby też zamieszczenie oceny jakościowej ekspertów, gdyby chciano dokonywać pogłębionej analizy finansowej, a osoby o takich zaawansowanych kompetencjach zechciałyby się w ogóle wypowiedzieć. Na pewno przed szerokim wdrożeniem do praktyki systemu Frentrup i in. konieczne byłoby wykonanie kilku studiów przypadku, które pozwoliłoby pełniej ustosunkować się do następujących kwestii:

1. Z uwagi na to, że kluczowe kategorie wchodzące w skład wskaźników odporności na ryzyko mają charakter wysoce zagregowany (np. zysk i *cash flow*), trzeba się liczyć z dużą ich zmiennością w czasie. Dlatego sugeruje się posługiwanie się ich wartościami średnimi, trzyletnimi lub pięcioletnimi zamiast jednorocznymi ich realizacjami.
2. Źródłem zmienności poszczególnych wskaźników może być sposób wyodrębnienia lat rozliczeniowych w porównywalnych gospodarstwach albo ich części składowych. Na to nakładają się odmienności w traktowaniu okresów podatkowych. Tu także uwidacznia się przewaga uśrednionych danych z kilku lat w stosunku do wartości jednorocznych.

3. Jest rzeczą oczywistą, że na kształtowanie się wskaźników mają wpływ m.in. wielkość, forma prawna, stosunki pracy oraz kierunek produkcji gospodarstw. Stąd też wartości progowe oraz przedziały dopuszczalnych wahań poszczególnych wskaźników powinny być określane dla zbiorowości bardziej homogenicznych, a więc wyodrębnionych na podstawie ww. kryteriów.
4. Rzetelny obraz sytuacji finansowej i odporności na ryzyko całej rodziny rolniczej uzyska się jedynie wtedy, gdy system wskaźnikowy obejmie wszystkie jej rodzaje aktywności ekonomicznej. Ze wszech miar pożądanym jest przy tym, żeby kompletność ujęcia współwystępowała z dostępem online rolników do odpowiednich narzędzi analitycznych. Tym samym otwiera się szerokie pole do rozwoju prywatnego i publicznego oraz mieszanych form doradztwa rolniczego.

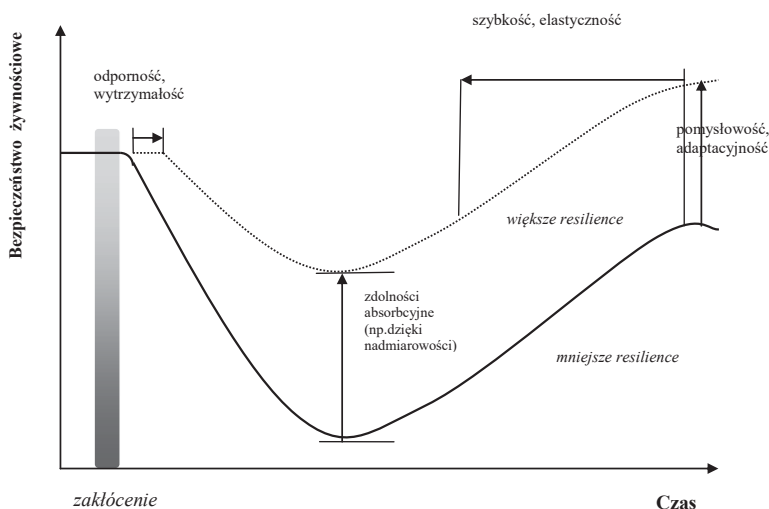
K. Baldwin i E. Gray kilkakrotnie w swoim opracowaniu wskazywały na potrzebę ścisłego zintegrowania działań wzmacniających *resilience* w samym rolnictwie z budową odporności całego sektora żywnościowego. Poniżej ten ostatni problem się przybliży, ale w bardzo ogólnym zarysie. Współczesne systemy żywnościowe to układy nadzwyczaj złożone, składające się z wielu bardzo zróżnicowanych procesów, pojedynczych łańcuchów wartości, aktorów i wielostronnych interakcji między nimi, stale narażonych na ryzyko i niepewność (Tendall i in., 2015). Potrzebna jest zatem perspektywa myślenia, analizowania i modelowania oraz oddziaływań politycznych ukierunkowanych na ich całość, a nie pojedyncze podsystemy, wśród których rolnictwo bardzo często zajmuje centralne miejsce. Rekomendację tę bardzo mocno eksponują Tendall i in., koncentrując się dalej na odporności (*resilience*) systemów żywnościowych, cały czas przy tym powtarzając, że *resilience* musimy pomieścić w szerokich, długookresowych, holistycznych ramach konceptualnych i analitycznych. Potrzebujemy do tego odwołań do różnych skal (wymiarów) przestrzennych i czasowych, by adekwatnie odzwierciedlać interakcje, dynamikę i sprzężenia w ramach systemów żywnościowych.

Po przeanalizowaniu wielu definicji *resilience* Tendall i in. zaproponowali własną: „to niezmienna w czasie zdolność systemu żywnościowego i jego wszystkich składników do dostarczania wszystkim mieszkańcom Ziemi wystarczającej ilości odpowiedniej i dostępnej żywności w warunkach rozmaitych i nawet nieprzewidywanych zakłóceń.” Jak widać, podstawowym celem jest tu bezpieczeństwo żywnościowe świata. Tendall i in., oczywiście, cały czas mają świadomość, że ich definicja *resilience* dla niektórych osób może być niedostatecznie precyzyjna, co może implikować ryzyko jej użycia w sposób przez nich niezamierzony, a więc np. do legitymizowania jakiegoś status quo. Zastrzeżenie to dotyczy jednak wszystkich innych sposobów objaśniania istoty *resilience*. Zauważmy też od razu, że takie rozumienie *resilience* jest formułą szerszą niż tradycyjne zarządzanie ryzykiem, które koncentruje się zasadniczo na identyfikacji ryzyk, dla których można ustalić prawdopodobień-

stwa ich wystąpienia oraz rozmiary szkód przez nie powodowanych. Powyższe pojęcie *resilience* może być też potraktowane jako jeden z kluczowych warunków osiągnięcia zrównoważenia (*sustainability*), bo zawiera człon o ochronie funkcji realizowanych przez system żywnościowy, mimo możliwości pojawienia się zakłóceń (szoków). Z drugiej natomiast strony zachowanie funkcjonalności przez system w przyszłości jest też cechą konstytutywną *resilience*, ale i atrybutem zrównoważenia. Można zatem zaryzykować pogląd, że *resilience* i zrównoważenie są pojęciami komplementarnymi. Zależności powyższe odzwierciedlono na rysunku 6.

Tworzenie i wzmacnianie *resilience* to cykliczny proces, w którym musimy połączyć jego składowe (odporność i wytrzymałość, nadmiarowość, elastyczność i szybkość, pomysłowość i adaptacyjność) o charakterze reaktywnym z działaniami zorientowanymi na prewencję, a więc łagodzącymi *ex ante* możliwe, przyszłe zakłócenia i szoki. Do tego trzeba dodać procesy uczenia się przez działanie i dochodzenie do zadowalających rozwiązań za pomocą metody prób i błędów. W takim kontekście *resilience* jawi się jako ciągłe rozwijanie dynamicznego potencjału do maksymalizowania bezpieczeństwa żywnościowego w warunkach stale powtarzających się zakłóceń przy akceptacji jakiejś nawet suboptymalności i czasowych naruszeń reguł zrównoważenia. Ważne jest, by odbywało się to w sposób interakcyjny, partycypacyjny i kooperatywny, a w długim okresie rosła skuteczność i efektywność systemu żywnościowego. Co nie mniej ważne, zakłócenia te powinno się traktować jako okazję do wprowadzenia zmian i usprawnień, jeśli każda z nich będzie źródłem nowej wiedzy o przyszłym zachowaniu się systemu.

Rysunek 6. Istota *resilience* sektora żywnościowego



Źródło: opracowano na podstawie: Tendall i in., 2015.

Ostatnia kwestia, którą zajmują się Tendall i in., to trwałość *resilience* systemu żywnościowego. To wymaga skonstruowania odpowiednich wskaźników i atrybutów *resilience*. Warto zacząć od ich wstępnej listy, następnie trzeba wymyślić narzędzia weryfikacji, korzystając w tym momencie ze studiów przypadków, dotychczasowych doświadczeń kluczowych aktorów, obserwacji zachowania się rzeczywistych systemów żywnościowych oraz symulacji historycznej i Monte Carlo. Kolejny krok to zaproponowanie akceptowalnego zbioru wskaźników i atrybutów oraz przeprowadzenie jego walidacji. Cykl ten należy sukcesywnie powtarzać, aktualizować i doskonalić. W ślad za tym można próbować zidentyfikować mocne i słabe strony oraz miejsca wzmacniania i interwencji w celu poprawiania *resilience* całego systemu żywnościowego oraz jego relacji z systemami energetycznymi, włókien naturalnych i turystyki. Równocześnie trzeba jednak zaakceptować fakt, że *resilience* zacznie przypominać wtedy panarchię. To ostatecznie pojęcie pochodzi z politologii i oznacza pokojowe współistnienie w danym kraju różnych krańcowo form ustrojowych, by oddać przez to różnorodność poglądów i preferencji społeczeństwa. Dla projektowania i doskonalenia *resilience* wynika z tego, że nie będziemy mieli do czynienia z jedynym punktem odniesienia (benchmarkiem), lecz równocześnie musimy stworzyć ramy do robienia tego na wszystkich poziomach całościowo widzianego sektora żywnościowego. Dodajmy od razu, że chodzi tu również o podejście holistyczne.

Problem good governance

We wszystkich wersjach holistycznego zarządzania ryzykiem stworzonych i rozwijanych przez OECD ważne znaczenie odgrywa pojęcie *good governance*, które zazwyczaj na język polski tłumaczone jest jako „dobre rządzenie”. Przybliżmy na wstępie ogólną jego filozofię, korzystając z angielskiej i polskiej edycji Wikipedii.

Dobre rządzenie to koncepcja najbardziej rozpowszechniona, jeśli chodzi o zarządzanie sektorem publicznym, występująca obok podejścia tradycyjnego i nowoczesnego zarządzania publicznego. W rzeczywistości *good governance* reguluje także stosunki międzynarodowe oraz w sektorze komercyjnym. Ten ostatni przypadek omówi się w końcowej części niniejszego podrozdziału. Teraz zajmiemy się natomiast szeroko pojmowanym sektorem publicznym. W tym kontekście spotkać można dwa ujęcia rozważanej koncepcji. W pierwszym dobre rządzenie jest procesem pomiaru i oceny realizacji przez sektor publiczny wspólnych spraw i angażowania społecznych zasobów przy zagwarantowaniu przestrzegania praw człowieka i ogólnych zasad praworządności w środowisku rolnym wolnym od nadużyć i korupcji. Druga definicja koncentruje się na samym procesie podejmowania decyzji oraz ich wdrażaniu lub rezygnowaniu z egzekucji. Wspólne natomiast dla tych dwóch podejść są poniższe zasady dobrego rządzenia, które przyjęte zostały na szczelbu ONZ:

- uczestnictwo – wszyscy obywatele powinni mieć prawo do swobodnego wyrażania swoich opinii oraz mieć bezpośredni lub pośredni udział w rządzeniu;
- praworządność – rządzenie odbywa się na podstawie i w granicach prawa, a w tym przestrzegania praw człowieka, co konkretyzuje się w niezależnym działaniu aparatu przymusu;
- orientacja na konsensus – to konieczność, jeśli uwzględnimy wielość aktorów oraz zróżnicowanie ich celów i oczekiwań;
- przejrzystość (transparentność) – informacje powinny być dostępne dla ogółu obywateli, będąc przy tym dla nich zrozumiałe, monitorowane i aktualizowane;
- równość i inkluzywność – ludzie muszą mieć możliwość wpływania na procesy i stan spraw publicznych, a szczególnie dotyczy to słabszych grup i jednostek;
- odpowiadanie na potrzeby – pod uwagę powinny być brane potrzeby wszystkich interesariuszy i trzeba je zaspokajać w miarę możliwości państwa;
- skuteczność i efektywność – rezultaty rządzenia powinny zaspokajać oczekiwania społeczne w sposób najbardziej efektywny alokacyjnie, zrównoważony i szanujący środowisko przyrodnicze;
- odpowiedzialność i rozliczalność – instytucje publiczne, sektor prywatny i organizacje społeczne muszą odpowiadać za skutki podejmowanych decyzji, w tym także prawnie i finansowo;
- responsywność – instytucje muszą stale reagować na zmieniające się potrzeby, aspiracje i oczekiwania podstawowych dla nich interesariuszy.

Nie ma wprawdzie ustalonych kryteriów do rozstrzygnięcia, czy dane rządzenie jest dobre lub złe, ale pewne fakty są już niezłe ugruntowane. Po pierwsze, jakość funkcjonowania państwa zależy od jego potencjału oraz autonomii biurokracji. Im potencjał ten jest większy, tym większa może być też autonomia. W sytuacji przeciwnej skuteczniejszą strategią może być stosowanie sztywniejszych procedur administracyjnych. Po drugie, o jakości rządzenia w pierwszym rządzie powinny decydować uzyskiwane rezultaty. Te ostatnie powinny koncentrować się głównie na skuteczności i efektywności dostarczania dóbr i usług publicznych. Po trzecie, obywatele muszą mieć prawne i sądowe gwarancje ochrony osobistej i posiadanego majątku. Po czwarte, dobre rządzenie powinno wykorzystywać zasadę *stage-gate*. To pojęcie odnosi się do zarządzania procesami wdrażania innowacji produktowych, w której *stages* oznaczają poszczególne etapy, zaś *gates* są punktami decyzyjnymi. To w tych drugich rozstrzyga się, czy kontynuować finansowanie danego projektu, czy go przerwać. Rzecz jasna, po odpowiednim dostosowaniu zasadę tą można sensownie także praktykować w sektorze publicznym. Zauważmy ponadto, że przypomina ona inną zasadę, stosowaną w finansach i polityce publicznej, a mianowicie *sunset clause*. Rozumie się przez nią wyznaczenie z góry terminu obowiązywania danej regulacji

czy systemu wsparcia budżetowego, np. w postaci subsydiowania ubezpieczeń rolnych. Jak widać, obydwie te zasady należą do narzędzi zarządzania ryzykiem.

Problem z *good governance* polega głównie na tym, że koncepcja ta stworzona i doskonalona jest przede wszystkim w krajach wysoko rozwiniętych, a zwłaszcza anglosaskich. Okoliczność ta jest źródłem wielorakiej krytyki, która akcentuje to, że rozwój społeczno-ekonomiczny jest rozmaicie uwarunkowany i każdorazowo sukces danego kraju wynika z szerokiego kontekstu, w tym kulturowego. Drugie pasmo krytyki dobrego rządzenia koncentruje się wokół niejednoznaczności jego definiowania oraz posługiwania się w nim nieostrymi kryteriami wydzielania „dobrych instytucji”.

Przy wszystkich zastrzeżeniach formułowanych pod adresem *good governance* koncepcja ta odgrywa coraz większe znaczenie przy próbach zarządzania ryzykiem katastroficznym i systemowym. Zaznaczymy od razu, że nie jest to sprawa trywialna.

Dodatkową komplikacją jest to, że ryzyka te zaostrzają problem korzystanie ze wspólnych zasobów (*tragedy of the commons*). Jak widać, dotykamy tu kwestii zrównowżenia i praktyk podejmowania zachowań bardziej ryzykownych, byleby maksymalizować prywatne zyski i użyteczności. Przeciwdziałanie tym zagrożeniom polega na motywowaniu do samoorganizacji działań w ramach formuł systemów społeczno-ekologicznych, co ma równocześnie pohamowywać efekt jazdy na gapę, ale i sprzyjać wdrażaniu inkluzywnych *governance* tymi ryzykami. To podejście *bottom-up*, które ma zintegrować różnorodne doświadczenia i wiedzę, identyfikować rozmaite wymienności (substytucyjności) w zbiorze opcji politycznych oraz szukać równowag między różnymi interesami i punktami widzenia.

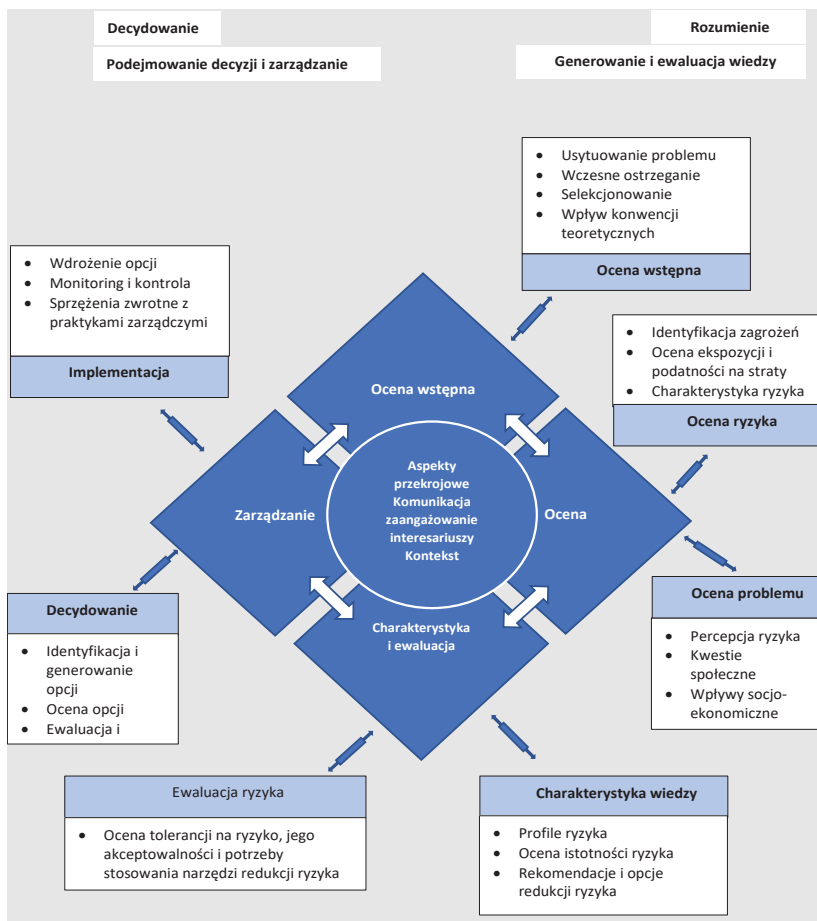
Unikatowym w skali światowej dorobkiem w zakresie *governance* ryzykami systemowymi legitymuje się The EPFL International Risk Governance Center (IRGC). To interdyscyplinarna jednostka afiliowana przy Politechnice Federalnej w Lozannie, której celem jest poszerzenie wiedzy nt. coraz bardziej złożonych, niepewnych i niejednoznacznych ryzyk dla współczesnych społeczeństw. Aktualnie jej prace koncentrują się wokół: inżynierii klimatycznej, technologii cyfrowych i *governance* (TRIGGER 2020), resztek kosmicznych (*space debris*), ryzyk przejścia do niskich emisji dwutlenku węgla, deep fakes (techniki obróbki wideo, które preparują obrazy za pomocą sztucznej inteligencji), nanotechnologii (NANORIGO 2020), odporności (*resilience*) (IRGC, 2017; IRGC, 2018). Poniżej zajmiemy się tylko propozycją *governance* dla ryzyk systemowych, którą przedstawiono na rysunku 7. Wynika z niego, że jest to koncepcja oparta o dowody z różnych dyscyplin nauki i pluralizm wartości oraz kultur wszystkich aktorów. Jest to przy tym ujęcie zintegrowane, holistyczne i ustrukturyzowane, łączące ilościową i jakościową ocenę ryzyka, w sposób koherentny. Generalnie chodzi w niej o dwa cele:

- 1) Konceptualizację solidnej *governance* dla kwestii politycznych związanych z ryzykiem.

- 2) Stworzenie ram spójnej analizy procesów governance ryzyka. Cel ten osiąga się w procedurze czterokrokowej:
- 1) oceny wstępnej;
 - 2) zasadniczej oceny ryzyka;
 - 3) określenie tolerancji na ryzyko oraz jego akceptowalność;
 - 4) zarządzanie ryzykiem wraz z komunikowaniem i uczestnictwem w rozwiązywaniu zagadnień przekrojowych (Schweizer, 2021).

W kroku pierwszym powinno się szeroko rozpatrzyć problemy związane z danym ryzykiem, korzystając z wiedzy i doświadczeń szerokiej rzeszy aktorów. W konsekwencji powinno się uzyskać zbiór zagrożeń oraz szans i potencjalnych strategii ich zredukowania albo wykorzystania, oczywiście wcześniej akceptując wspólne ustalenie, iż faktycznie mamy do czynienia z ryzykiem systemowym.

Rysunek 7. Inklusywne governance ryzykami systemowymi według IRGC



Źródło: opracowano na podstawie: IRGC, *Guidelines for Governance of Systemic Risks*, 2018.

Ocena ryzyka i sam problem oceny to postępowania dwufazowe. Najpierw identyfikuje się zagrożenia, potem określa się ekspozycje na nie i potencjał szkodowości a na końcu szacuje się ryzyko, w sensie ilościowym i jakościowym. Faza druga – problem oceny – to określenie percepcji ryzyka oraz jego następstw społecznych, ekonomicznych i politycznych. Wcale nie muszą być one łatwe do uporządkowania, nie mówiąc o ich zmierzeniu, Wszystkie działania mieszczące się w tym kroku w praktyce sprawiają jednak problemy, gdyż trzeba zgromadzić i przetworzyć różne dane, korzystając z wielu metod (multimodalność), pamiętając wciąż o złożoności ryzyka systemowego, efektach kaskadowych, pierwszego, drugiego, a nawet trzeciego rzędu.

Charakterystyka wiedzy i ewaluacje ryzyka mają w efekcie pozwolić na stwierdzenie, czy dane ryzyko jest akceptowalne w określonym przedziale tolerancji albo nie jesteśmy w stanie sobie z nim poradzić. W pierwszym przypadku nie jesteśmy zmuszeni do redukcji ryzyka, co konieczne jest natomiast w sytuacji drugiej. Niestety, atrybuty ryzyka systemowego bardzo utrudniają szybkie i precyzyjne rozstrzygnięcie powyższego dylematu. Stąd duże znaczenie ma proces tworzenia stosownej wiedzy w oparciu o odwołanie się do wielu dyscyplin naukowych i unikatowych doświadczeń oraz przemyśleń interesariuszy. W przypadku zaś ewaluacji ryzyka musi się sięgnąć do wartości i norm społecznych stosowanych w takich procesach, które trzeba odpowiednio połączyć z narzędziami i dowodami naukowymi. Okoliczności powyższe jeszcze raz pokazują, jak ważna jest inkluzywna *governance* ryzyka systemowego.

Zarządzanie ryzykiem ma na celu skonstruowanie i wdrożenie działań i środków zaradczych do unikania, zatrzymania lub jego transferu. Najpierw trzeba zidentyfikować, wygenerować i ocenić potencjalne warianty decyzyjne, by wybrać najlepsze z nich. Potem trzeba je wdrożyć, następnie monitorować i kontrolować ich skuteczność, cały czas pamiętając o wykorzystaniu sprzężeń zwrotnych z najlepszymi praktykami zarządczymi stosowanymi przez inne organizacje, które tym samym są benchmarkami w ewaluacjach *ex post*. Monitorowanie i kontrolowanie w przypadku ryzyk systemowych jest jednakże trudne, bo ich skala czasowa oraz rozmiary niejako wymykają się z pola percepcji większości organizacji. Kilkakrotnie podnoszona już ich złożoność powoduje, że zazwyczaj mamy problem z ich ujmowaniem jako zjawiska koherentnego na rzecz ich redukcji do przypadków pojedynczych i prostych. Wreszcie, zwykle zapominamy, by widzieć je również jako szanse, które w pewnych warunkach jednak mogą zmienić się w zagrożenia o poważnych skutkach, ale niskich prawdopodobieństwach wystąpienia.

Skuteczne i transparentne informowanie o ryzykach systemowych jest koniecznym składnikiem *governance*. To wynika z rosnącej świadomości konsumentów i obywateli zainteresowanych m.in. ryzykiem klimatycznym i środo-

wiskowym. Włączenie interesariuszy w cały łańcuch zarządzania ryzykami systemowymi jest nieodzowne z uwagi na związane z nimi niepewności i niejednoznaczności, odnoszące się m.in. do proporcji w nich zagrożeń oraz szans.

Tylko dobrze poinformowani obywatele, raczej jednak w przewadze nieprofesjonaliści w sprawach ryzyka, będą w stanie jakoś przygotować się do radzenia sobie z negatywnymi skutkami urzeczywistnienia się ryzyk systemowych (komunikacja zewnętrzna o ryzyku). Z kolei jednostki i instytucje bezpośrednio zaangażowane w zarządzanie nimi muszą otrzymać jeszcze precyzyjniej sprofilowaną wiedzę i informacje (wewnętrzna komunikacja o ryzyku). Jeśli komunikacja ta zawodzi, realnie trzeba liczyć się z nieefektywną alokacją zasobów i nieadekwatnymi reakcjami na zagrożenia i szanse związane z tymi ryzykami.

Kilkukrotnie już powyżej pisano, iż złożoność, niepewność i niejednoznaczność mogą utrudniać wdrożenia inkluzywnego *governance* ryzyk systemowych. Teraz spróbujmy to uogólnić, korzystając z rozważań O. Renna i P.J. Schweizer (Renn, Schweizer, 2010; Schweizer, 2021). Immanentny atrybut powyższych ryzyk w postaci ich złożoności w istocie wynika z kontrowersji co do relacji przyczynowości wprost nakazuje, by eksperci dokonali w tym obszarze bardziej zdecydowanych rozstrzygnięć i sformułowali bardziej praktyczne rekomendacje.

Niepewność z kolei ma swe źródło w tym, że stosowane metody probabilistyczne i metodologie naukowe nie dają jednoznacznych odpowiedzi na kluczowe pytania. Generalnie wynika to z atrybutu nieliniowości ryzyk systemowych. Można próbować redukować pochodzące stąd niepewności przez doskonalenie metod aktuarialnych, ale nie za wiele można tu oczekiwać, jeśli uwzględni się, że większość z nas raczej posługuje się prawdopodobieństwami subiektywnymi niż obiektywnymi. Większym problemem jest jednak to, że centralne miejsce w ryzykach systemowych odgrywają żywi ludzie i konkretne społeczeństwa, których zachowań nie jesteśmy w stanie wystarczająco precyzyjnie przewidzieć.

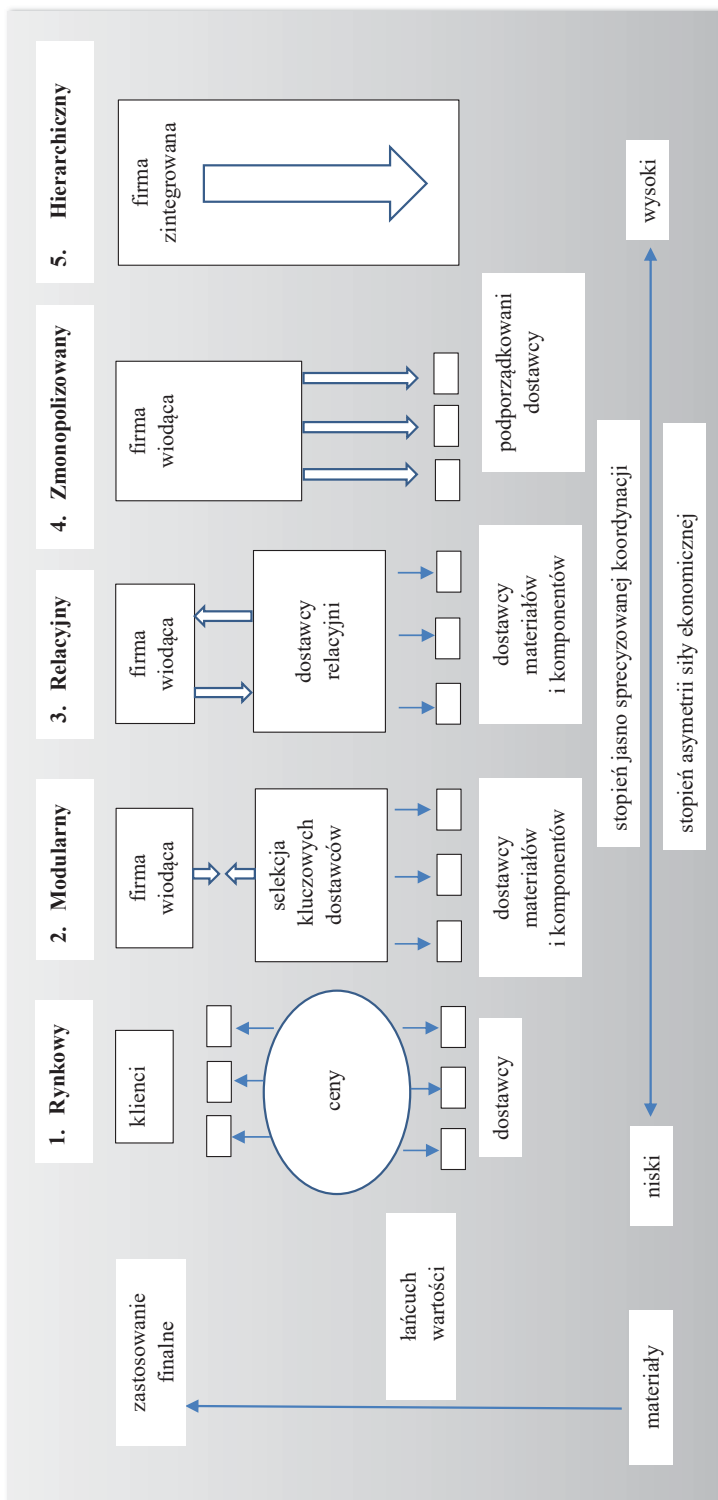
Niejednoznaczność występować może w dwóch formach: interpretacyjnej, gdy rozmaicie rozumiane są dane, wyniki i strategie zarządzania ryzykiem, oraz w sensie normatywnym, a więc, gdy odmienne założenia etyczne i moralne prowadzą do zróżnicowania sądów i opinii. Istnieje wiele przykładów, które potwierdzają wręcz powszechność tych niejednoznaczności w stosunkach wewnętrznych i międzynarodowych, bo na takich płaszczyznach trzeba przecież lokalizować inkluzywne *governance*. Nie ma innej drogi niż uczciwy dialog między interesariuszami, który może kiedyś zaowocuje wystarczającym zbliżeniem stanowisk, by jakoś zapanować nad rosnącą globalnie ekspozycją na ryzyka systemowe.

Bardzo interesująco na problem *governance* w łańcuchach żywnościowych patrzą Akhatar et al. (2016). Ta czwórka badaczy brytyjskich wyróżniła pięć poniższych typów *governance*:

1. Rynkowy. Jest on typowy dla dostaw natychmiastowych (*a spot markets*), nazywanych również kasowymi. Sprzedawca ma tu duży wpływ na ceny i inne warunki dostaw, informacje przepływają w dwóch kierunkach, ale złożoność komunikatów jest niska, bo niewiele wysiłku wymaga koordynacja dla uzyskiwania zadowalającego zrównoważenia.
2. Modularny. Producent odpowiada w pełni tu na zapotrzebowanie klientów, standaryzując technologię, procesy produkcyjne i wyroby gotowe. W efekcie może wytwarzać tanio i elastycznie, co pozytywnie przyczynia się do poprawy zrównoważenia finansowego i niefinansowego.
3. Relacyjny. W tym przypadku więzi między partnerami są bardzo ścisłe, złożone i oparte na zaufaniu. Specyfikacja produktów gotowych jest znacznie rozbudowana, co utrudnia i standaryzację, i wymaga dużego wysiłku koordynacyjnego, by łańcuch osiągnął żądane zrównoważenie.
4. Zmonopolizowany. Tu jedno z ogniw, nazywane firmą dominującą (*focal firm*), posiada na tyle dużą przewagę ekonomiczną i rynkową, że może kontrolować i monitorować cały system, prowadząc do poprawy jego funkcjonowania, ale równocześnie wyznaczając dla dostawców raczej podrzędną rolę.
5. Hierarchiczny. To układ pionowo zintegrowany w ramach jednej organizacji. Firma dominująca podporządkowuje sobie ściśle wszystkie jednostki wewnętrzne, podejmując decyzje w sposób sterowany danymi (*the data-driven decisions*). Standaryzacja jest tu bardzo utrudniona z powodu złożoności oferty produktowej, co często prowadzi też do całkowitej rezygnacji z dostawców zewnętrznych, bo nie mogą oni sprostać bardzo wysokim wymogom jakościowym. Intensywne przepływy informacji są tu głównym narzędziem poprawy zrównoważenia.

Bliższą charakterystykę wszystkich typów przedstawiono na rysunku 8.

Rysunek 8. Typy struktur governance w łańcuchach żywnościowych



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Akhatar i in., 2016.

Do zarządzania ryzykiem w łańcuchach żywnościowych można podchodzić, odwołując się do ekonomii neoklasycznej, akcentując wtedy znaczenie rynków i kontraktów ubezpieczeniowych oraz zabezpieczających dla jego ograniczania. Można jednak na te kwestie popatrzeć także z perspektywy ekonomii neoinstytucjonalnej, jak zrobił to Bachev (2012). Warto przybliżyć to ujęcie. W odróżnieniu od dominującego w literaturze technicznego definiowania zarządzania ryzykiem Bachev proponuje koncepcję znacznie szerszą, nawiązującą do pojęcia *governance*, czyli pewnej społecznej struktury uporządkowania albo w skrócie – rządu. Zgodnie z tym zarządzanie ryzykiem ma być sposobem przydzielania odpowiedzialności agentom łańcucha żywnościowego w zakresie jego identyfikowania, mierzenia, zapobiegania, pohamowywania i redukcji. W czystej postaci może się to odbywać w formie działań i struktur prywatnych, wykorzystania mechanizmów wolnego rynku albo interwencji publicznych. W praktyce najczęściej mamy jednak do czynienia z łączeniem tych wzorców, a więc z różnymi rozwiązaniami hybrydowymi. Podział ten nie wyklucza, a wręcz traktuje jako zjawisko całkowicie normalne, pojawienie się rozmaitych form samoregulacji łańcuchów i samouzbezpieczania się poszczególnych agentów.

Wybór wzorca *governance* w przypadku ryzyka łańcucha żywnościowego, podobnie jak ma to miejsce we wszystkich innych łańcuchach i sieciach dostaw, nie jest sprawą trywialną. Z jednej strony trzeba bowiem bardzo dobrze określić profile ryzyk cząstkowych i ryzyka łącznego, pamiętając o niepełnej addytywności tych pierwszych, pod kątem prawdopodobieństwa ich wystąpienia i dotkliwości negatywnych ich skutków. Z drugiej natomiast strony trzeba bardzo dobrze znać charakterystyki osobowościowe i behawioralne poszczególnych klas agentów, szczególnie jeśli chodzi o ograniczoną ich racjonalność i nasilenie zachowań oportunistycznych, które manifestują się w formie negatywnej selekcji, hazardu moralnego i jazdy na gapę. Wreszcie, zgodnie z konwencją ekonomii neoinstytucjonalnej, należy opisać podstawowe transakcje realizowane w łańcuchu, a które są narażone na ryzyko w aspekcie ich dopasowania do wzorca *governance* i otoczenia instytucjonalnego, a szczególnie regulacji prawnych, specyficzności zaangażowanych aktywów oraz częstotliwości ich zawierania. W analizie nie można też pominąć kwestii postępu naukowo-technicznego oraz zmian w środowisku przyrodniczym. Chodzi bowiem o to, by umiejętnie łączyć spojrzenie statyczne z dynamicznym, a sama *governance* była systemem adaptacyjnym.

Bardzo interesujące jest spojrzenie Bacheva na kwestię efektywności zarządzania ryzykiem łańcucha żywnościowego. Nie podaje on jednak ścisłej formuły obliczeniowej tej kategorii. Z analizy tekstu wynika, że chodzi tu o stosunek potencjału redukcji ryzyka zawarty w danym wzorcu *governance* i pełnych kosztów, obejmujących składnik zabezpieczenia przed ryzykiem oraz aktualne i przyszłe

koszty *governance*, a w tym m.in. koszty transakcyjne. Gdyby te ostatnie nie występowały, a równocześnie prawa własności byłyby jednoznacznie przydzielone i egzekwowane, problem by się bardzo uprościł, gdyż teoremat Coase'go wskazałby najbardziej odpowiedni społecznie wzorzec *governance*. Po prostu rynek wtedy pozwałaby zawierać transakcje sprzedaży ryzyka, pełnego zabezpieczenia się przed nim albo podzielić go między zainteresowane strony. Traktując ryzyko jako jeszcze jeden czynnik produkcji, a takie podejście w ekonomii neoklasycznej jest spotykane, byłoby ono zatem wtedy alokowane efektywnie.

W realnym świecie występują zarówno koszty transakcyjne, jak i niedoskonałe funkcjonują prawa własności. W takich to warunkach wybór wzorca *governance*, a w jego ramach rozwiązań szczegółowych, staje się oczywistością i zarazem koniecznością. Z racji samego dużego zróżnicowania ryzyka w łańcuchu żywnościowym naturalną rekomendacją w tym momencie staje się postulat dysponowania szerokim wachlarzem możliwości konstruowania wzorców mieszanych. Nie ma bowiem instrumentów i systemów uniwersalnych. W konsekwencji trzeba zaakceptować fakt, iż powyżej zaprezentowana efektywność zarządzania ryzykiem oznacza w praktyce jakąś wymiennność między potencjałem jego redukcji danego instrumentu a pełnymi kosztami jego zastosowania. Implikuje to dalej konieczność godzenia się z niepełnym wyeliminowaniem jakiegoś ryzyka oraz zawodnością *governance*. Ponadto stale musimy brać pod uwagę rozmaite relacje między poszczególnymi rodzajami ryzyka. Innymi słowy, zmniejszenie ryzykowności w pewnym obszarze może być równoznaczne ze wzrostem ryzyka w innym ogniwie łańcucha. To podważa, co najmniej w części, zasady addytywności i kumulacji ryzyka, ale z drugiej strony byłoby w pełni zgodne z teorematem *second-best*. W tym kontekście warto z pewnością poszukiwać obszarów ryzyka najbardziej krytycznego dla trwałości łańcucha. Trzeba ponadto zauważyć, że zarządzanie ryzykiem w konkretnym łańcuchu może być źródłem efektów zewnętrznych, zarówno dodatnich, jak i ujemnych, dla innych łańcuchów, także o charakterze nieżywnościowym. Wreszcie, dobre zarządzanie ryzykiem całego zbioru pojedynczych łańcuchów żywnościowych, a więc przejście do sektora żywnościowego, ma również cechy dobra publicznego. W ten sposób też podana wcześniej bardzo ogólna definicja efektywności zarządzania ryzykiem teraz wydaje się ujęciem zbyt wąskim. W jej miejsce potrzebna byłaby jakaś forma analizy kosztów – korzyści. Można by, oczywiście, zacząć od jej wersji najprostszej, czyli w warunkach pewności. W zastosowaniach bardziej zaawansowanych pojawiałyby się nieuchronnie już niepewność i ryzyko. Ewentualna wówczas próba optymalizowania struktury *governance* wymagałaby prawdopodobnie sięgnięcia nawet po bardzo wymagające narzędzia stochastycznej optymalizacji dynamicznej.

Ryzyko w rolnictwie a ryzyko w łańcuchach żywnościowych

W tabeli 7 zestawiono podstawowe rodzaje ryzyka występujące w sektorze rolnym oraz instrumenty zarządzania nim na tle łańcucha zbożowego. Oczywiście, informacje te należy traktować jedynie jako bardzo ogólny zarys problemu.

Tabela 7. Główne ryzyka występujące w rolnictwie i przetwórstwie roślin uprawianych na ziarno

Rodzaj ryzyka	Uprawa roślin		Przetwórstwo ziarna	
	Charakterystyka	Przykładowe instrumenty zarządzania ryzykiem	Charakterystyka	Przykładowe instrumenty zarządzania ryzykiem
• Produkcyjne	<ul style="list-style-type: none"> szkody fizyczne redukujące plony i areał zbiorów fizyczne szkody w infrastrukturze gospodarstw 	a) <u>nieformalne</u> <ul style="list-style-type: none"> dywersyfikacja produkcji i geograficzna integracja pionowa nawadnianie i ochrona plonów systemy wczesnego ostrzegania b) <u>formalne</u> <ul style="list-style-type: none"> schematy pomocy klęskowej kontrakty dzierżawne ubezpieczenia plonów, przychodów i dochodów derywaty pogodowe 	<ul style="list-style-type: none"> fizyczne szkody redukujące podaż ziarna fizyczne szkody w infrastrukturze gospodarstw pogorszenie jakości ziarna brak dostaw ziarna na skutek ograniczeń w produkcji 	a) <u>nieformalne</u> <ul style="list-style-type: none"> dywersyfikacja źródeł zaopatrzenia monitoring dostaw i jakości surowca nabywanie innych podmiotów o odmiennej ekspozycji na ryzyko b) <u>formalne</u> <ul style="list-style-type: none"> ubezpieczenia nieruchomości i transportowe derywaty pogodowe redukujące skutki zmienności podaży ubezpieczenia ogólnej odpowiedzialności cywilnej
• Ekologiczne i środowiskowe	<ul style="list-style-type: none"> niepewność co do stanu środowiska wpływ zmiany klimatu 	a) <u>nieformalne</u> <ul style="list-style-type: none"> zakup praw gospodarczych, np. korzystania z wody adaptacja do zmian klimatu 	<ul style="list-style-type: none"> niepewność co do stanu środowiska wpływ zmiany klimatu 	a) <u>nieformalne</u> <ul style="list-style-type: none"> inwestycje w specjalistyczne przechowalnicze uzyskanie odpowiednich certyfikatów b) <u>formalne</u> <ul style="list-style-type: none"> nabycie ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej z tytułu szkód środowiskowych
• Rynkowe (cenowe)	<ul style="list-style-type: none"> zmienność cen nakładów i produktów zmiany kursów walutowych ryzyka związane z funkcjonowaniem w łańcuchu dostaw (jakość i bezpieczeństwo surowców) 	a) <u>nieformalne</u> <ul style="list-style-type: none"> dywersyfikacja i integracja pozioma b) <u>formalne</u> <ul style="list-style-type: none"> urzędowe ceny minimalne kontrakty forward, opcje i futures kontrakty produkcyjne i marketingowe ubezpieczenie przychodów i dochodów 	<ul style="list-style-type: none"> zmienność cen produktów zmienność stawek frachtów zachowania konkurentów ograniczenia w dostępie do kapitału 	a) <u>nieformalne</u> <ul style="list-style-type: none"> dywersyfikacja i integracja pozioma d) <u>formalne</u> <ul style="list-style-type: none"> kontrakty produkcyjne z głównymi rolnikami urzędowe ceny minimalne kontrakty forward, opcje i futures kontrakty produkcyjne i marketingowe ubezpieczenie przychodów i dochodów

cd tabeli 7

• Instytucjonalne	• zmiany regulacji prawnych • ograniczenia dostępu do rynków	a) <u>nieformalne</u> • działania lobbingowe	• zmiany w polityce fiskalnej i podatkowej • zmiany w polityce handlowej i rynkowej • strajki w portach • niestabilność polityczna, korupcja i przymusowa nacjonalizacja	a) <u>nieformalne</u> • działania lobbingowe g) <u>formalne</u> • nabycie ubezpieczeń od ryzyka politycznego
• Finansowe i infrastrukturalne	• brak zdolności obsługi kredytów, zobowiązań płacowych i z tytułu leasingu	a) <u>nieformalne</u> • zarządzanie gotówką • praca poza rolnictwem b) <u>formalne</u> • wzrost zdolności kredytowej i możliwości obsługi leasingu	• zmienność kursów walutowych i stóp procentowych • utrata zdolności kredytowej (banki i kredyty handlowe) • pogorszenie infrastruktury transportowej	a) <u>nieformalne</u> • zarządzanie gotówką b) <u>formalne</u> • refinansowanie długów • sprzedaż aktywów • swapy na stopy procentowe • derywaty na ryzyko handlowe
• Operacyjne	• awarie maszyn • zdarzenia losowe • brak pracowników	a) <u>nieformalne</u> • regularne badania zdrowotne i przegląd maszyn • zatrudnianie pracowników sezonowych b) <u>formalne</u> • ubezpieczenia życiowe i na wypadek niezdolności do pracy	• kiepskie decyzje • zatrzymanie kluczowych pracowników • ryzyko zdrowotne personelu • zakażenie produktów • ryzyko utraty reputacji	a) <u>nieformalne</u> • plany zatrzymania pracowników • schematy emerytalne • audyt BHP • wdrożenie HACCP i ISO 9000 b) <u>formalne</u> • ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej władz firmy • ubezpieczenie świadczeń pracowniczych • ubezpieczenie odpowiedzialności za produkt

Źródło: opracowano na podstawie: Hohl, 2019.

Profile oraz źródła ryzyka operacyjnego i strategicznego oraz ekspozycja na zagrożenia i szanse sektora rolnego i żywnościowego podlegają ciągłym zmianom, co znajduje każdorazowo swój wyraz w częstości odchyień ich wartości bezwzględnych oraz względnych wyników osiągniętych w stosunku do planowanych czy oczekiwanych. Tabela 8 daje ogólne wyobrażenie o występujących tu zależnościach.

Tabela 8. Podstawowe ryzyka w sektorze rolnym i żywnościowym

Rodzaj ryzyka	Kluczowe źródła ryzyka
• finansowe	• obsługa długu, dźwignia finansowa, struktura długu, rodzaje długu, płynność, wypłacalność, rentowność
• ceny rynkowe i <i>terms of trade</i>	• zmienność cen produktów i nakładów, struktura kosztów, warunki kontraktów, rynki zbytu i dostęp do nich
• partnerzy rynkowi i typy więzi	• niezależność, zaufanie, kultura rozwiązywania sporów, ryzyko kontraktowe
• konkurenci i konkurencja	• udziały rynkowe, wojny cenowe, szpiegostwo gospodarcze, postępowanie antymonopolowe
• systemy i kanały dystrybucji	• transport, dostępność usług, koszty, zależność od dystrybutorów
• klienci i relacje z nimi	• odpowiedzialność za produkt, ryzyko kredytowe, niewłaściwy moment wejścia na rynek, nieodpowiednie wsparcie klientów
• personel i zasoby ludzkie	• pracownicy, niezależni kontraktorzy, szkolenia, właściwy dobór personelu
• polityczne	• niepokoje społeczne, wojna, terroryzm, egzekwowanie praw własności intelektualnej, zmiany liderów w polityce gospodarczej
• regualcyjno-prawne	• licencjonowanie eksportu, jurysdykcje, raportowanie i <i>compliance</i> , nakazy i zakazy środowiskowe
• reputacja i wizerunek	• wizerunek biznesowy, marka, reputacja kluczowego personelu
• pozycja strategiczna i elastyczność	• fuzje i przejęcia, <i>joint ventures</i> i alianse, alokacja zasobów i planowanie, zwinność organizacyjna
• rynki i instrumenty finansowe	• kurs walutowy, portfel, gotówka, stopa procentowa
• operacje i praktyki biznesowe	• funkcje, ryzyka kontraktowe, ryzyka przyrodnicze, procesy wewnętrzne i kontrola

Źródło: opracowano na podstawie: Miller i in., 2004.

Miller i in. swe ogólne mechanizmy zarządzania ryzykiem operacyjnym i strategicznym wyprowadzają ze znanej w teorii ekonomii i finansów wymienności (*trade offs*) między ryzykiem a rentownością. Jej istotą jest to, że jednostki akceptujące wyższe ryzyko oczekiwać mogą też wyższej rentowności (zwrotów), o ile nie istnieje inna alternatywa tak samo rentowna, ale mniej ryzykowna. Jak wiemy, na założeniu tym opiera się też nowoczesna teoria portfela.

Jeśli chodzi o mechanizmy zarządzania obydwoma ww. klasami ryzyka, to Miller i in. wydzielają je cztery:

1. Unikanie,
2. Redukcja,
3. Przyjęcie/zatrzymanie,
4. Transfer.

Unikanie to takie zorganizowanie gospodarstwa, że pewne typy ryzyka mogą się w nim pojawić bardzo rzadko lub w ogóle nie występują. Dobrym

przykładem może być tu przejście w chowie świń z cyklu zamkniętego na otwarty albo na odwrót. Przy redukcji ryzyka chodzi natomiast o zmniejszenie ekspozycji na nie. Jako przykład można podać tu różne formy rolnictwa kontraktowego oraz dywersyfikację. W technice tej trzeba się liczyć jednak ze spadkiem rentowności, co może wynikać z braku korzyści skali i ze specjalizacji. Przyjęcie/zatrzymanie ryzyka to świadoma decyzja zmierzająca do ochrony lub nawet podwyższenia rentowności całkowitej. Znow standardowym przykładem jest tu produkcja kontraktowa, w której kontraktor jest właścicielem wytworzonych produktów. Poza dążeniem do maksymalizowania swojego zysku kontraktor chce się w powyższy sposób zabezpieczyć, jeśli udzielił rolnikowi kredytu. Transfer ryzyka to po prostu oddanie go podmiotowi, zazwyczaj ubezpieczycielowi oraz oferentowi kontraktów futures i opcyjnych, potrafiącemu lepiej nim zarządzać, oczywiście za odpowiednią zapłatą. W bardziej wysubtelniejszych formach z transferem możemy mieć także do czynienia w produkcji kontraktowej. Jednakże pojawiają się tu nowe ryzyka: relacyjne i kontraktowe. To pokazuje, że zawsze trzeba każdy mechanizm bardzo starannie analizować, bo pozwala on zmniejszać ryzykowność z pewnych źródeł, ale w zamian może zwiększać ekspozycję na ryzyka nowe, z którymi rolnik nie miał dotychczas do czynienia. Powinniśmy też cały czas pamiętać, że ryzyka z działalności gospodarczej pozostają w dynamicznych relacjach. W ślad za tym poprawa w obszarze zarządzania jednym ryzykiem może wywołać pozytywne, ale i negatywne efekty domina w efektywności radzenia sobie z ryzykami pozostałymi. Zawsze i tak pozostanie pewne ryzyko, nazywane bazowym/resztowym ryzykiem biznesowym, którym nie potrafiliśmy w danym momencie zarządzać. Stąd kapitalne znaczenie ma posiadanie pewnych rezerw finansowych i/lub nadwyżki potencjału wytwórczego, o czym brutalnie przypomniała epidemia COVID-19.

Dopiero co podkreślona konieczność posiadania rezerw gotówkowych, majątkowych, zdolności kredytowej czy możliwości uzyskania innego wsparcia od partnerów biznesowych mieści się w strategii finansowej zarządzania ryzykiem operacyjnym. W gospodarstwach rodzinnych do tego dochodzą rozstrzygnięcia w zakresie inwestowania, oszczędzania i konsumpcji bieżącej, tak w przypadku wolumenów, jak i rozkładu w czasie takich decyzji. W tym momencie bardzo pomocna może być koncepcja opcji realnych, która pozwala m.in. powiązać odraczanie decyzji ze zmianami wycen pieniężnych, a więc jest jedną z bardziej zaawansowanych metod zarządzania ryzykiem. Oczywiście, w ramach strategii finansowych kluczowe miejsce zajmują kwestie zadłużenia, jego wysokości, struktury kosztów pieniężnych i innych. Ważną rzeczą jest również to, by strategie finansowe odpowiednio wesprzeć strategiami marketingowymi/rynkowymi, generalnie zorientowanymi na redukcję ryzyka cenowego,

na przykład za pomocą *hedgingu*, transakcji *forward* i opcyjnymi. Do tego dochodzą strategie produkcyjne, a więc dywersyfikacja zasiewów i struktury produkcji oraz dywersyfikacja geograficzna, dobór odmian i ras zwierząt, melioracje i gospodarka wodą oraz praktyki agro- i zootechniczne. Wreszcie, w zbiorze strategii operacyjnych powinny znaleźć się różne ubezpieczenia majątkowe, gdyż w istocie nie ma jednego produktu chroniącego przed zróżnicowanymi ekspozycjami na ryzyka współczesnych gospodarstw rolnych.

Jak to już sygnalizowano, zarządzanie ryzykiem strategicznym jest daleko trudniejsze niż ryzykiem operacyjnym, gdyż to pierwsze zagrożenie jest co prawda rzadsze, ale może mieć za to wręcz katastrofalne skutki. By im przeciwdziałać, zarządzający musi odznaczać się wysoką kreatywnością, wyobraźnią, umiejętnością antycypowania rozwoju otoczenia i dalekowzrocznością. Nie może przeto zaskakiwać, że strategie zarządzania ryzykiem strategicznym są dosyć specyficzne, chociaż dobrze mieszczące się w standardowych poglądach na temat zarządzania i planowania strategicznego w organizacjach gospodarczych. Problem sprowadza się jednak do dostosowania ogólnych rekomendacji do gospodarstw rodzinnych. Miller i in. całkiem dobrze poradzili sobie z tym wyzwaniem. Dlatego odwołamy się poniżej do ich konkluzji.

Elastyczność to jedna z cech organizacji niezbędna do skutecznego zarządzania ryzykiem strategicznym, a więc jej zdolność do ciągłego dostosowywania się do zmieniających się uwarunkowań, do swoistego wymyślania się na nowo. Potrzebne są do tego odpowiednie zasoby, kompetencje i motywacje. Ma ona w tym sensie przewagę nad dywersyfikacją. Bycie elastycznym niewątpliwie ułatwia struktura kosztów zdominowana przez pozycje zmienne, co w istocie jest pochodną mniejszego udziału w majątku aktywów trwałych, szczególnie o specyficznym przeznaczeniu, a więc i łatwiejszych do ewentualnej odsprzedaży. Niejako z definicji elastyczniejsze są też gałęzie produkcji rolniczej o krótszym okresie zamrożenia kapitału, którymi są w pierwszym rzędzie kierunki luźniej związane z ziemią (drób, trzoda chlewna). Stawanie się bardziej elastyczną organizacją odbywa się na drodze nabywania określonych aktywów i technologii oraz przez umiejętne zarządzanie ryzykiem kontraktowym i relacjami. Elastyczność ma jednak swój koszt, którym ogólnie jest utrata korzyści uzyskiwanych dzięki specjalizacji. Inaczej rzecz ujmując, znów mamy tu do czynienia z pewną wymiennością: elastyczność redukuje ryzyko za cenę niższej rentowności.

Pojęciem bardzo zbliżonym znaczeniowo do elastyczności jest adaptacyjność. Miller i in. tą ostatnią rozumieją jako predyspozycję behawioralną wyrażającą się gotowością do przeprowadzenia zmian i rzeczywistą zdolnością ich wdrożenia. Bez tych dwóch charakterystyk nie da się skutecznie stosować ww. technik zarządzania ryzykiem ani panować nad całą organizacją i planować jej

rozwoju. Znaczenie elastyczności i adaptacyjności niepomiarne przy tym różnie, gdy organizacja decyduje się na przyjmowanie/retencję ryzyka.

Ważną strategią zarządzania ryzykiem strategicznym jest posiadanie przez organizację planów ewentualnościowych, a więc zbioru reakcji, procedur i zasobów na wypadek wystąpienia niespodziewanych zdarzeń o znaczącym potencjale szkód majątkowych. W ślad za tym plany te powinny m.in. identyfikować alternatywne rynki zbytu i zaopatrzenia, strategie negocjacyjne z nowymi kontrahentami, umiejętności antycypowania zmian regulacji rządowych oraz systemu wsparcia budżetowego, nawet z działaniami lobbingsowymi, by je zneutralizować lub powstrzymać. Oczywiście, częścią tej strategii jest także szeroko rozumiana polityka rezerw. Epidemia COVID-19 dowodnie pokazuje, że planami ewentualnościowymi powinny dysponować wręcz poszczególne państwa oraz ich ugrupowania (np. UE) jako składnikiem zarządzania kryzysowego.

Kolejną strategią radzenia sobie z ryzykiem strategicznym jest stopniowość wprowadzenia zmian, tj. w sposób sekwencyjny. Implikuje to dawanie pierwszeństwa eksperymentowaniu i uczeniu się przed pełnym wdrożeniem danej technologii, zmiany strukturalnej czy nabyciem lub kontrolowaniem jakichś aktywów. Od dziesięcioleci w uprawach polowych przodujący rolnicy praktykują na ogół z dużym powodzeniem, na przykład, obsiewanie mniejszych działek nową odmianą, by sprawdzić jej zaaklimatyzowanie się w konkretnych warunkach. W ten sposób realizuje się technikę nazywaną „uczeniem się przez działanie”. To rodzaj świadomego odraczania ostatecznych decyzji, akumulowania informacji, przetwarzania ich w wiedzę, aż osiągnięciem się pełne przekonanie o konieczności podjęcia działania (tzw. *trigger points*).

Wdrażając wybraną kiedyś strategię, bywa i tak, że trzeba ją zmodyfikować, zasadniczo zmienić lub wręcz zarzucić. Wiąże się z tym, co naturalne, jakieś ryzyko. Strategią jego pohamowywania jest interwencja. Podstawowym narzędziem jej realizacji jest porównywanie rezultatów osiągniętych z założonymi lub standardami czy benchmarkami. W ślad za tym powinny się pojawić określone rekomendacje i konkretne działania korygujące. Powodzenie tej strategii zdeterminowane jest w pierwszym rzędzie tym, czy w realizację zaangażowani są kluczowi zatrudnieni w organizacji lub członkowie całej rodziny rolniczej. W przeciwnym razie organizacja czy gospodarstwo rodzinne z reguły stają się zbyt konserwatywne i niechętne poważniejszym zmianom.

Integralnym składnikiem zarządzania ryzykiem strategicznym jest stały proces systematycznej kontroli i monitorowaniu wyników osiągniętych z zaplanowanymi tudzież oczekiwanymi wsparciem odpowiednim systemem informacyjnym i jego konkretyzacją w odpowiednich aplikacjach komputerowych. Każdorazowo trzeba mieć również jasność, jakie są najbardziej dotkliwe niedostatki

strategiczne i jakie są dopuszczalne przedziały odchyień wielkości uzyskanych od pożądanых wraz z procedurami reakcji na ich przekroczenia. Dobrze jest te procedury podzielić na zdarzenia jednorazowe oraz częściej występujące. Trzeba się ponadto liczyć ze zjawiskiem, iż normalna zmienność parametrów zarządczych i decyzyjnych bardzo często jest trudna do redukcji, mając niekiedy jednak poważne implikacje strategiczne. W tradycyjnych organizacjach, zorientowanych przede wszystkim na rezultaty finansowe, sporym wyzwaniem może być wdrożenie w planowaniu, kontroli i sterowaniu wskaźników i mierników pozafinansowych, środowiskowych i społecznych. Dobrym i sprawdzonym rozwiązaniem może być wtedy jakaś zrównoważona karta wyników.

Ostatnią strategią zarządzania ryzykiem strategicznym jest rezygnacja z określonej działalności i *trigger points* powodujących taką decyzję. Miller i in. uczulają, by takiej sytuacji nie utożsamiać z upadłością/bankructwem, lecz traktować jako rozwiązanie racjonalne, jeśli straty zaczynają się kumulować lub zanika rynek danego produktu/usługi. Dzięki temu następować może pełniejsze zrównoważenie organizacji/gospodarstwa i uwolnią się zasoby, które można realokować do działalności bardziej perspektywicznych. Tylko dla kompletności rozważań dodajmy, że w USA niektóre duże farmy przekształcają się w spółki akcyjne i pozyskują kapitał na rozwój na rynku kapitałowym. W tradycyjnych gospodarstwach sporym wyzwaniem może być natomiast ich przekazanie następcom lub państwu w zamian za dodatkowe świadczenia emerytalne.

Złożoność i dynamizm nawet najprostszych łańcuchów dostaw powoduje m.in. ich niestabilność. Czynniki destabilizacji mogą być według M. Miłosza i E. Miłosz cztery poniższe efekty:

1. Forrestera, czyli wzmocnienie się zaburzeń spowodowanych sztucznym powiększaniem się popytu w miarę posuwania się w górę łańcuchów;
2. Burbidge'a, tj. możliwość pojawienia się negatywnych skutków łączenia zamówień w grupy oraz cyklicznego przetwarzania informacji;
3. Houlihana, będącego reakcją zarządzających na chwilowe braki w zaspokajaniu potrzeb klientów;
4. Promocji towarów, w której stosuje się m.in. agresywną politykę cenową (Miłosz, Miłosz, 2014).

Lista ta jest jednak zbyt wąska i tylko w części oddaje złożoność funkcjonowania współczesnych łańcuchów dostaw, w tym żywności.

Szczególnością, niepewnością i ryzykownością odznaczają się globalne łańcuchy dostaw, nazywane również łańcuchami ponadnarodowymi, które koncentrują się zarówno w ich górnych odcinkach (ryzyko po stronie podaży), jak i dolnych (ryzyko po stronie popytu). To naturalne warunki do pojawiania się *ripple effects*. Zapobieganie mu oraz pohamowywanie jego nega-

tywnych skutków nie jest sprawą łatwą, gdyż powstawanie i ekspansja ponadnarodowych łańcuchów jest pochodną globalizacji, zaostrenia się konkurencji, outsourcingu i powszechnego dążenia do optymalizacji kosztów i wyników. Lista ryzyk, z którymi konfrontowane są te łańcuchy, jest niepomernie większa od tej, z którą mają do czynienia łańcuchy o zasięgu krajowym, nie mówiąc już o lokalnych, typu krótkie łańcuchy żywnościowe łączące bezpośrednio rolników z konsumentami. Poza tym mechanizmy pojawiania się i propagacji ryzyka w nich mają bardzo złożony i dynamiczny charakter, do modelowania których potrzebne są bardzo wyrafinowane narzędzia m.in. w postaci zaawansowanej teorii grafów i nauki o sieciach.

We wszystkich typach łańcuchów dostaw, w mniejszym lub większym zakresie, mamy do czynienia z efektem Forreстера (EF), nazywanym również *bullwhip effect*, który tłumaczony jest na język polski jako efekt bykowca lub efekt byczego bicia albo efekt akceleracji popytu. Po raz pierwszy zidentyfikował go wspomniany już Forrester, który, badając kształtowanie się zapasów w sektorze przemysłowym, zauważył, że skłonność do składania zamówień jest coraz to bardziej zmienna, gdy poruszamy się w górę danego łańcucha, a fluktuacje zamówień są przy tym większe niż w przypadku popytu (Forrester, 1958). W tym kontekście w najtrudniejszym położeniu znajdują się ogniwa surowcowe łańcuchów, a więc na przykład rolnictwo.

Na gruncie ryzyka możemy zatem powiedzieć, że w EF wzrost ryzyka po stronie popytowej łańcucha przekłada się na ponadproporcjonalny jego wzrost po stronie podażowej. To prowadzi nas do dwóch formuł obliczania EF. Przyjmijmy zatem, że znamy wariancję zamówień w i -tym kanale rynkowym w ramach danego łańcucha dostaw, $\delta_{q_i}^2$, oraz znamy wariancję popytu w całym łańcuchu δ_d^2 . Stąd dla kanału tego mamy:

$$EF_i = \frac{\delta_{q_i}^2}{\delta_d^2}.$$

Dla całego zaś łańcucha formuła jest następująca (Lee, 2008):

$$EF = \frac{\delta_q^2}{\delta_d^2}.$$

Zauważmy, że EF może być utożsamiany z powiększaniem się wariancji podstawowych parametrów techniczno-ekonomiczno-finansowych przy przechodzeniu w górę łańcucha dostaw. Mechanizm ten bardzo przypomina propagację ryzyka w tych łańcuchach, co również jest poruszane w tym rozdziale niniejszej monografii. Od razu tu wyjaśnijmy, że powyższe formuły są bardzo proste. W przypadku operowania szeregami czasowymi obliczenia EF wyglądają już jako bardzo złożone procedury.

Podstawowym źródłem EF jest zmienność popytu finalnego, co powoduje z reguły małą trafność jego prognozowania. Firmy boją się zatem jego przeszacowania, ale również niedoszacowania, co jest przecież istotą omawianego w niniejszej pracy problemu gazeciarza. Nie zaskakuje przeto, że podmioty gospodarcze gromadzą tzw. zapasy bezpieczeństwa, stosując głównie formułę: przewidywana sprzedaż plus rezerwa na wypadek nieoczekiwanych zmian popytu (Baraniecka, 2017). W zarządzaniu ryzykiem w łańcuchach dostaw mamy tu jednak do czynienia z rodzajem wymienności, tzn. pewną nadmiarowość traktuje się jako pożądaną cechę z punktu widzenia elastyczności i odporności łańcucha na szoki, ale nadmiar szkodzi z drugiej strony, gdyż podwyższa koszty logistyczne i operacyjne, co w sumie redukuje zyski. Powyższe zależności zrekapitulować można krótko: wadliwy przepływ informacji i niedostateczna kondycja łańcuchów skutkują EF. Istnieją jednak jeszcze inne przyczyny, operacyjne i behawioralne, prowadzące do tego efektu.

W grupie pierwszej zazwyczaj wymienia się: konsolidowanie zapasów; racjonowanie zamówień oraz ryzykowne minimalizowanie angażowania dysponowanego potencjału; stosowanie agresywnej polityki rabatowej; outsourcing funkcji zarządzania; rozwój technologii informacyjnych i związanego z nimi handlu elektronicznego; nasilenie się konkurencji oraz globalizację (Lee i in. 1997a; Lee i in., 1997b). Przyczyny te można też pogrupować inaczej, a więc jako związane z modelowaniem popytu (błędy prognoz, niezgodności parametrów opisujących zarządzanie zapasami z rzeczywistym popytem); dotyczące czasów wykonania operacji oraz momentów uzupełniania zapasów; brakiem synchronizacji między zamówieniami oraz planowaniem produkcji; błędne antycypowania niedoborów.

Przyczyny behawioralne sprowadzają się generalnie do niedoszacowania przepływów strumieni materialnych albo ich przeszacowywania. W istocie znowu można je jednak sprowadzić do zdeformowanego transformowania popytu na funkcjonowanie wyżej położonych ogniw łańcucha. Oczywiście, do tego trzeba dołączyć ponownie błędy w kształtowaniu zapasów bezpieczeństwa, w rozumieniu różnych sprzężeń w ramach łańcucha, paniczne reakcje na niespokojony popyt oraz przyjmowanie założenia, że inne podmioty w łańcuchu odznaczają się tylko ograniczoną racjonalnością. Rzecz jasna, ważne znaczenie odgrywają również nastawienia osób zatrudnionych w łańcuchu do ryzyka. Ogólnie, przyjmuje się, że ryzykanci lepiej sobie radzą z EF niż asekuranci. Być może bierze się to z tego, że ci pierwsi niejako z definicji, są bardziej ufni w swoje kompetencje i własną skuteczność. Bez wątplenia czynniki behawioralne, oczywiście razem z niektórymi z ww. przyczyn, spowodowały, że na początku pandemii COVID-19 bardzo zaostrzył się problem z EF.

W literaturze wymienia się cały szereg środków, które mają osłabić EF. Bez pretendowania do pełnej ich liczby można tu wymienić: intensywną i uczciwą wymianę informacji między ogniwami łańcucha; doskonalenie planowania i prognozowania; programy motywacyjne; scentralizowanie zarządzania zapasami; skracanie łańcuchów. Kapitalnego znaczenia w tym momencie nabiera znów pytanie, kto ma koordynować łańcuch? Jak zawsze i wszędzie, tu także istnieje duży potencjał w postaci optymalizacji i rekonfiguracji łańcuchów oraz aliansów i partnerstw strategicznych. COVID-19 pokazał również, że z wszystkimi niepożądanymi zjawiskami o wiele lepiej radzą sobie społeczeństwa, które cechują się wysokim kapitałem społecznym i kulturowym, których wyróżnikiem jest wysokie zaufanie ludzi do firm. W miarę rozwoju sztucznej inteligencji, jej narzędzia z pewnością ujawnią swoje rzeczywiste możliwości, których obecnie nie jesteśmy sobie w stanie nawet wyobrazić.

W literaturze poświęconej tzw. zielonemu zarządzaniu łańcuchami dostaw (*green supply chain management*, GSCM) stosuje się jeszcze pojęcie „*green bullwhip effect*”. Ogólnie oznacza on wzrost presji środowiskowej wraz z przechodzeniem w górę łańcucha na skutek przyjmowania praktyk GSCM. To inaczej dyfuzja albo propagacja tychże praktyk jako odpowiedź na rosnące oczekiwania interesariuszy i próśrodo-wiskowe oddziaływania otoczenia instytucjonalnego, np. w postaci zaostrzonych państwowych regulacji albo wyższych standardów jakościowych przyjętych przez przetwórców surowców (Laari i in., 2016; Lee i in., 2014). Dostosowania w łańcuchu są przy tym bardzo dynamiczne i złożone, ale i tak w końcu powodują wzrost restrykcyjności wymogów środowiskowych w górnych jego ogniwach. Ogólnie efekt ten charakteryzują ponadto dwie poniższe właściwości:

1. Dopuszczalne czasy spełnienia wymogów środowiskowych ulegają skróceniu w każdym kolejnym ogniwie zlokalizowanym wyżej w łańcuchu;
2. Reakcje na *green bullwhip effect* mogą się zmieniać w zależności od relacji między klientami i dostawcami.

Efekt ten także powoduje ciąg adaptacji (szkolenia ekologiczne, rozwój i wdrożenie próśrodo-wiskowych technologii i innowacji, kooperacja z interesariuszami) w całym łańcuchu, a to generuje ryzyko i niepewność (Seles i in., 2016).

W sumie jednak *green bullwhip effect* postrzega się jako zjawisko pozytywne, ale kluczową determinantą, by tak się stało, jest właściwe zachowanie tzw. firmy centralnej w łańcuchu. Spośród natomiast czterech głównych grup interesariuszy: konkurenci, wspólnoty lokalne, władze publiczne, odbiorcy końcowi/konsumenci powszechnie za najważniejszych uznaje się tych ostatnich. Interesariusze zazwyczaj starają się wywrzeć wpływ za pośrednictwem audytów, regulacji, kreowania popytu na zielone produkty i usługi, nasilonej konkurencji, proponowania kontraktów z określonymi warunkami, a nawet przez stosowanie embar-

ga. Otoczenie zaś łańcucha może współprzyczyniać się do jego większego zazielenienia poprzez wywieranie rozmaitych nacisków. Mogą mieć one charakter przymusu prawnego, mimetycznego, czyli naśladowczego, i normatywnego.

Seles i in. (2016) znacząco pogłębili naszą wiedzę nt. logiki i determinant *green bullwhip effect*, formułując następujące propozycje, które powstały w oparciu o przeprowadzone studia przypadków, a więc uzyskano je metodą indukcyjną:

1. Naciski środowiskowe rozprzestrzeniają się w łańcuchu oraz w sieci dostaw, co może prowadzić do wdrażania praktyk GSCM.
2. Regulacje publiczne są ważniejsze z punktu widzenia presji środowiskowej niż oddziaływanie odbiorców/konsumentów końcowych i dostawców, jeśli łańcuch stwarza duże ryzyko dla zdrowia ludzi i przyrody.
3. Regulacje, audyty, kreowanie popytu na zielone produkty, klauzule w kontraktach oraz embargo są podstawowymi instrumentami stosowanymi przez kluczowych interesariuszy wywierania nacisków próśrodkowych oraz wpływania na przyjmowanie praktyk GSCM.
4. Im bardziej odległa jest dana organizacja od końcowego odbiorcy/konsumenta w łańcuchu, tym bardziej opóźnione są naciski środowiskowe do niej docierające. Jednak wtedy organizacja ta intensywniej reaguje na ww. naciski, przyjmując w ślad za tym bardziej zasadnicze praktyki GSCM.
5. Wprawdzie presja środowiskowa nie wykazuje tendencji do nasilania się wzdłuż łańcucha, ale jego poziomy bardziej oddalone od końcowego odbiorcy/konsumenta mają większą skłonność do przyjmowania szerszego wachlarza praktyk GSCM. Kooperacja między poszczególnymi poziomami może natomiast pohamowywać problemy związane z reagowaniem na oczekiwania co do stawiania się bardziej „zielonymi”.
6. Wśród interesariuszy kluczowych odbiorcy końcowi/konsumenci są grupą najbardziej wpływową, jeśli chodzi o wdrażanie GSCM.
7. Zazwyczaj normatywne naciski instytucjonalne są bardziej skuteczne niż przymusowe w stosowaniu GSCM.
8. Różnice w skuteczności nacisków instytucjonalnych determinują *green bullwhip effect* oraz jego efektywność w doskonaleniu GSCM.

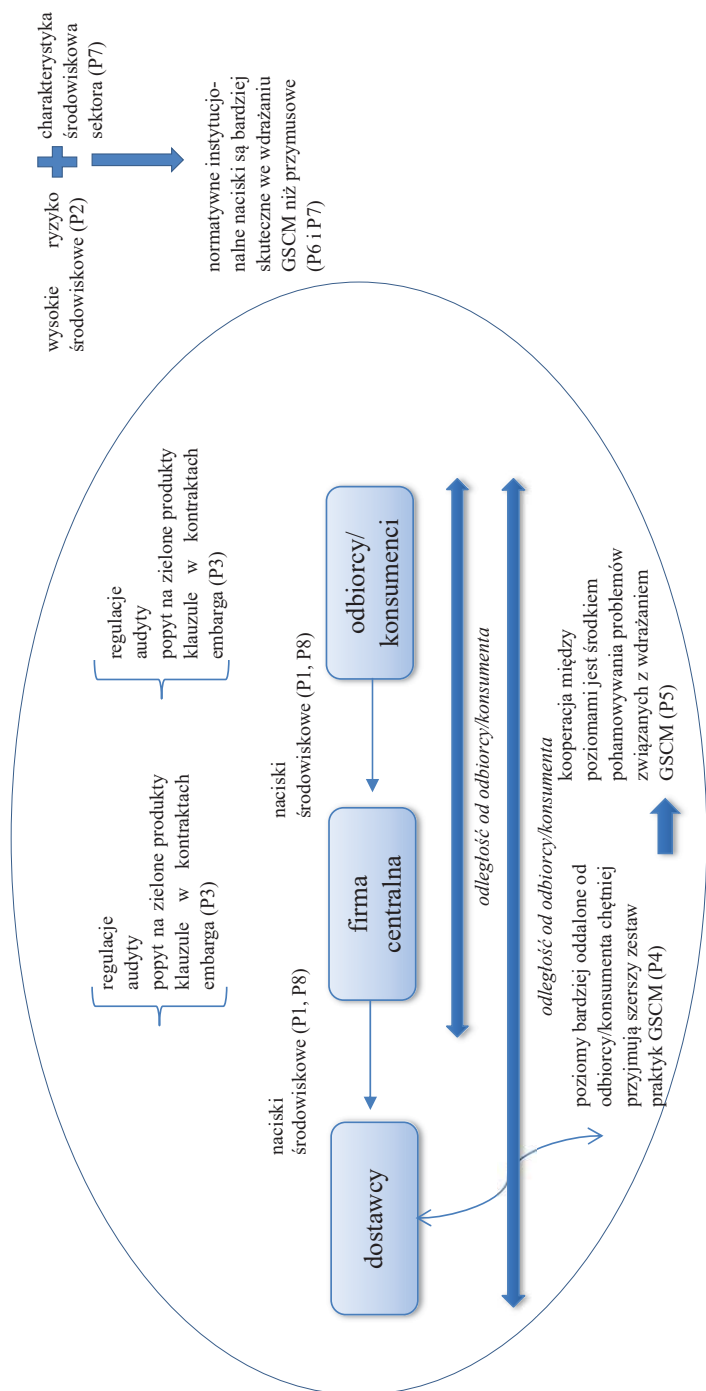
Syntetycznym podsumowaniem wszystkich ośmiu propozycji jest rysunek 9.

Komentując badania PAZB, przytoczono termin „anty-EF”. W zasadzie zjawisko to zidentyfikowali już w 2000 r. Lee, So oraz Tang w swoim artykule poświęconym wartości dzielenia się informacją w dwupoziomym łańcuchu dostaw. Jednak to badacze chińscy, tj. Li, Yu, Wang, oraz Yan po raz pierwszy wprost przeciwstawili bullwhip efektowi anti-bullwhip (Li i in., 2005). Według nich ten pierwszy efekt ma miejsce, gdy wariancja zamówień dostawców jest

większa niż wariancja sprzedaży dla nabywców. Proces ten nasila się w miarę przesuwania w górę łańcucha, a jego źródłem jest deformacja transformacji informacji o popycie finalnym zgłaszanym przez klientów. Zjawisko powiększania się wariancji bada się statystycznie oraz analitycznie. Z kolei anti-bullwhip, który dla ujednoczenia zapisów dalej określać się będzie jako „przeciwny efekt Forrestera, anti-EF”, to zjawisko odwrotne, a więc sytuacja, w której zamówienia składane u dostawców wykazują mniejszą wariancję niż wariancja sprzedaży kierowanej do nabywców. Widzimy tu podobieństwo do procesu wygładzania się procesów produkcyjnych. Trzeba w tym miejscu od razu dodać, że Li i in., dalej LYWY, rozróżnienia powyższego dokonali na bazie symulacji.

W piśmiennictwie światowym stosunkowo późno pojawił się *the ripple effect*, bo dopiero w połowie pierwszej dekady bieżącego stulecia, gdy uświadomiono sobie, że stały nacisk na poprawę efektywności łańcuchów dostaw i postępująca ich złożoność zwiększają prawdopodobieństwo ich przerwania i przenoszenia się jego negatywnych skutków do ogniw niżej położonych. Bardzo szybko zaczęto szukać dróg do pohamowywania tego ryzyka. Generalnie wykształciły się tu dwie strategie działania: proaktywna, naceLOWANA na minimalizację ryzyka wystąpienia *ripple effect*, a więc pomijająca fazę odtwarzania łańcucha po jego rozerwaniu, oraz reaktywna. Ta druga właśnie koncentruje się na odbudowie funkcji, potencjału, struktury i procesów po takim zdarzeniu. Z drugiej natomiast strony *ripple effect* stał się przyczyną wręcz eksplozji prac zajmujących się odpornością łańcuchów na różne zagrożenia i ich elastycznością oraz szukaniem równowagi między tymi charakterystykami a nadmiarowością potencjałów i szeroko rozumianymi dokonaniem.

Rysunek 9. Istota green bullwhip effect w łańcuchu/sieci dostaw



Oznaczenia: P1-P8 to propozycje zawarte w tekście.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Seles i in., 2016.

Ripple effect jest specyficznym obszarem przerwań łańcuchów dostaw, uruchamiającym kaskadę procesów przenoszenia ich skutków do ogniw położonych niżej od miejsca, w którym zdarzenia te wystąpiły, osłabiającym ich odporność oraz redukującym przychody i zyski, opóźniającym dostawy oraz zagrażającym reputacji firm (Dolgui i Ivanov, 2021). Nie może zatem zaskakiwać ogromny wzrost zainteresowania tym zjawiskiem w piśmiennictwie naukowym w ubiegłej dekadzie. Pandemia COVID-19 oraz wywołane przez nią problemy w globalnych łańcuchach/sieciach dostaw stanowiły dodatkowy impuls do głębszego zrozumienia tego fenomenu, jego modelowania, mierzenia i oceniania, a wreszcie zarządzania nim. COVID-19 w tym kontekście stanowił co najmniej uzupełnienie kanałów równowagi i bazującego na danych, jeśli chodzi o źródła i kontrolowanie *ripple effect*. Kanały te trzeba przy tym inteligentnie wmontować w podejmowanie decyzji na poziomie sieci dostaw, gdzie kluczową sprawą jest odporność i elastyczność, w procesy planowania, które koncentrują się głównie na proaktywnym pohamowywaniu *ripple effect* (np. przez buforowanie zapasów i potencjałów czy zapasowe źródła zaopatrzenia albo substytucję produktów) oraz na poziomie kontroli operacyjnej, czyli reaktywnych działaniach związanych z lokalizacją *ripple effect* i procesach odtwarzania łańcuchów/sieci.

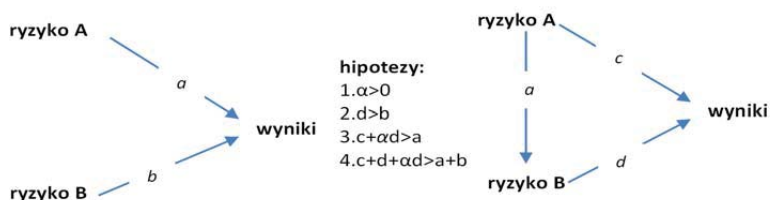
Z wcześniejszych rozważań jasno wynika, że efekt Forrestera (*bullwhip effect*) związany jest z operacyjnym ryzykiem i dynamiką łańcuchów dostaw, a więc z problemami w sferze popytu, zamówień, produkcji i zapasów, natomiast *ripple effect* dotyczy ryzyka przerwania/destrukcji tychże łańcuchów, co oznacza, że w pierwszym rzędzie trzeba go wiązać z podażą. Pierwszy efekt odzwierciedla zjawiska o relatywnie częstym występowaniu, ale niezbyt dotkliwe dla wyników łańcuchów. Generalnie przebiega on w górę łańcuchów. *Ripple effect* z kolei należy wiązać ze zdarzeniami raczej rzadkimi, ale o poważnych skutkach ekonomiczno-finansowych dla aktorów łańcuchów oraz dla odbiorców końcowych. Innymi słowy, efekt domina ma klasyczne cechy materializacji się ryzyka katastroficznego i podlegać powinien regułom zarządzania kryzysowego. Efekt ten przebiega w dół łańcuchów.

Charakteryzując powyżej niektóre ryzyka, uzyskiwano ich powiązania z innymi ryzykami. Okoliczność ta dla Quanga i Hary była asumptem, by wprowadzić do obiegu naukowego nowe pojęcie, tzn. *push effect*. Niestety to zupełnie nowy termin i raczej jeszcze długo nie pojawi się jego polski odpowiednik, jeśli pominiemy tłumaczenia nieco mechaniczne typu: „efekt wypychania”. Dlatego też dalej używać będzie się jego oryginalnego brzmienia.

Wyobraźmy sobie, za Quangiem i Hara, że mamy dwa ryzyka: A i B, przy czym obydwa wpływają na produkcję. Te cząstkowe efekty oznaczamy przez a i b. W tradycyjnym ujęciu wpływ łączny ryzyk A i B będzie sumą wpływów

cząstkowych. Sytuacja diametralnie się jednak zmieni, gdy ryzyko A zacznie wpływać także na ryzyko B. Oznaczmy to przez α . W ślad za tym oddziaływanie ryzyka B na produkcję wzrośnie, co oddano za pomocą $d(>b)$. Teraz oddziaływanie A na produkcję równe jest: $c + \alpha d (> a)$. Łączny efekt bezpośrednich i pośrednich oddziaływań obydwu ryzyk jest sumą $c + d + \alpha d$. Jest ona większa niż wyjściowa suma $a + b$. Mechanizm ten pokazano na rysunku 10.

Rysunek 10. Mechanizm powstawania *push effect*



Źródło: opracowano na podstawie: Quang i in., 2018.

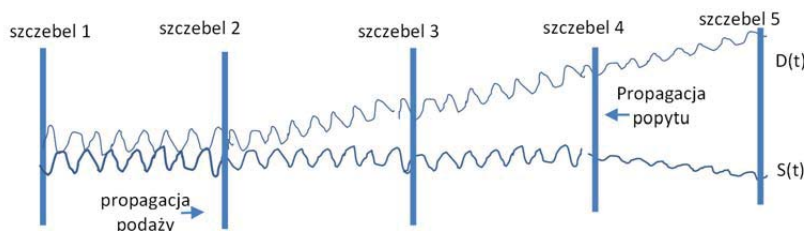
Parametr α musi być oszacowany na podstawie informacji o ryzykach składowych A i B. Jeśli procedurę tę powtórzymy dla innych kombinacji ryzyk, dostaniemy parametry oznaczone np. kolejnymi literami alfabetu greckiego. Nałożenie się wszystkich wpływów tych kombinacji i przyjęcie założenia, że występują one równocześnie jest istotą *push effect*. Ogólnie przy tym prawdziwe mogą być wtedy dwa zdania, które trzeba każdorazowo traktować jako hipotezy do weryfikacji:

1. *Push effect* powoduje, iż wpływ konkretnego ryzyka na produkcję jest większy niż jego efekt bezpośredni (izolowany).
2. Z powodu *push effect* łączny wpływ wszystkich ryzyk jest większy niż suma oddziaływań ryzyk indywidualnych.

Integralnym składnikiem efektu Forreстера jest *backlash effect*. Niestety w polskim piśmiennictwie z obszaru łańcuchów dostaw autor monografii nie natrafił na to ostatnie zjawisko. Gdyby chcieć znaleźć dla niego najlepszy polski odpowiednik, można by użyć terminów „odbicie”, „reakcja zwrotna” czy „odbita/powracająca fala”. Ta ostatnia analogia jest bardzo dobrym ujęciem problemu, gdyż w naturalny sposób kieruje naszą uwagę do dynamiki systemów złożonych i nieliniowych, jakimi są łańcuchy dostaw. Dodajmy, że takim porównaniem posługiwali się Hines i in., którzy jako pierwsi nawiązali do teorii fal w definiowaniu powyższego efektu, chociaż określili go jako „*splash back*”, co można tłumaczyć jako „rozpryski”, „poruszanie się i opadanie” (Hines i in., 2000). Z uwagi na brak dobrego polskiego tłumaczenia dalej używać się będzie terminu angielskiego.

Bezpośrednim źródłem efektu *backlash* jest efekt Forreстера, który, jak pamiętamy, prowadzi do wzrostu wariacji popytu w miarę, jak przesuwamy się w górę łańcucha dostaw. Towarzyszą temu odpowiednie zmiany w zamówieniach. W sumie powodują one przeciwnie skierowane reakcje po stronie podaży i zapasów. Te dostosowania są najkrótszym ujęciem istoty efektu *backlash*. Na gruncie ryzyka możemy zatem powiedzieć, że o ile EF zwiększa wariację dostaw, to *backlash* skutkuje wyższą wariacją podaży. Zależności te doskonale objaśnia rysunek 11.

Rysunek 11. Propagacja zamówień (efekt Forreстера) i podaży (*backlash effect*) w szeregowym łańcuchu dostaw



Oznaczenia: $D(t)$ – popyt zmieniający się w czasie; $S(t)$ – podaż w funkcji czasu.

Źródło: Klug, 2016.

Obydwa efekty zwiększają niepewność w obszarze planowania, zarządzania operacyjnego i kontroli w łańcuchach dostaw. EF prowadzi do wzrostu kosztów zarządzania, natomiast *backlash* generuje również wyższe koszty, ale głównie w gospodarce zapasami (Shukla i in., 2009). Trzeba zatem znaleźć jakieś rozwiązanie dla wymienności między cyklicznymi i także chaotycznymi zmianami powodowanymi przez dwa przeciwstawne zjawiska, pamiętając jednak o złożonej roli zapasów. Z jednej strony pozwalają one płynnie zaspokajać potrzeby klientów, a więc stabilizują skutki wahań popytu, ale z drugiej zaś strony są składnikiem kosztów i przepływów finansowych. Trzeba je zatem optymalizować, gdyż wszelki nadmiar potencjału skutkować może efektem *backlash*. W tym kontekście celem optymalnej polityki logistycznej jest znalezienie równowagi między wysokim poziomem zaspokajania potrzeb klientów przy minimalnym zaangażowaniu zasobów.

Prezentacja trzeciej wersji

Trzecia wersja przedmiotowego systemu jest rozwinięciem dwóch wersji wcześniejszych, ale częściowo uwzględnia nowo pojawiające się ryzyka oraz łagodzi mankamenty rozwiązań stworzonych przez OECD, Bank Światowy i PARM. Do tego dochodzą również wyraźny niedorozwój konceptualny i wdrożeniowy tej koncepcji w Polsce. Poniżej podsumowuje się problemy związane z HZR.

1. Holistyczna koncepcja zarządzania ryzykiem jest bardzo wygodnym narzędziem, ale w dużym stopniu zorientowana jest na cele prowadzenia polityki rolnej i publicznej. Potrzebne jest jej rozszerzenie o kilka obszarów. Po pierwsze, trzeba uwzględnić cały rynek finansowy, który wszędzie wykazuje rozmaite niedoskonałości i niekompletności. To one mogą generować ograniczenia w zakresie transferu ryzyka i m.in. kredytowe, a te rozmaicie wpływają na funkcjonowanie, wzrost i inwestycje gospodarstw rolniczych. Po drugie, ryzyko powinno się analizować w konwencji czystej i spekulatywnej, a więc jako zagrożenie, ale i szansę. To wprost prowadzi nas do zarządzania strategicznego. Po trzecie, w rolnictwie całego świata dominującą formą są gospodarstwa rodzinne. W związku z tym ryzyko powinno być modelowane i bilansowane na poziomie całych gospodarstw domowych, ich konsumpcji i dobrobytu. Po czwarte, gospodarstwa rolne funkcjonują w sieci branżowych łańcuchów żywnościowych. Są one samoistnym źródłem ryzyka dla rolników, ale ci zwrótnie oddziałują też na ryzykowność łańcuchów. W łańcuchach tych rolnikom może być jednakże oferowane finansowanie w ramach *supply chain finance* (SCF), a ogniwa nierolnicze mogą agregować ryzyka rolnicze i dystrybuować do gospodarstw rolnych własne lub cudze produkty ubezpieczeniowe.
2. W Polsce w istocie brakuje holistycznego systemu zarządzania ryzykiem. Mamy za to wiele cząstkowych rozwiązań i projektów, ale brakuje ośrodka, który by je integrował, doskonalił i rozwijał. Nie ma też ciągłości stosownej polityki w przypadku zmiany rządów.
3. Skuteczne zarządzanie ryzykiem w rolnictwie, a w tym stosowanie ubezpieczeń, wymaga, by również rynek kredytowy funkcjonował poprawnie. Niestety, z uwagi na działania polityczne, których celem jest utrudnianie egzekucji przeterminowanych kredytów z majątku rolników indywidualnych, banki ograniczają ich podaż. Nie wydaje się, by ubezpieczanie takich kredytów było właściwym rozwiązaniem.
4. Instrumentarium zarządzania ryzykiem obejmuje narzędzia wewnątrzrolnicze oraz zlokalizowane poza tym sektorem. Do tych ostatnich należą ubezpieczenia oraz kontrakty zabezpieczające przed ryzykiem cenowym. Między powyższymi narzędziami istnieją przede wszystkim relacje komplementarności, ale też i substytucyjności. Przykładem tych drugich jest wypieranie przez subsydiowane ubezpieczenia rolne samoochrony i samoubezpieczeń wśród rolników. Kurs ten dodatkowo wzmacniany jest przez łatwy dostęp rolników do pomocy kłaskowej.
5. Ryzyko dochodowe integruje w sobie wiele ryzyk cząstkowych i powinno być centralnym punktem w systemie zarządzania ryzykiem w każdym rolnictwie. Jednym z proponowanych narzędzi jest unijny instrument IST (*income stabilisation tool*). Prace nad nim można by sfinansować w ramach

drugiego filaru WPR. Niestety nie wiemy, czy środki te trafią do Polski, a jeśli nawet tak, to w jakiej wielkości, gdyż ich przekazanie uwarunkowane będzie przestrzeganiem przez nasz kraj zasad praworządności.

6. Większość badań podkreśla, że jakość zarządzania ryzykiem i efektywność ubezpieczeń w rolnictwie bardzo silnie determinowane są wykształceniem i poziomem kompetencji producentów rolnych. Postęp w tej dziedzinie uzależniony jest m.in. od przeznaczenia odpowiednich funduszy budżetowych na wspieranie doradztwa rolniczego oraz sfery badań i wdrożeń innowacyjnych produktów ubezpieczeniowych. Niestety, pozycje te faktycznie lekceważone są w kolejnych budżetach na rzecz subsydiowania już obecnie oferowanych ubezpieczeń.
7. Wdrożenie nowoczesnych produktów ubezpieczeniowych, a indeksów pogodowych w szczególności, wymaga stworzenia odpowiedniej infrastruktury techniczno-instytucjonalnej do gromadzenia i udostępniania wiarygodnych informacji, a w tym teledetekcji. Realizuje się wprawdzie pewne przedsięwzięcia z tego obszaru, ale znów brakuje tu całościowej ich koordynacji i wizji, do której chcemy dążyć.
8. Przed rolnictwem polskim i unijnym stoi wyzwanie wdrożenia dwóch strategii: „od pola do stołu” i „wzmacniania bioróżnorodności”, które są składowymi Europejskiego Zielonego Ładu. W krótkim okresie doprowadzą one do wzrostu ryzyka produkcyjnego, cenowego i dochodowego w naszym rolnictwie. Cały czas też rosnąć będzie ryzyko klimatyczne. Nie jesteśmy do tego dostatecznie przygotowani, jeśli jako punkt odniesienia przyjmimy holistyczny system zarządzania ryzykiem i koncepcją solidnego governance, szczególnie w odniesieniu do ryzyk katastroficznych. Niezależnie od tego wdrażanie stosownych przedsięwzięć w ramach obydwu strategii będzie wymagało znalezienia równowagi między oczekiwanymi korzyściami rolników (ekonomicznymi, społecznymi i osobistymi) a ich nastawieniami do ryzyka, jego percepcji oraz tolerancji. To także będzie wymagało zaoferowania rolnikom adekwatnych instrumentów zarządzania ryzykiem, by mogli konstruować w oparciu o nie zindywidualizowane strategie.

W podrozdziale „Ryzyko w rolnictwie a ryzyko w łańcuchach żywnościowych” przedstawiono już kluczowe zależności, które możemy zatem potraktować jako antycypowanie rozwoju HZR ujmowanego według OECD, a więc przechodzenie z perspektywy rolnictwa na widzenie problemów całego sektora żywnościowego. Pozostaje nam zatem scharakteryzowanie ryzyk zawartych w tytule projektu UBROL. Przypomnijmy go: Ubezpieczenia gospodarcze w holistycznym zarządzaniu ryzykiem w rolnictwie zorientowanym na zrównoważenie, wdrażanie innowacji i technologii oraz przeciwdziałanie zmianom klimatu.

Zrównoważenie rolnictwa i poszczególnych gospodarstw może być analizowane również pod kątem decyzji środowiskowych podejmowanych w warunkach ryzyka i niepewności, a tu jako kwestie szczegółowe pojawiają się: wycena redukcji ryzyka za pomocą nadwyżek oczekiwanych i ceny oraz wartości opcji; wartość informacji; skutki nieodwracalności decyzji inwestycyjnych; regulowanie ryzyka za pomocą instrumentów prawnych i administracyjnych oraz ich kombinacji. W tym kontekście kluczową kwestią jest ryzyko środowiskowe oraz jego ubezpieczalność. Przy statycznym podejściu do ostatnio wymienionego problemu ryzyko to jest najczęściej nieubezpieczalne, gdyż nie w pełni stosuje się do prawa wielkich liczb oraz centralnego twierdzenia granicznego. Jeśli jednak zastosujemy ujęcie dynamiczne i odwołamy się do innowacji ubezpieczeniowych oraz postępu technologicznego u ase- i reasekuratorów a ponadto widzieć będziemy cały sektor finansowy, poszerzymy wyraźnie granice ubezpieczalności ryzyka środowiskowego. Ważnym wnioskiem w badaniach nad relacjami między zrównoważeniem, konkretyzowanym w bioróżnorodności, a tradycyjnymi ubezpieczeniami jest ten, że bioróżnorodność w pewnych warunkach może być tzw. naturalnym ubezpieczeniem, a więc substytutem standardowych polis.

Inwestycje i wdrażanie innowacji oraz nowych technologii z samej swej istoty są procesami dynamicznymi i stochastycznymi, wymagającymi przez to w ich modelowaniu i optymalizacji narzędzi analizy wielookresowej i międzygeneracyjnej oraz zaawansowanych matematycznie równań ruchu. W efekcie obciążone są znacznym ryzykiem, niepewnością i niejednoznacznością. Przez to naruszają dotychczasowe równowagi w gospodarstwach rolnych i całym ich sektorze oraz są źródłem nowych ryzyk, szczególnie gdy wymagają prefinansowania, a rynki kredytowe i ubezpieczeniowe są niedoskonałe i niekompletne. Nie może zatem zaskakiwać, że bardzo trudno jest ustalić efekty netto inwestycji i wdrożeń, nie mówiąc już o oszacowaniu zmian dobrobytu rolników z tego tytułu, bo mamy dodatkowo problemy z precyzyjnym odzwierciedleniem różnych szoków i zmienności warunków przyrodniczo-glebowych. Zazwyczaj też brakuje nam odpowiednio wiarygodnych informacji. Problem na tym się nie kończy, gdyż inwestycje i wdrożenia zwrotnie oddziałują również na ceny, ich relacje oraz względne opłacalności poszczególnych gałęzi produkcji rolniczej. W ślad za tym pojawiają się określone efekty redystrybucyjne w zakresie dochodów i majątku, w sumie wzmacniające kondycję ekonomiczno-finansową większych gospodarstw rolniczych, chociaż niekiedy bywa i tak, że to mniejsze obiekty wykazują większą gotowość do inwestowania i wdrożeń. Niestety, interwencje publiczne, by stan ten zmienić, mogą być nieskuteczne, gdyż wspieranie jednych wdrożeń lub inwestycji może utrudniać przeprowadzenie innych projektów inwestycyjnych i innowacyjnych. Zrozumienie tych dylematów uła-

twia bez wątplenia opanowanie przez samych rolników, doradców i polityków rolnych logiki podejścia portfelowego, a więc znajdowania równowagi między ryzykiem a zwrotami/opłacalnościami/rentownościami. W konsekwencji dobrze zaprojektowane i zrealizowane inwestycje oraz wdrożenia w warunkach zredukowania awersji rolników do ryzyka zachęcą ich do wybierania strategii bardziej ryzykownych, ale równocześnie i bardziej opłacalnych. To bardzo pożądana ścieżka powiększania indywidualnego i społecznego dobrobytu. Poza dobrze funkcjonującym rynkiem transferu ryzyka oraz dostępem rolników do kredytu potrzebne jest stałe podnoszenie ich kompetencji zarządczych w tym obszarze.

Sam sposób definiowania ryzyka klimatycznego jest już sporym wyzwaniem. Międzynarodowy Panel ds. Zmiany Klimatu (IPCC) ujmuje je jako interakcje ryzyka złożonego i emergentnego (wylaniającego się). Z kolei Simpson i in. (2021) widzą je jako agregat składający się z ryzyk: zagregowanego, podwyższonego, kaskadowego, oddziaływującego na inne ryzyka, współzależnych, wielości ryzyk i systemowego. Ta ostatnia cecha powoduje, że uwzględniając łącznie negatywną selekcję, hazard moralny i koszty transakcyjne, kontrakty indeksowe mają zdecydowaną przewagę nad ubezpieczeniami tradycyjnymi. Z drugiej strony największym natomiast wyzwaniem w przypadku indeksów jest występowanie różnych rodzajów ryzyka bazowego i stosowanie rozmaitych poziomów ich aktywacji. Wdrożenie z kolei do szerokiej praktyki indeksów pogodowych wymaga też stworzenia odpowiedniej infrastruktury technicznej do mierzenia odpowiednich parametrów. Infrastruktura taka służyłaby jednakże do konstrukcji indeksów, które można by stosować w szerokim zakresie również poza rolnictwem. To w istocie warunek konieczny, by indeksy pogodowe w rolnictwie osiągnęły pożądaną efektywność. Tym samym taka polityka publiczna doskonale wpisywałaby się w działania określone jako „*non-regret*”, które bardzo mocno propaguje m.in. OECD w holistycznym podejściu do zarządzania ryzykiem. Teoretycznie rzecz biorąc, indeksy nie są w stanie jednak zapewnić pełniejszej ochrony niż ubezpieczenia tradycyjne, ale potencjalnie mogą w większym zakresie je zastępować, szczególnie jeśli są dobrze dopasowane do faz rozwojowych roślin. Bardzo interesująco wyglądają również projekty, w których kontrakty indeksowe pomyślane są jako *ex ante* pomoc klęskowa. Rekomendowane niekiedy personalizowanie/indywidualizowanie indeksów w celu ograniczenia ryzyka bazowego bezdyskusyjnie podraża koszty ich stosowania, co bardzo szybko redukuje ich przewagę w stosunku do polis tradycyjnych. Może rozwiązaniem lepszym będzie łączenie obydwu typów kontraktów oraz integrowanie indeksów z produktami kredytowymi. Interesującym obszarem zastosowania indeksów wydaje się też ich agregowanie przez dostawców środków produkcji dla rolnictwa, przetwórców surowców rolnych i handlowców, a następnie oferowa-

nie stosownej ochrony rolnikom. Być może szersze upowszechnienie się indeksów w praktyce rolniczej doprowadzi również kiedyś do zmniejszenia subsydiowania sfery ubezpieczeń rolnych. Bardzo perspektywicznym obszarem zastosowania indeksów w rolnictwie będą indeksy satelitarne.

Już 15 grudnia 2021 roku Komisja Europejska opublikowała komunikat ws. zrównoważonego obiegu węgla, w którym też zaprezentowała filozofię rolnictwa węglowego, nazywanego inaczej regeneratywnym (Felińska, 2022a). Jest to na razie wstępny dokument, który bardzo ogólnie oddaje istotę tego modelu, koncentrującego się na: unikaniu emisji, które nie są konieczne, redukcji, gdy to jest możliwe, i sekwestracji już wyemitowanych gazów cieplarnianych (GHG) w glebie, aby ich obieg dało się formalnie zbilansować. W najbliższym czasie KE zamierza utworzyć grupy eksperckie, których celem będzie dopracowanie założeń modelu, monitorowanie jego praktycznego funkcjonowania, weryfikacji i raportowania emisji. Udostępni się w swoim czasie odpowiednią aplikację cyfrową, która zawierać będzie szablon dotyczący emisji CO₂ i pochłaniania GHG dla zarządców gruntów rolnych. Do końca 2022 roku mają się natomiast pojawić regulacje dotyczące certyfikacji pochłaniania dwutlenku węgla.

Należy wyjaśnić, że w przypadku rolnictwa węglowego KE operuje agregatem „sektor gruntów”, który obejmuje rolnictwo i leśnictwo. Tym samym w pośredni sposób może to sprzyjać rozwojowi systemów rolno-leśnych i sylwopastoralnych. KE zmierza do osiągnięcia w podanym sektorze zeroemisyjności już w 2035 roku. Nasze władze, niejako antycypując powyższe wysiłki, w Planie Strategicznym WPR zawarły już pewne działania: uproszczone systemy uprawy, międzyplony ozime, wsiewki śródplonowe, zróżnicowane struktury upraw, ekstensywne użytkowanie TUZ z obsadą zwierząt, opracowanie i przestrzeganie planu nawożenia, interwencje leśne i zadrzewienie, które wpisują się w ideę rolnictwa węglowego.

Można oczekiwać, że w przyszłości wszyscy unijni rolnicy będą musieli liczyć swoje ślady węglowe w zużywanych środkach produkcji, emisjach odzwierzęcych, magazynowanych w glebie i pochłanianych przez rośliny. Nawet gdyby nie zmuszała ich do tego WPR, to domagać się tego będą coraz częściej konsumenci żywności. Całkiem do wyobrażenia jest, że rolnictwo, co najmniej pośrednio, w przyszłości funkcjonować będzie w systemie przypominającym obecny unijny handel prawami do emisji (ETS). Zgodnie z tym każde gospodarstwo może otrzymać dozwolony maksymalny limit emisji. Po jego przekroczeniu pojawiałby się jakiś podatek, natomiast w sytuacji przeciwnej – nadwyżkę, w postaci tzw. kredytu węglowego, można by sprzedawać. Nie da się wykluczyć, że do kredytów węglowych dołączy się jakieś dodatkowe wynagrodzenie dla rolników, chociaż może się zdarzyć, iż będzie ono składnikiem już obecnych ekoschematów.

W naszym kraju funkcjonują już podmioty prywatne, które oferują dobrowolny obrót kredytami węglowymi. Spotyka się przy tym dwa ich rodzaje: certyfikowane i niecertyfikowane. Te pierwsze są zamieniane przez niezależne międzynarodowe firmy na jednostki redukcji emisji (CRU), a potem obraca się nimi na europejskiej giełdzie ETS. W styczniu 2022 roku 1 tonę emisji gazów cieplarnianych w ekwiwalencie CO₂ wyceniano na 80 euro. Niestety w Polsce produkt ten nie jest jeszcze dostępny. Zamiast tego może pojawić się obrót prywatny kredytami niecertyfikowanymi, ale po cenach 4-5 razy niższych niż na rynku ETS. Nasi rolnicy mogą również dobrowolnie wdrażać kilka programów przestawienia gospodarstw na model węglowy. Ceny stosownych audytów oscylują wokół 7 tys. zł na gospodarstwo. Do tego dochodzi koszt doradztwa (nawet 30 tys. zł) i certyfikacji. Ocenia się, że dolną granicą opłacalności takiego przestawienia się jest 250 ha UR.

Firmy ułatwiające przejście na model węglowy reklamują taką decyzję trojako. Pierwszy powód to możliwość uzyskania dodatkowych dochodów z obrotu kredytami węglowymi. Drugi to pozytywny wpływ przestawienia się na gleby, stosunki wodne, efektywniejsze wykorzystanie nakładów plonotwórczych. Po trzecie, jak już wspomniano, coraz więcej firm przetwórstwa surowców rolnych, handlowców i eksporterów chce od gospodarstw rolnych dostaw o niższym śladzie węglowym. Sami rolnicy, którzy decyzję taką już podjęli, dodają, że mają pełniejszy obraz kondycji ekonomiczno-finansowej, gdyż uświadomili sobie, iż istnieją pewne kategorie kosztów, których dotychczas nie dostrzegali. Ci, którzy się wahają lub dobrowolnie nie zamierzają wybrać modelu węglowego z handlem kredytami węglowymi, uważają, iż lepszym rozwiązaniem byłoby zaoferowanie im przez odbiorców surowców rolnych nieco wyższych cen (Felińska, 2022b). Wreszcie, podnosi się też ważne zastrzeżenia. Chodzi o to, że nie do końca rozpoznane są długookresowe następstwa sekwestracji dwutlenku węgla w glebach. Przecież może zdarzyć się jakaś klęska żywiołowa i gaz tak zmagazynowany gwałtownie wydostanie się do atmosfery. W tych warunkach nastąpi kumulacja materializacji się dwóch ryzyk katastroficznych. Dla gospodarstwa, które by tego doświadczyło, oznaczałoby to ogromne wyzwanie finansowe, gdybyśmy nawet abstrahowali od jego odpowiedzialności cywilnej wobec osób trzecich. Mamy tu klasyczne transformowanie się jednych ryzyk w inne zjawiska, ich kaskadowości i kumulowania się oraz stania się ryzykami strategicznymi. Potrzebujemy zatem bardzo precyzyjnego ich mapowania i strategicznego zarządzania nimi. Jako interesującą inspirację w tym momencie można przywołać zarządzanie holistyczne Allana Savary'ego. Ten ekolog i hodowca zwierząt gospodarskich z Zimbabwe ujmuje je w perspektywie ekosystemowej, wyróżniając cztery cykle: wodny, mineralny (w tym cykl węgla), przepływu energii i dynamiki między społecznościami, akcentując jednakowo wagę produkcji zwierzęcej i dobrobytu ludzi (Felińska, 2022b).

W finalnej wersji HZR wykorzystuje się zestaw dostępnych instrumentów do zarządzania ryzykiem dla polskich rolników, który składa się z dwóch podgrup:

1. Instrumenty/narzędzia prywatne

- dywersyfikacja upraw, inwentarza żywego i produkcji
- ubezpieczenia upraw i zwierząt (dotowane i komercyjne)
- kontrakty marketingowe i produkcyjne
- transakcje terminowe i *futures*, opcje na artykuły rolne
- kontraktacje odbioru (z finansowaniem środków do produkcji)
- rezerwy finansowe i majątkowo-rzeczowe
- zarządzanie finansami (planowanie, analiza i kontrola finansowa)
- zarządzanie portfelowe
- stabilizacyjne rachunki oszczędnościowe i podatkowe
- oszczędności i inwestowanie
- pożyczki (w tym również uzyskiwane przez kanały nieformalne) i kredyty
- innowacje, przede wszystkim technologiczne (w tym rolnictwo precyzyjne, blockchain)
- inne instrumenty kontroli fizycznej, na przykład stosowanie certyfikowanych nasion, odpowiednich zabiegów agrotechnicznych, budowanie zbiorników wodnych, itp.

2. Polityki publiczne

2.1. Poziom lokalny, regionalny, ogólnokrajowy

2.1.1. Sektorowe

- subsydia do ubezpieczeń upraw i zwierząt
- subsydia do kredytów kłęskowych i na odtwarzanie produkcji rolnej
- pomoc kłęskowa i związana z epidemiami zwierząt, także doraźna „antykryzysowa” w ramach tarczy anty-COVID-19 dla rolnictwa
- ulgi podatkowe
- odraczanie i/lub zawieszanie czynszów dzierżawnych za korzystanie z majątku Skarbu Państwa
- odraczanie i/lub zawieszanie składek na ubezpieczenia społeczne
- dofinansowanie krajowe I i II filaru WPR

2.1.2. Pozostałe, ogólne

- pomoc społeczna
- zasiłki dla bezrobotnych i związane z COVID-19

2.2. Poziom UE

2.2.1. Sektorowe

- płatności z I filaru WPR
- wsparcie z II filaru WPR
- wspólne zarządzanie rynkami (CMM)

2.2.2. Pozostałe i ogólne

- kredyty i pożyczki z EBI oraz EBOR.

W dwóch wersjach wcześniejszych HZR wskazywano, że duże nadzieje wiązano z trzema przedsięwzięciami:

1. Platformą Żywnościową,
2. Cyfryzacją rozliczenia strat w uprawach i produkcji zwierzęcej,
3. Teledetekcją.

Platforma, określana jako Giełdowy Rynek Rolny (GRR), powstała w ramach projektu NCBR realizowanego przez KOWR w latach 2018–2020. Handel na GRR prowadzony jest przez Towarową Giełdę Energii od 1 września 2020 roku. Niestety trudno jest mówić o sukcesie, gdyż obroty są niewielkie i dotyczą tylko czterech roślin: pszenica, żyto, kukurydza i rzepak, a przyszłość jest wysoce niepewna. Podstawową barierą są wysokie koszty i złożoność systemu. Niezależni analitycy i uczestnicy rynku wyraźnie wskazują, że projekt od początku miał charakter polityczny i nie wytrzymał konfrontacji z twardą rzeczywistością gospodarczą. Dodają ponadto, że krajowy rynek doskonale radzi sobie bez giełdy. Wielu odbiorców płodów rolnych oferuje producentom bardzo elastyczne formuły rozliczeń i rozmaite instrumenty zabezpieczeń przed ryzykiem cenowym. W żadnym razie nie oznacza to deprecjonowania kontraktów produkcyjnych i marketingowych oraz *hedgingu*. Prymat powinny mieć jednak rozwiązania rynkowe.

Od 2020 r. nasi rolnicy straty w produkcji roślinnej i zwierzęcej, o ile przekroczą referencyjny poziom 30%, mogą zgłaszać za pomocą aplikacji publicznej „Zgłoś szkodę rolniczą”, a nie czekać do jej wyceny przez komisje powoływane przez wojewodów (Felińska, 2022). Aplikację tę stworzyło MRiRW we współpracy z nieistniejącym już Ministerstwem Cyfryzacji. Jest ona podstawą systemu monitorowania suszy rolniczej, który funkcjonować ma corocznie od 21 marca do 30 września w 14 sześciodekadowych okresach. Jego infrastrukturę techniczną tworzy sieć ok. 740 stacji meteorologicznych oraz sieć POLRAD, składająca się z ośmiu naziemnych radarów meteorologicznych, które wykonują zdjęcia map pól opadów o rozdzielczości 1 km². W funkcjonowaniu systemu uczestniczą 3 instytuty: IMiGW, IUNG oraz IERiGŻ, Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupii Wielkiej i ODR-y. Ważne miejsce w systemie zajmuje też ARiMR, które przyjmuje wnioski, weryfikuje je oraz na końcu wypłaca rekompensaty. Bez dyskusyjnie system jest ważnym wydarzeniem na drodze do obiektywizacji wielkości szkód pogodowych w naszym rolnictwie. To w dłuższym okresie powinno

doprowadzić do regionalizacji, a może i redukcji wydatków budżetowych związanych z udzielaniem pomocy klęskowej. W takim też kontekście należy widzieć obecne problemy w jego funkcjonowaniu.

Trzeba ponadto zauważyć, że wycena strat w systemie odbywa się na takich samych zasadach jak w przypadku komisji wojewodów. Ostateczną analizę ekonomiczną i rozstrzygnięcie o tym, czy szkody przekraczają o 30% poziom referencyjny, wykonuje IERIGŻ PIB, bazując na danych FADN. Jak z tego wynika, wielkość referencyjna ma charakter średniej grupowej, natomiast we wnioskach mamy do czynienia ze stratami indywidualnymi. To sytuacja doskonale odpowiadająca warunkom funkcjonowania różnych ubezpieczeń indeksowych. Największym w nich wyzwaniem jest ryzyko bazowe, którego źródłem jest niewystarczająca korelacja między szkodami indywidualnymi a wartością indeksów. W konsekwencji rolnik może otrzymać rekompensatę, chociaż w ogóle nie poniósł strat albo były one niższe od poziomu aktywowanego ubezpieczenia indeksowe. Przypadek ten często odnotowywano w pierwszym roku funkcjonowania powyższego systemu.

Wielu rolników, u których straty nie przekroczyły 30%, jest rozgoryczonych, co nie powinno dziwić. Krajowa Rada Izb Rolniczych już w maju 2020 roku w piśmie do MRiRW zwracała uwagę, że szacowanie szkód rolniczych wyłącznie w oparciu o wskaźniki instytutów i dane z systemu monitoringu jest niewystarczające. Izba ta z kolei 19 grudnia 2021 roku wysłała do IUNG pismo, w którym przekazuje, że aplikacja jest niemiarodajna, gdyż opiera się na stacjach meteo, które nie mają głowic do pomiaru wysokich temperatur i sond do pomiaru wilgotności w strefie korzeniowej roślin. Inni rolnicy podnoszą, że lokalizacje niektórych stacji są niewłaściwe i przez to deformują wyniki pomiarów, a więc nie spełniają wymagań Światowej Organizacji Meteorologicznej. W ślad za tym Zachodniopomorska Izba Rolnicza wspólnie z gminami zaczęła budować własne stacje meteo. Niektórzy także krytykują klimatyczny bilans wodny (KBW) sporządzany przez IUNG, który replikuje, że ma najlepsze stacje na świecie, a prywatne stacje nie są wyposażone i atestowane tak, żeby można je było włączyć do sieci pomiarowej. Ta wymiana argumentów i kontrargumentów trwa w najlepsze, co nie służy rozwojowi aplikacji i systemu. Z drugiej strony trzeba przyznać rację rolnikom, gdy podnoszą złożoność źródeł ryzyka klimatycznego i katastroficznego, co w świecie próbuje się rozwiązać przez konstruowanie złożonych indeksów, a więc bazujących na kilku parametrach pogodowych.

W powyższym kontekście stajemy przed fundamentalnym problemem w wycenie skutków materializacji się ryzyka klimatycznego w postaci zdarzeń katastroficznycch: jak precyzyjnie odzwierciedlić indywidualne szkody. Trzeba wesprzeć działania, które mają doprowadzić do pełnego wdrożenia Systemu Satelitarnego Monitorowania Upraw Rolnych (S2MUR). W założeniu ma być to platforma

cyfrowa, która zintegruje dane satelitarne z naziemnymi ze stacji meteo oraz pomiarów glebowych. Odpowiednie moduły będą zawierały m.in. funkcje wzrostu i rozwoju poszczególnych roślin i dane historyczne, które z jednej strony ułatwią tworzenie wartości referencyjnych, a z drugiej strony zobiektywizują odchylenia in minus od nich. Dodajmy, że S2MUR to składnik programu „Geomatyka dla rolnictwa”, realizowanego przez KOWR, MRiRW oraz IUNG. Problemem może być natomiast to, że program ma być współfinansowany z KPO. Nie powinno być to jednak dużą barierą, gdyż budżet programu wynosi 164 mln złotych. Zgodnie z planem ostateczne wdrożenie powinno nastąpić w 2024 roku. Mogą to być bardzo dobrze wydane pieniądze budżetowe, bo korzyści będą wielorakie: dla finansów państwa, rolników i ubezpieczycieli komercyjnych.

W latach 2019–2021 realizowany był projekt SATMIROL (Satelitarna identyfikacja i monitorowanie upraw na potrzeby statystyki rolnictwa) prowadzony przez Główny Urząd Statystyczny w konsorcjum z Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk i Instytutem Geodezji i Kartografii. Jego głównym celem było określenie możliwości wykorzystania techniki satelitarnej do gromadzenia informacji statystycznej o produkcji rolnej w naszym kraju, w szczególności dotyczącej monitorowania stanu upraw, ich klasyfikowania oraz prognozowania plonów (Gozdowski, 2022). Same zaś zdjęcia dostarczały satelity Sentinel-1 oraz Sentinel-2. Co nie mniej ważne, to to, że zdjęcia te udostępniane są za darmo.

Poza GUS głównym odbiorcą danych będzie ARiMR, która chce od roku 2023 wykorzystywać je do oceny poprawności wniosków składanych przez rolników o dopłaty bezpośrednie. Procedury te będą przebiegały w sposób zautomatyzowany, w których zastosuje się m.in. sztuczną inteligencję w postaci algorytmów uczenia maszynowego. Skonstruowany automatyczny system monitorowania obszarów (AMS) pełną funkcjonalność ma osiągnąć na początku 2024 r.

Projekt SATMIROL jest również bardzo ważny dla doskonalenia ubezpieczeń upraw i dalszej racjonalizacji udzielania pomocy kłękowej. Kluczowy jest w tym momencie moduł prognozujący plony głównych ziemiopłodów, wiążący je z negatywnymi zjawiskami pogodowymi w skali całego kraju, interesujących użytkowników rejonów geograficznych, a nawet konkretnych gospodarstw. Fakt, że dysponować się będzie zdjęciami i danymi historycznymi, stwarza bardzo dobre podstawy do obiektywizowania plonów gwarantowanych i oczekiwanych. To niepomiarowo ułatwiłoby kalkulację stawek i składek ubezpieczeniowych w produktach tradycyjnych. Poza tym będzie można konstruować różne indeksy wegetacyjne, co jest bardzo dobrym punktem wyjścia do upowszechniania się w naszym rolnictwie ubezpieczeń indeksowych upraw oraz zwierząt.

Pożądaną kształt holistycznego systemu zarządzania ryzykiem w rolnictwie w perspektywie tylko kilku najbliższych lat przedstawiono na rysunku 12.

Rysunek 12. Rozwojowy kształt holistycznego systemu zarządzania ryzykiem w rolnictwie polskim

Wyszczególnienie	Ryzyko katastroficzne (rzadkie, wysokie szkody, systemowość)	Ryzyko rynkowe (średnie szkody)	Ryzyko normalne (małe szkody, ale częste)
Poziom gospodarstwa rolnego	<ul style="list-style-type: none"> • unijny IST (<i>income stabilisation tool</i>), który zaprezentowano w projekcie UBROL i przewidziany jest w PROW 2023–2027 	<ul style="list-style-type: none"> • subsydia z I i II filaru WPR • krajowe dofinansowanie wsparcia z UE • stabilizacyjne rachunki oszczędnościowe, analizowane w projekcie UBROL 	<ul style="list-style-type: none"> • subsydia z I i II filaru WPR • krajowe dofinansowanie wsparcia z UE • stabilizacyjne rachunki oszczędnościowe analizowane w projekcie UBROL • samoochrona i samoubezpieczenie
Instrumenty rynkowe	<ul style="list-style-type: none"> • dotowane ubezpieczenia upraw przed wieloma ryzykami i ubezpieczenia przychodów • komercyjne ubezpieczenia rolne • kontrakty indeksowe • kredyty klęskowe • pomoc klęskowa 	<ul style="list-style-type: none"> • oferta Towarowej Giełdy Energii (GRR) • oferta produktowa Warszawskiej Giełdy Towarowej • ubezpieczenia nadwyżek • wspólne zarządzanie rynkami (CMM) UE 	<ul style="list-style-type: none"> • projekt umowy kontraktacji przygotowany przez IERIGZ dla sektora owoców • kontrakty produkcyjne • kontrakty marketingowe • rozwój a supply chain finance (SCF) i innych inicjatyw branżowych
Polityki ex ante	<ul style="list-style-type: none"> • digitalizacja systemu pomocy klęskowej (aplikacja „Zgłoś szkodę rolniczą”) • teledetekcja w zakresie identyfikacji terenów zagrożonych ryzykiem pogodowym (efekty wdrożenia S2MUR i SATMIROL) • innowacje technologiczne (blockchain, rolnictwo 4.0, rolnictwo precyzyjne), w tym wsparte projektami KOWR • zdefiniowanie działań katalogowych w ramach Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (PPSS) • rozwój alternatywnego transferu ryzyka 	<ul style="list-style-type: none"> • działania edukacyjne w ramach Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy w zakresie szkolnictwa zawodowego i wyższego 	<ul style="list-style-type: none"> • promowanie małej retencji w rolnictwie oraz dużej retencji • samoochrona i samoubezpieczenie
Polityki ex post	<ul style="list-style-type: none"> • aktywacja standardowej pomocy klęskowej i innych form wsparcia krajowego oraz zagranicznego • pomoc organizowana <i>ad hoc</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wypłata rekompensat finansowych i ewentualnie rzeczowej pomocy w ramach kontraktów ubezpieczeniowych i zabezpieczających oraz produkcyjnych i marketingowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystanie rezerw finansowych i zdolności kredytowej oraz potencjału produkcyjnego w ramach samoochrony i samoubezpieczenia • deinvestycje, redukcja oszczędności, zaciąganie nowego długu

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie

Rolnicy konfrontowani są z różnymi zagrożeniami, które niekiedy dotyczą dużej ich liczby, czyli są ryzykami systemowymi. Ich źródłem są w pierwszym rzędzie katastrofy naturalne. To właściwe miejsce do pojawienia się dobrze zaprojektowanej pomocy publicznej. Ryzyko znajdujące się pomiędzy ich normalnym typem a systemowo-katastroficznym to naturalny obszar stosowania rynkowych instrumentów jego łączenia (*pooling*) w przypadku ryzyka produkcyjnego oraz transferowania (kontrakty forward i derywaty), jeśli chodzi o ryzyko cenowe. Warto jednakże pamiętać tu o problemach, które może powodować agregacja ryzyka. Dla ryzyka produkcyjnego przejście z poziomu gospodarstwa do poziomu regionu oznacza zmniejszenie wahań plonów, a więc jego redukcję. Dla ryzyka cenowego już to nie występuje, gdyż integracja rynków produktów prowadzi do wyrównywania się cen.

Wielość źródeł i rodzajów ryzyka w rolnictwie oraz instrumentów zarządzania nimi, jak i aktorów zaangażowanych w odpowiednie procesy to istota holizmu, ale też przyczyna napięć i wymienności, gdy jako punkt odniesienia przyjmujemy całe łańcuchy żywnościowe. Najwymowniejszym przykładem mogą być tu rozbieżności oczekiwań cenowych rolników i przetwórców surowców rolnych. Ci pierwsi chcą, by były one jak najwyższe, drudzy natomiast – przeciwnie. Rządy oraz organizacje ponadkrajowe, jak np. UE, zazwyczaj stają po stronie rolników, uważanych za podmioty słabsze w łańcuchu żywnościowym i starają się im zagwarantować możliwie wysokie i stabilne ceny produktów rolnych. Takie ceny są też ważne dla procesów inwestycyjnych w rolnictwie, a to zwrótnie wpływa na bezpieczeństwo żywnościowe danego kraju lub ugrupowania gospodarczego.

Instrumenty zarządzania ryzykiem powinny być analizowane, a jeszcze bardziej projektowane, z głębokim zrozumieniem ich wzajemnych zależności, w których dominują relacje substytucyjne i komplementarne. Bardzo pożądane jest patrzeć na to zarządzanie, szczególnie wtedy, gdy ma ono odnosić się do całego sektora rolnego, w konwencji systemu holistycznego. Jego najlepszym odpowiednikiem na poziomie pojedynczych gospodarstw rolnych są różne metody mieszczące się w programowaniu ryzyka oraz *risk balancing*, a także ERM.

Bezdiskusyjnie w rozwoju holistycznego systemu zarządzania ryzykiem (HZR) w rolnictwie najwięcej zawdzięczamy OECD. Ewoluował on od względnie prostego układu mapowania ryzyk wraz z proponowanymi instrumentami radzenia sobie z nimi na poziomie całego sektora rolnego, wyodrębnionych układów terytorialnych i w samych gospodarstwach rolnych do bardzo silnego eksponowania kwestii wzmacniania odporności. Najnowszy rozdział w doskonaleniu konstrukcji systemu to przejście do wbudowania problemów ryzyka

„rolniczego” w zarządzanie ryzykiem całych łańcuchów żywnościowych. To bardzo dobra i pożądana zmiana, która nie kończy jednak procesu rozwojowego. Kolejnym wielkim wyzwaniem będzie uwzględnienie ryzyk pandemicznych, postępującej zmiany klimatu oraz ryzyka geopolitycznego wraz z realną możliwością co najmniej taktycznego zastosowania broni nuklearnej, z czym mamy cały czas do czynienia w wojnie rosyjsko-ukraińskiej. W tym kontekście zaproponowany autorski wzorzec HZR dla polskiego rolnictwa jest eklektyczny, gdyż łączy tradycyjne podejście z elementami umacniania odporności oraz zarządzania ryzykiem w branżowych łańcuchach żywnościowych. Dodatkowo jednakże we wzorcu tym uwzględniono jeszcze zależności między ubezpieczeniami a ryzykiem klimatycznym oraz związanym z wdrażaniem innowacji i nowych technologii a także problematyką zrównowazenia, by bliżej skonkretyzować treści zawarte w tytule projektu UBROL.

Literatura

1. Akhtar P., Tse K.Y., Khan Z., Rao-Nicholson R., Data-driven and adoptive leadership contributing to sustainability: global agri-food supply chains connected with emerging markets, „International Journal of Production Economics”, vol. 181, 2016.
2. Bachev H., Risk Management in the Agri-food Sector, VizjaPress & IT, 2012.
3. Baldwin K., Gray E., Strengthening agricultural resilience in the face of multiple risks, OECD, Paris, 2018.
4. Baraniecka A., Effect Forrestera w globalnych łańcuchach dostaw – źródła, konsekwencje i sposoby eliminowania, „Ekonometria”, vol. 2, no. 56, 2017.
5. Cervantes-Godoy D., Kimura S., Antón J., Smallholder Risk Management in Developing Countries, OECD, Paris, 2013.
6. Dolgui A., Ivanov D., Rozbkov M., Does the ripple effect influence the bullwhip effect? An integrated analysis of structural and operational dynamics in the supply chain, „International Journal of Production Research”, vol. 56, no. 5, 2020.
7. Felińska M., Audyty są, kredytów węglowych brak, „Przedsiębiorca Rolny”, luty 2022a.
8. Felińska M., Na pastwisku pod drzewami, „Przedsiębiorca Rolny”, luty 2022b.
9. Felińska M., Odwrócone żniwa, „Przedsiębiorca Rolny”, marzec, 2022.
10. Forrester J.W., Industrial dynamics. A major breakthrough for decision makers, „Harvard Business Review”, no. 7–8, 1958.
11. Frentrup M., Bronsema H., Pohl Ch., Theuvsen L., Risikotragfähigkeit im Risikomanagement-prozess: Konzeption und praktische Anwendung eines kennzahlengestützten Scoring-Systems zur Analyse landwirtschaftlicher Familienbetriebe, „Berichte über Landwirtschaft”, vol. 92, no. 1, 2014.
12. Gozdowski D., ARiMR sprawdzi wszystkie grunty, „Przedsiębiorca Rolny”, kwiecień 2022.
13. Hartung U., Extremwetterereignisse in der Landwirtschaft: Risikomanagement im Bundesländervergleich, „Berichte über Landwirtschaft“, vol. 98, no. 2, 2020.

14. Hines P., Holweg M., Sullivan J., Waves, Beaches, Breakwaters and Rip Currents – A Three-dimensional View of Supply Chain Dynamics, „International Journal of Physical Distribution and Logistic Management”, vol. 30, no. 10, 2000.
15. Hohl R.M., Agricultural Risk Transfer: From Insurance to Reinsurance to Capital Markets. Wiley, Chichester, 2019.
16. IRGC Guidelines for the Governance of Systemic Risks, Lausanne: EPFL International Risk Governance Center, 2018.
17. IRGC, Introduction to the IRGC Risk Governance Framework, Lausanne: EPFL International Risk Governance Center, 2017.
18. Klug F. Analysing bullwhip and backlash effects in supply chains with phase space trajectories, „International Journal of Production Research”, vol. 54, no. 13, 2016.
19. Laari S., Töyli J., Solakivi T., Ojala L., Firm performance and customer-driven green supply chain management, „Journal of Cleaner Production”, vol. 112, no. 3, 2016.
20. Lee H.L., Padmanabhan V., Whang S., Information Distortion in a Supply Chain: the Bullwhip Effect, „Management Science”, vol. 44, no. 4, 1997 b.
21. Lee H.L., Padmanabhan V., Whang S., The Bullwhip Effect in Supply Chains, „Sloan Management Review”, vol. 38, 1997 a.
22. Lee S.Y., Klassen R.D., Furlan A., Vinelli A., The green bullwhip effect: transferring environmental requirements along a supply chain, „International Journal of Production Economics”, vol. 156, 2014.
23. Li G., Fan H., Lee P.G., Cheng E.C.T., Joint supply chain risk management: an agency and collaboration perspective, „International Journal of Production Economics“, vol. 164, 2015.
24. *Managing Risk in Agriculture. A Holistic Approach*, OECD, Paris 2009.
25. *Managing Risk in Agriculture. Policy Assessment and Design*, OECD, Paris, 2011.
26. Melyukhina O., Yoon W., Producer incentives in livestock disease management: a synthesis of conceptual and empirical studies. Draft Report- OECD Conference Centre, Paris, 2017.
27. Mikes A., Lavsanne H., Kaplan R., When one size doesn't fit all: Evolving directions in the research and practice of enterprise risk management. „Journal of Applied Corporate Finance”, vol. 27, 2015.
28. Miller A., Dobbins C., Prichett J., Boehle M., Ehmke C., Risk Management for Farmers, Staff Paper 04-11, Department of Agricultural Economics, Purdue University, September, 2004.
29. Miłosz M., Miłosz E., Negatywne efekty w łańcuchach logistycznych – modele i przykłady, „Logistyka”, nr 3, 2014.
30. Platform for Agricultural Management. Managing risks to improve farmers' livelihoods. Working Paper. A holistic approach to agricultural risk management for improving resilience, written by I. Tedesco, Rome, August 2018.
31. Quang T.H., Hara Y., Risks and performance in supply chain: the push effect, „International Journal of Production Research”, vol. 56, no. 4, 2018.
32. Rat-Aspert O., Fourichon C., Modelling collective effectiveness of voluntary vaccination with and without incentives, „Preventive Veterinary Medicine”, vol. 93, 2010.

33. Renn O., Schweizer J.P., Inclusive risk governance: concepts and application to environmental policy making, „Environmental Policy and Governance”, vol. 13. no. 3, 2009.
34. Schröder R.M., Strategien und Instrumente für das Risikomanagement kleiner und mittelständischer Unternehmen: Entwurf eines wissensorientierten strategischen Frühaufklärungssystems. W: Meyer J.A. (Hrsg.): Strategien von kleinen und mittleren Unternehmen, Lohmar, Köln, 2010.
35. Schwiezer P.J., Systemic risks – concepts and challenges for risk governance, „Journal of Risk Research”, vol. 24. no. 1, 2021.
36. Seles B.M.R.P., Lopes de Sousa Jabbour B.A., Jabbour Ch.J.Ch., Dangelico M.R., The green bullwhip pressures: Evidence from the automotive sector, „International Journal of Production Economics”, vol. 182, 2016.
37. Shukla V., Naim M.M., Yassen A.E., Bullwhip and Backlash in Supply Pipelines, „International Journal of Production Research”, vol. 47, no. 23, 2009.
38. Simpson P.N., Mool J.K., Constable A., Hess. J., Hogarth r., Howden M., Lawrence J., Lempert J.R., Muccione V., Mackey B., New G.M., O’Neill B., Otto F., Pörtner O.H., Reising A., Roberts D., Schmidt N.D., Seneviratne S., Strongin S., van Aalst M., Totin E., Trisos H.Ch., A framework for complex climate change risk assessment, „One Earth”, vol. 4, 2021.
39. Tendall M.D., Joerin J., Kopainsky B., Edwards P., Shreck A., Le B.Q., Kruetli P., Grant M., Six J., Food system resilience: Defining the concept, „Global Food Security”, vol. 6, 2015.

21. Aktualizacja obecnej oferty ubezpieczeń rolnych

Wprowadzenie

Aktualizacja obecnej oferty ubezpieczeń rolnych jest istotnym „produktem” z zaproponowanego zestawu. Proces aktualizacji wymaga zaangażowania środowiska rolniczego (strony popytowej), firm ubezpieczeniowych (strony podaźowej) i administracji rządowej jako regulatora.

Celem opracowania było przedstawienie III wersji aktualizacji obecnej oferty ubezpieczeń rolnych.

Próba oceny możliwości zmian

Wyniki badań empirycznych w zadaniu nr 2 wykazały m.in. że (por. Soliwoda, Kurdyś-Kujawska, 2021):

- Postawa rolników w stosunku do wprowadzenia obowiązku ubezpieczenia upraw i/lub zwierząt w większości była negatywna.. Rolnicy dość negatywnie oceniali dotychczasowy system wypłaty odszkodowań.
- Rolnicy, podejmując decyzje ubezpieczeniowe kierowali najczęściej emocjami i posiadany doświadczeniem. Duża część rolników nie dysponowało dostateczną wiedzą na temat produktów ubezpieczeniowych.
- Postrzeganie obowiązkowych ubezpieczeń upraw i/lub zwierząt jako skutecznej strategii zarządzania ryzykiem w rolnictwie zwiększało szansę na zakup obowiązkowego ubezpieczenia w przyszłości. Podobnie dotyczyło to przypisywania przez rolników wysokiego znaczenia ubezpieczeniom wśród dostępnych strategii zarządzania ryzykiem.
- Jedną z kluczowych barier wykupu obowiązkowego ubezpieczenia upraw i/lub zwierząt było akceptacja przez rolnika ryzyka i przeświadczenia, że potrafi sobie z nim radzić własnymi sposobami.
- Jedną z istotnych metod jest dywersyfikacja produkcji, którą rolnicy traktują wręcz jako jako substytut ubezpieczenia.
- Doradcy rolni jako „promotorzy” skutecznej strategii zarządzania ryzykiem może mieć decydujący wpływ na przyszłe wybory rolników. Doradcy rolni

byli przekonani, że działalność rolnicza jest ryzykowna, a obowiązkowe ubezpieczenia upraw i/lub zwierząt zwiększy bezpieczeństwo/ stabilność finansową rolników.

- Postawa rolników wobec wprowadzenia, a także zakupu obowiązkowych ubezpieczeń upraw i/lub zwierząt determinowana była doświadczeniami rolników w zakresie korzystania z ubezpieczeń upraw i/lub zwierząt w przeszłości. Rolnicy, którzy w ostatnich pięciu latach posiadali dotowane ubezpieczenie upraw i/lub zwierząt byli w większości za wprowadzeniem obowiązkowych ubezpieczeń upraw i/lub zwierząt, a wykup obowiązkowego ubezpieczenia w przyszłości deklarowali niemal wszyscy rolnicy.
- Istotne z punktu widzenia przyszłych decyzji ubezpieczeniowych rolników miały również osiągnięte przychody ze sprzedaży, wysokość otrzymywanych dopłat, lokalizacja, czy typ produkcji.
- Różnice w postawie rolników wobec wprowadzenia i wykupu obowiązkowych ubezpieczeń upraw i/lub zwierząt różniły się zasadniczo w zależności od wysokości osiąganych przychodów i powierzchni użytków rolnych zgłaszanych do płatności, która determinowała wysokość przyznanych płatności.

W tabeli 1 dokonano oceny możliwości zmian aktualnej oferty ubezpieczeń rolnych dla rolników. Należy zauważyć, że tylko część rozwiązań ma charakter bardzo unikatowy i odnosi się do specyfiki sektora rolnego. Niektóre problemy są w zasadzie tylko sygnalizowane przez stronę popytową (np. zdefiniowanie momentu ochrony). Niektóre problemy podlegają regularne ocenie przez MRiRW.

Tabela 1. Aktualizacja obecnej oferty ubezpieczeń rolnych (ustawa z dnia 7 lipca 2005 r. o ubezpieczeniu upraw rolnych i zwierząt gospodarskich)– ocena możliwości zmian pod koniec zadania 3

Propozycja	Firmy ubezpieczeniowe*	Rolnicy*	Administracja rządowa*
zmiana zdefiniowania momentu rozpoczęcia ochrony w zakresie przymrozków wiosennych (było 15.04, zmiana na „ruszenie wiosennej wegetacji”)	X	XXX	X
włączenie innych upraw czy zwierząt gospodarskich do zakresu ustawy – dziś poza jej zakresem przedmiotowym	X	XXX	X

Cd. tabeli 1

zmiana zasady kształtowania produktu – „produkt modułowy – zmiany zasad budowania odpowiedzialności zakładów ubezpieczeń poprzez możliwość wprowadzenia większej wysokości fransyz	X	XX	X
przeгляд i aktualizacja ryzyk przy ubezpieczeniach w produkcji zwierzęcej	X	XX	X
ubezpieczenia pakietowe w produkcji zwierzęcej	X	XX	X
przeгляд składu ryzyka w pakietach w kampaniach	X		X
wprowadzenie reasekuracji końcowej dla innych rodzajów zdarzeń (np. skutki złego przezimowania, przymrozki w sadach czy warzywach)	X	X	XX
dookreślenie jednolitych zasad likwidacji szkód w zakresie suszy (lub innych rodzajów zdarzeń)	XX	XX	X
klimatyczny bilans wodny (KBW) a inne indeksy suszy oraz modele suszy	X	X	XX
redukcja stawek ubezpieczeniowych wraz ze wzrostem chronionego arealu i plonów oraz ciągłości historii plonowania (problem rozkładów plonów)	X	XX	X
rozbudowa przejrzystego systemu bonus/malus, w tym traktowanie ewidencji zdarzeń gospodarczych jako bonusu,	X	XX	X
weryfikacja procedur określania maksymalnych sum ubezpieczeniowych, np. zamiast plonów historycznych stosować plony oczekiwane; problem uelastycznienia systemu	X	X	XX
stosowanie w przeszłości cen z rynku terminowego np. na zboża czy rośliny oleiste do określania	X	XX	X
pozostawienie rolnikowi większej swobody w określeniu stopnia pokrycia (<i>coverage</i>) wraz z możliwością <i>buy-up</i> ,	X	XX	X
inkasowanie składek po zbiorach oraz ratalna płatność składek	X	X	
różnicowanie stawek ubezpieczeniowych, np. według regionu i ONW, klasy bonitacyjnej (do weryfikacji); nawadniania upraw, stosowania roślin okrywowych, upraw uproszczonych zamiast płuznych, dla młodych rolników, uprawy tradycyjne vs. ekologiczne	X	X	XX
propozycja umów wieloletnich (2-, 3-letnie) vs. jednoroczne (bądź nawet „jednokampanijne”)	X	XX	X

Cd. tabeli 1

odszkodowania ryczałtowe na 1 ha upraw (Austria, Szwajcaria)	X	X	XX
uwzględnienie problemu strat jakościowych	X	XXX	X
weryfikacja zależności wysokości franszyzy w zależności od poziomu stawek ubezpieczeniowych; subsydiowany wykup udziału własnego/franszyz albo ubezpieczenia drobnych strat; zastosowanie franszyzy ruchomej (maleje wraz ze wzrostem wielkości szkody – franszyza znikająca)	XX	X	X
weryfikacja czterech własności kalkulowania składek ubezpieczeniowych (<i>premium principles</i>) ważnych dla ubezpieczeń pakietowych w rolnictwie, tj. subaddytywności, superaddytywności, addytywności dla ryzyk niezależnych, addytywności dla ryzyk komonotonicznych współzależnych	X	XX	XX

Objaśnienie: * ocena autorów, w tym na podstawie opinii ze spotkań dotyczących produktów ubezpieczeniowych (III 2022 r.), liczba znaków X/XX/XXX – znaczenie problemu z punktu widzenia wprowadzenia zmian.

Źródło: opracowanie własne, w tym na podstawie Kulawik i in. (2020); Kaczała i Łyskawa (2021), a także rozdziałów 4-6 niniejszej monografii.

Z zaprezentowanej w zadaniu nr 2 listy nr 2 wyodrębniliśmy tylko te o najwyższym znaczeniu w najbliższej perspektywie (od 1 roku do 3 lat):

- Wprowadzenie preferencyjnej stawki np. dla młodych rolników, gospodarstw o dokumentowanej ciągłej i wieloletniej historii plonowania (z ostatnich 5-10 lat), stosujących nawadnianie upraw.
- Pogłębienie zróżnicowania wysokości franszyz: stopy subsydiowania składek w innych krajach są zróżnicowane w zależności od poziomu franszyz redukcyjnych. Obowiązuje przy tym zasada: im wyższe franszyzy, tym stopy są wyższe.
- Limitowanie kwot dotacji do składek ubezpieczeniowych w przeliczeniu na jedno gospodarstwo (tzw. *capping*) – choć wymaga to przedyskutowania m.in. z organizacjami branżowymi.
- Dotacja do składek reasekuracyjnych czy nie można by zastąpić albo zredukować należną im dotację celową, o której mowa w art. 10.a Ustawy z 7 lipca 2005 r., dotacją do składek reasekuracyjnych.
- Dosyć elastyczne regulacje dotyczące tzw. franszyzy czasowej, tzn. odpowiedzialność zakładu ubezpieczeniowego rozpoczyna się dopiero po upływie 14 dni od dnia zawarcia umowy ubezpieczenia obowiązkowego.

- Drony i teledetekcja zastosowane do sprawiedliwej wyceny szkód w uprawach i stadach zwierząt gospodarskich.

Podsumowanie

Reasumując, poprawa kapitału ludzkiego na wsi, w tym wzrost poziomu wiedzy rolników w tym zakresie może wpłynąć na hierarchię i wielkość potrzeb, które będą rosły w miarę wzrostu świadomości i wiedzy rolników. Możliwość wprowadzenia obowiązkowych ubezpieczeń upraw i/lub zwierząt w celu zwiększenia udziału rolników w rynku ubezpieczeń wymaga podjęcia skutecznych działań w zakresie poszerzania wiedzy rolników w zakresie funkcjonowania i skuteczności ubezpieczeń w radzeniu sobie z ryzykiem. Szkolenia mogą być jednak pewnym substytutem obowiązkowości zakupu ubezpieczenia. Na podstawie przeprowadzonych prac można sformułować następujące rekomendacje:

- Z punktu widzenia organizacyjnego relatywnie łatwe są miękkie regulacje zalecające różnicowanie stawek ubezpieczeniowych, np. według regionu i ONW, klasy bonitacyjnej (do weryfikacji); nawadniania upraw, stosowania roślin okrywowych, upraw uproszczonych zamiast płużnych, dla młodych rolników, uprawy tradycyjne vs. ekologiczne.
- Istotne może być premiowanie niższą składką, a w ślad za nią stawką, rolników korzystających z odpłatnego doradztwa rolniczego.
- Należałoby się zastanowić nad usunięciem w zasadzie martwych zapisów na temat obowiązku ubezpieczenia 50% upraw.
- Obowiązkowość upraw (przynajmniej od pojedynczych ryzyk) byłaby akceptowalna w środowisku rolniczego, jednak od strony podażowej mogłyby pojawić się trudności wdrożeniowe.

Literatura

- Kaczała, M., Łyskawa, K. (2021). Określenie czynników wpływających na podaż ubezpieczeń rolnych, W: M. Soliwoda (red.), *Analizy popytu i podaży na rynku ubezpieczeń rolnych* (s. 235-264), Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB.
- Kulawik J., Soliwoda M., Łyskawa K., Kaczała M., Podstawka M., Kagan A. (2020), *Koncepcja holistycznego systemu zarządzania ryzykiem i wstępnego zestawu produktów ubezpieczeniowych w rolnictwie polskim, [w:] Identyfikacja podstaw, przemian i problemów ubezpieczeń rolnych* (red. M. Soliwoda), IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Soliwoda M., Kurdyś-Kujawska A. (2021), *Identyfikacja reguł podejmowania decyzji ubezpieczeniowych, [w:] Analizy popytu i podaży na rynku ubezpieczeń rolnych* (red. M. Soliwoda), IERiGŻ-PIB, Warszawa.

22. Zmiana systemu subsydiowania ubezpieczeń rolnych

Wprowadzenie

Zmiana systemu subsydiowania ubezpieczeń rolnych jest kluczowym produktem” z zaproponowanego zestawu. Proces aktualizacji wymaga zaangażowania środowiska rolniczego (strony popytowej), firm ubezpieczeniowych (strony podaźowej) i administracji rządowej jako regulatora. Zmiana systemu subsydiowania ubezpieczeń rolnych w krajach ze znaczącym udziałem sektora rolnego w PKB czy znaczącym odsetkiem ludności wiejskiej stanowi duże wyzwanie nie tylko natury ekonomicznej, ale także społecznej czy nawet politycznej. Różne są formy interwencji publicznej w sektorze ubezpieczeń rolnych, a także ich uzasadnienie nie zawsze sięgają do argumentacji ekonomicznej (por. Łyskawa, Janowicz-Lomott, 2021). Niemniej jednak, pytanie o zaangażowanie państwa w systemie ubezpieczeń rolnych bywa bardzo często podnoszone.

Celem opracowania było przedstawienie III wersji zmiany systemu subsydiowania ubezpieczeń rolnych.

Próba oceny możliwości wprowadzenia zmian

Ze względu na dość istotne różnice w systemach ubezpieczeń rolnych, trudno jest większość doświadczeń/dobrych praktyk (*best practices*) adaptować do naszego rolnictwa. Najbardziej fundamentalne ma bazowanie na jednoznacznie zdefiniowanych i mierzalnych wskaźnikach gwarantujących uzyskanie pomocy publicznej (ramka 1). Z punktu widzenia racjonalności wydatkowania środków istotne jest unikanie dublowania finansowania tych samych szkód.

Ramka 1. Uogólnienie światowych doświadczeń związanych z subsydiowaniem

- Stosowne programy powinny dawać ochronę jedynie dla szkód katastroficznych o charakterze systemowym. Rekompensaty nie mogą być pełne, żeby pohamowywać postawy hazardu moralnego wśród rolników i nie osłabiać ich motywacji do zarządzania pozostałymi ryzykami.
- Wskaźniki, które dają prawo do ewentualnego otrzymania pomocy budżetowej, powinny być jednoznacznie zdefiniowane i zobiektywizowane oraz mierzalne, a także znane rolnikom przed rozpoczęciem kolejnego cyklu produkcyjnego lub przed podjęciem innych decyzji.
- Wskaźniki powyższe powinny odzwierciedlać szkody systemowe w dobrze wyodrębnionych regionach, te ostatnie natomiast powinny być wystarczająco duże, aby oddać cechę systemowości ryzyka i szkód, ale niezbyt rozległe, żeby nie pojawiło się nadmierne ryzyko bazowe.
- Poziomy (progi) szkód, aktywujące wypłaty rekompensat, powinny być tak ustalone, żeby nie były one wypłacane zbyt często (np. raz na dziesięć lat).
- Straty oparte o indeksy powinny ułatwiać proces ich zgłaszania przez rolników, gdyż pozwalają one ex-ante sprecyzować kryteria ubiegania się o rekompensaty, redukując przy tym pojawiające się tu naciski polityczne i niepewność.
- Wskaźniki oparte na regionalnych spadkach plonów lub przychodów wprawdzie lepiej oddają ich wymiar ekonomiczno-finansowy, ale z drugiej strony powodują opóźnienia wypłat rekompensat. Zdecydowanie lepsze pod tym względem są indeksy pogodowe.
- Ewentualne schematy rekompensowania szkód w pojedynczych gospodarstwach powinny zawierać udziały własne rolników w ich finansowaniu, by pohamowywać wśród nich hazard moralny po zgłoszeniu szkód.
- Teoretycznie rekompensaty oparte o indywidualne straty wydają się być rozwiązaniem najlepszym. Biorąc pod uwagę kryteria szybkości ich wypłacania i koszty administracyjno-transakcyjne, pomoc bazująca na indeksach ma wyraźną przewagę. Każdorazowo zatem wybór schematu udzielania pomocy kłóskowej powinien uwzględniać poziom ryzyka bazowego, ww. koszty oraz opóźnienia w jej docieraniu na rachunki rolników.
- Rekompensaty zasadniczo powinny być wypłacane rolnikom, którzy nabyli polisy ubezpieczeniowe, albo mogą udowodnić, że danego ryzyka nie mogli ubezpieczyć na rynku. Ewentualnym rozwiązaniem alternatywnym może być zobligowanie rolników do ubezpieczania upraw lub zwierząt w kolejnym cyklu produkcyjnym, o ile nakaz ten da się później skutecznie wyegzekwować.
- W niektórych sytuacjach fundusze wzajemnościowe mogą same sfinansować co najmniej część szkód kłóskowych.
- Programy rekompensat muszą wyeliminować zagrożenie, że pojawi się dublowanie finansowania tych samych szkód. Zgodnie z tym, w przypadku ubezpieczeń pomoc kłóskowa może pokrywać szkody pozostałe po otrzymaniu odszkodowań od asekuratorów.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kulawik (2021).

Z listy zmian zaproponowanej w zadaniu nr 2 należałoby dopracować przede wszystkim wybrane obszary, które zostały przedstawiono od najbardziej

od najmniej istotnego. Warto byłoby skoncentrować się na działaniach wspieranych przez PROW 2023-2027. Nasze rekomendacje wskazują m.in. na:

1. Konieczność przeprowadzania niezależnego systemu audytu subsydiowanych ubezpieczeń rolnych np. co 3-4 lata.
2. Pogłębienie prac legislacyjnych nad ubezpieczaniem/stabilizowaniem dochodów rolniczych w oparciu o unijny IST, który został wyeksponowany przez regulacje unijne. Należy zdawać sobie sprawę, że wdrożenie ewidencji nadwyżek wymaga wprowadzenia ewidencji rachunkowej, która jest bardziej pogłębiona niż w przypadku przychodów. Problem pozostaje chociażby ujęcie kosztów środków produkcji. Można byłoby zainicjować pracę pod/komisji czy zespołu roboczego, żeby zaangażować silnie organizacje sektorowe czy ogólnorolnicze, które mogą odgrywać rolę swoistej bazy dla funduszy wzajemnościowych (MF). Należy oczekiwać jednak, że komercyjne zakłady ubezpieczeniowe takie rozwiązania traktowały, przynajmniej początkowo, jako substytucyjne w stosunku do tradycyjnych ubezpieczeń upraw. Potrzebne środki na te fundusze powinny być wyasygnowane z budżetu krajowego lub udzielane w ramach PROW na lata 2023-2027.
3. Możliwość ubezpieczenia przychodów całych gospodarstw wymaga wsparcia państwa jako reasekuratora ostatniej szansy. Od strony organizacyjnej, subsydiowanie tych ubezpieczeń, a także zapewnienie funduszy na rozruch. Ewidencja przychodów może opierać się na rozwiązaniach, które obecnie dopracowywane, chociażby narzędzie oceny ekonomicznej gospodarstw. Punktem wyjścia mogły być ubezpieczenia przychodów z pojedynczych upraw czy gałęzi.
4. Dotychczasowe prace dotyczące ubezpieczeń nadwyżek w produkcji mleka czy tuczników, (w tym również o charakterze dyskusji moderowanych ze środowiskiem rolniczym, prowadzone przez członków zespołu badawczego IERiGŻ-PIB), wykazały na zainteresowanie ze strony organizacji rolniczych. Warto byłoby tu wspierać model wzajemnościowy.
5. Subsydiowanie ubezpieczeń w formie kontraktów indeksowych powinno dotyczyć np. finansowania odpowiedniej infrastruktury meteorologicznej, telemetycznej czy teledetekcyjnej, a także partycypację w kosztach wynagrodzeń personelu odpowiedniego za pomiary. Warto jednak zacząć podejmować wyraźne kroki legislacyjne, gdyż krajowy system teledetekcji może być wykorzystane do racjonalizacji wydatków na wsparcie w formie tzw. pomocy suszowej.

6. Wskazane było zwiększenie aktywności rynku kontraktów terminowych na artykułu rolne. Dałoby to podstawę do większej wiarygodności niektórych postulowanych instrumentów, np. ubezpieczeń przychodów z upraw czy ubezpieczeń nadwyżek.
7. Niezbędne jest w dalszym ciągu kreowanie innowacji ubezpieczeniowych (na przykład produktów hybrydowych, kredytowo-ubezpieczeniowych, dzięki którym można finansować ryzyko bazowe w indeksach), w tym insurtechów, badań naukowych i wdrożeń oraz transakcji terminowych – wskazane byłyby tu projekty strategiczne z finansowaniem części wdrożeniowej.

W tabeli 1 dokonano oceny możliwości zmiany systemu ubezpieczeń rolnych. Należy zauważyć, że tylko część rozwiązań wymaga akceptacji środowiska rolniczego (np. ubezpieczenia nadwyżek). Zasadniczo jako priorytet należy potraktować „wprowadzenie wykorzystania środków z II filara WPR do finansowania nowych rodzajów ubezpieczeń i mutual fund”. Niektóre z rozwiązań mogą być zainicjowane przez MRiRW, np. chociażby niezależny audyt stawek ubezpieczeniowych, stosowanych przez firmy ubezpieczeniowe.

Tabela 1. Zmiana systemu subsydiowania ubezpieczeń rolnych – III wersja

Propozycja	Firmy ubezpieczeniowe	Rolnicy	Administracja rządowa
wprowadzenie wykorzystania środków z II filara WPR do finansowania nowych rodzajów ubezpieczeń i mutual fund	XX	XX	XXX
państwo (specjalna agencja rządowa) w roli organizatora, operatora i ostatecznego reasekuratora rozwiązań systemowych	XX	X	XXX
zbadanie rzeczywistego stopnia pokrycia strat i możliwości odtworzenia majątku przez proponowane rozwiązania ubezpieczeniowe w przypadku różnych upraw i hodowli	XX	X	X
różnicowanie stóp subsydiowania, np. według poziomu pokrycia, a także <i>capping</i> kwoty subsydium na gospodarstwo (po części chyba już jest)	XXX	X	X
wsparcie IST oraz funduszy wzajemnościowych w produkcji roślinnej, zwierzęcej i ochronie środowiska	X	XX	XXX
wsparcie tradycyjnej i alternatywnej reasekuracji, w tym także produktów indeksowych i funduszy wzajemnościowych	XX	X	X
weryfikacja kontraktów: dostosowanych do dostępnych informacji, samoselekcyjnych, powtarzalnych i „wymuszonych”...	X	X	XX
wsparcie dla KOWR – głównej instytucji odpowiedzialnej za zarządzanie ryzykiem w rolnictwie polskim; bardziej pogłębiona koordynacja badań naukowych, prac legislacyjnych i realizacji aktów wykonawczych dotyczących zarządzania ryzykiem w rolnictwie przez MRiRW; <u>subsydiowanie innowacji ubezpieczeniowych, insurtechów</u> oraz badań naukowych i wdrożeń ze sfery ubezpieczeń rolnych, a także rynku transakcji terminowych	XX	XX	XXX

Cd. tabeli 1

wspieranie wszelkich działań o charakterze prewencyjnym w produkcji roślinnej i zwierzęcej, które najczęściej równoznaczne będą z tworzeniem „branżowych” oraz ogólnych dóbr publicznych, np. w postaci pozytywnego wkładu w zdrowie publiczne i bezpieczeństwo narodowe	XX	XXX	XXX
niezależny i subsydiowany audyt stawek ubezpieczeniowych ustalanych przez zakłady ubezpieczeniowe w powiązaniu z wyceną pakietów (min. co 3-4 lata); potrzeba też niezależnego audytu systemu ubezpieczeń rolnych w Polsce (co 3-4 lata)	XX	X	XX
tworzenie siatek zarządzania ryzykiem w zależności od typu produkcyjnego i wielkości ekonomicznej gospodarstwa, można tu skorzystać z doświadczeń australijskich i nowozelandzkich	X	XX	X
utworzenie mechanizmu stabilizacyjnych rachunków rolnych opartych na preferencyjnie oprocentowanych depozytach rolników *	X	XXX	XX
wprowadzenie i respektowanie zasady „good governance” w zakresie zarządzania ryzykiem katastroficznym (np. konstrukcja wniosków o płatności klęskowe, tak żeby zminimalizować negatywne zjawiska wynikające z asymetrii informacji)	X	X	XX

Objaśnienie: *Rachunki stabilizacyjne mogą wprowadzone wzorem Income Equalisation Scheme – Nowa Zelandia, czy Farm Management Deposit w Australii), powiązanych z narzędziami optymalizacji podatkowej (np. *tax income smoothing*), co wymaga wprowadzenia w pewnej perspektywie podatku dochodowego z działalności rolniczej; rachunki oszczędnościowe zachęcają do realizacji długoterminowej wizji zarządzania ryzykiem (w porównaniu do polis ubezpieczeniowych, które muszą być odnawiane co roku). Mechanizm rachunków oszczędnościowych zapewnia łagodzenie problemu asymetrii informacji, zwłaszcza pokusy nadużycia. Rolnik uzyskuje zachętę do troski o dobrą kondycję ekonomiczną i finansową gospodarstwa.

Objaśnienie: * ocena autorów, w tym na podstawie opinii ze spotkań dotyczących produktów ubezpieczeniowych (III 2022 r.), liczba znaków X/XX/XXX – znaczenie problemu z punktu widzenia wprowadzenia zmian.

Źródło: opracowanie własne, w tym na podstawie Kulawik i in. (2020); Kaczała i Łyskawa (2021), a także rozdziałów 4-6 niniejszej monografii.

Podsumowanie

Zmiany w systemie subsydiowania ubezpieczeń rolnych są bardzo wrażliwym obszarem interwencji publicznej. Choć można znaleźć argumenty zarówno za zwiększeniem zakresu subsydiowania, są też przesłanki za wzmocnieniem mechanizmu rynkowego w segmencie agrobubezpieczeń. Najbardziej rekomendujemy:

- Zintegrowane podejście do subsydiowania różnych ubezpieczeń rolnych, w pierwszej kolejności z tych, do których oferowane jest wsparcie unijne,
- Wsparcie w ramach polityki krajowej programu ewidencji przychodów rolnych, chociażby o zaawansowane narzędzie oceny ekonomicznej opracowywane w IERiGŻ-PIB.
- Punktem wyjścia do wdrożenia systemu dotowanych ubezpieczeń przychodów mogą być prace nad ubezpieczeniem przychodów od pojedynczych upraw. Zasadne jest podjęcie prac nad odrębnym aktem legislacyjnym, gdyż trudno byłoby wkomponować specyfikę tego instrumentu do dotychczasowej ustawy o ubezpieczeniach upraw.
- Włączanie do inicjatywy wdrażania niektórych produktów organizacje rolnicze, w tym charakterze sektorowym. Szczególnie dotyczy to chociażby ubezpieczenia nadwyżek w produkcji mleka czy trzody chlewnej.

Literatura

- Kaczała, M., Łyskawa, K. (2021). *Określenie czynników wpływających na podaż ubezpieczeń rolnych*, [w:]: M. Soliwoda (red.), *Analizy popytu i podaży na rynku ubezpieczeń rolnych* (s. 235-264), Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB.
- Kulawik J., Soliwoda M., Łyskawa K., Kaczała M., Podstawka M., Kagan A. (2020), *Koncepcja holistycznego systemu zarządzania ryzykiem i wstępnego zestawu produktów ubezpieczeniowych w rolnictwie polskim*, [w:] *Identyfikacja podstaw, przemian i problemów ubezpieczeń rolnych* (red. M. Soliwoda), IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Kulawik J. (2021), *Przesłanki i wpływ na decyzje ubezpieczeniowe oraz skutki i zasady racjonalnego subsydiowania ubezpieczeń rolnych*, [w:] *Analizy popytu i podaży na rynku ubezpieczeń rolnych* (red. M. Soliwoda), IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Łyskawa K., Janowicz-Lomott M. (2021) *Uogólnienie dotychczasowych krajowych i zagranicznych doświadczeń z subsydiowaniem i regulacją sektora ubezpieczeń rolnych*[w:] *Analizy popytu i podaży na rynku ubezpieczeń rolnych* (red. M. Soliwoda), IERiGŻ-PIB, Warszawa.

23. Ubezpieczenie przychodów z działalności rolniczej

Wstęp

Ubezpieczenie przychodów stanowi nowe narzędzie zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Oparte jest na różnicy między gwarantowanymi a rzeczywistymi przychodami całego gospodarstwa lub części produkcji roślinnej. Umożliwia ochronę przed spadkiem cen rynkowych i plonów. W ostatnich dwóch dziesięcioleciach, a w szczególności od wybuchu pandemii COVID-19, rolnictwo musi stawiać wyzwania wynikające z narastających zagrożeń z działalności produkcyjnej. Wzrasta też prawdopodobieństwo występowania zjawisk ekstremalnych (Sulewski i Wąs, 2018; Frascarelli i in., 2021). Pozostaje więc nisza do poszukiwania nowych instrumentów zarządzania ryzykiem.

Jak wskazuje historia gospodarcza, ubezpieczenia od pojedynczych ryzyk, a następnie od wielu ryzyk, stanowiły pewnego rodzaju punkt wyjścia do konstrukcji bardziej złożonych produktów ubezpieczeniowych, tj. ubezpieczeń przychodów. Aby ubezpieczenia gospodarcze w rolnictwie traktować jako komponent siatki bezpieczeństwa socjalnego w tym sektorze, powinny one (1) zapewniać minimalny poziom dobrobytu dla rolników, (2) zabezpieczać rolników przed ryzykiem i skutecznie redukować zmienność w czasie dochodów. O możliwości powszechnej skali oddziaływania gospodarstw decyduje potencjał oddziaływania ubezpieczeń na sytuację ekonomiczną całych gospodarstw. W praktyce ubezpieczeniowej zostały zaprojektowane i wdrożone: (1) rachunki stabilizujące dochody (oszczędności); (2) ubezpieczenia przychodów. Niestety, ubezpieczenia przychodów bardzo często utożsamiane są ubezpieczeń dochodów lub nadwyżek bezpośrednich, co jest stwierdzeniem nieprawidłowym, biorąc pod uwagę diametralne różnicę między ww. kategoriami. Ważnym składnikiem rachunku dochodów są przychody, zatem ubezpieczenie przychodów należy traktować, choć perspektywnie, jako ważny składnik systemu zarządzania ryzykiem w agrobiznesie. Efektywnie funkcjonujące siatki bezpieczeństwa socjalnego w rolnictwie powinny uwzględniać dwa rodzaje instrumentów, po pierwsze, zorientowane na zapewnienie minimalnego poziomu dobrobytu rodzin rolniczych, po drugie, ograniczające zmienność dochodów w ujęciu dynamicznych.

Celem opracowania będzie przedstawienie założeń dla III wersji ubezpieczeń przychodów w polskim rolnictwie.

Praktyka wdrażania ubezpieczeń przychodów rolniczych - wybrane problemy

Podstawową kwestią istotną w konstrukcji programów ubezpieczeń przychodów jest rozpoznanie ich zmienności, która zależy, po pierwsze, od kształtowania się plonów i wydajności zwierząt (ryzyko produkcyjne) oraz uzyskiwanych przez rolników cen (ryzyko cenowe). Nie bez znaczenia są także interakcje między tymi czynnikami. Warto dodać tu kilka istotnych wniosków (Coble i in., 2007):

- Ceny w układzie przestrzennym są dość ściśle skorelowane, uwzględniając odpowiednie koszty transportu (w innym przypadku mielibyśmy do czynienia z arbitrażem).
- Ceny powinny dotyczyć przyszłości, więc wskazane byłoby, żeby pochodziły z aktywnego rynku terminowego.
- Bardziej istotne od zmienności cen (ergo: ryzyka cenowego) jest precyzyjne ustalenie zmienności plonów, będącej wypadkową czynników o charakterze lokalnym, które są zarazem źródłem ryzyka systematycznego, a także specyficznego, a więc odnoszącego się do ekonomiki pojedynczych gospodarstw.
- Ważną rolę odgrywa podział kraju na poszczególne jednostki agregacji niższego rzędu.

W tabeli 1 przedstawiono w ujęciu syntetycznym wyniki pracy Coble i in. (2007), dotyczące kukurydzy, soi i bawełny, mogących mieć duże znaczenie z punktu widzenia konstrukcji ubezpieczeń przychodów w produkcji roślinnej.

Tabela 1. Praktyczne problemy dotyczące zmienności przychodów z perspektywy konstrukcji produktów ubezpieczeniowych

Problem	Objaśnienie	Uwagi dotyczące polskiego rolnictwa*
Zmienność przychodów a zmienność plonów.	Zmienność przychodów dwukrotnie większa niż zmienność plonów, dla całego sektora rolnego w USA jako poziomu agregacji.	Odpowiedni dobór poziomu agregacji.
Oddziaływanie przestrzennej dezagregacji.	Przestrzenna dezagregacja zwiększa wprawdzie zmienność cen i plonów, ale tych drugich zdecydowanie bardziej niż tych pierwszych oraz samych przychodów.	Wzrost wydatków budżetowych dla zdezagregowanych.
Ujemne skorelowanie plonów i cen (tzw. <i>natural hedging</i>).	Występowanie naturalnego hedgingu zmniejsza popyt na ubezpieczenia przychodów.	Ubezpieczenie przychodów może skuteczniej zredukować ryzyko niż oddzielne nabycie ochrony przed ryzykiem produkcyjnym i cenowym.
Wybór parametru aktywującego odszkodowanie, z racji nabycia ubezpieczenia przychodów, który jest słabo z nimi skorelowany.	Dobrym rozwiązaniem z punktu widzenia redukcji ogólnego ryzyka gospodarstwa jest umożliwienie rolnikom integrowania parametrów kontraktów opisujących różne poziomy agregacji przestrzennie-administracyjnych.	Przykładowo, jednoczesne nabycie ubezpieczenia indywidualnego i grupowego daje szansę obniżenia ryzyka specyficznego i systematycznego.

Objaśnienie: * wg ujęcia autorów.

Źródło: Coble i in. (2007).

Ubezpieczenie na wypadek obniżenia wysokości plonów jest dostępne od II połowy XX w. Ubezpieczenia przychodów upowszechniły się głównie w USA, gdzie dobrze rozwinięty rynek instrumentów terminowych umożliwia łatwe oszacowanie oczekiwanej ceny ubezpieczanych produktów (Iturrioz, 2009). Jednak dochód z produkcji roślinnej może być niski, nawet jeśli plony nie są. Narzędzie do zarządzania ryzykiem znane jako ubezpieczenie Revenue Protection (RP) rozwiązuje częściowo ten problem. Polisa Revenue Protection (RP) była najczęściej kupowanym typem polisy w ramach systemu FCIC w 2019 roku i miała ona najbardziej istotne znaczenie w systemie zarządzania ryzykiem w rolnictwie w USA (tab. 2). Udział RP w sumie ubezpieczeniowej dla dotowanych agroubezpieczeń w USA wyniósł 65%. Polisa RP miała zna-

czący udział w liczbie polis zakupionych przez farmerów (tj. 70%). Ochroną ubezpieczeniową zostało objętych przez „klasyczne” ubezpieczenie pojedynczych upraw 53% areалу upraw rolnych. Polisy oparte na rzeczywistej historycznej produkcji (APH) i ubezpieczenia plonów, tj. Yield Protection (YP) były popularne wśród rolników amerykańskich. Należy podkreślić, że polisa miały bardzo marginalny udział w ogólnej liczbie sprzedanych polis i sumie ubezpieczeniowej. Stopień penetracji rynku ubezpieczenia przychodów z całego gospodarstwa (tj. Whole-Farm Revenue Protection, WFRP) był marginalny (udział w sumie ubezpieczeniowej wynosił ok. 2%).

Tabela 2 . Ubezpieczenia przychodów w USA

Rodzaj polisy	Udział w liczbie polis sprzedanych farmerom [%]	Udział w powierzchni UR objętej ochroną ubezpieczeniową [%]	Udział w sumie ubezpieczeniowej [%]
Revenue Protection (RP)	69	53	65
Actual Production History (APH)	9	3	12
Yield Protection (YP)	14	6	6
Dairy Revenue Protection(DRP)	<1	n.d.	5
Rainfall Index (RI)	2	37	2
Whole-Farm Revenue Protection(WFRP)	<1	n.d.	2
Pozostałe polisy	5	1	8
OGÓLEM	100	100	100

Źródło: Congressional Research Service, *Federal Crop Insurance A Primer February 18 2021.*

W tabeli 3 zestawiono istotne problemy z punktu widzenia wdrażania ubezpieczeń przychodów rolniczych, poczynając od tych natury aktuarialnej. Istotna jest optymalizacja kontraktu ubezpieczeniowego.

Tabela 3. Problemy wdrażania ubezpieczeń przychodów rolniczych

Problem	Objaśnienie
Strona aktuarialna	<p>Jeśli w kalkulacji stawek i składek ubezpieczeniowych i reasekuracyjnych chce się precyzyjnie odzwierciedlić ryzyko produkcyjne, cenowe, systemowe oraz zależne od stanu natury.</p> <p>W ramach ilościowego zarządzania ryzykiem w dziale określanym jako „modelowanie korelacji i zależności” (Vose, 2008).</p> <p>Precyzja pomiaru ma oczywiste przełożenie na efektywność subsydiowania ubezpieczeń rolnych.</p>
Problem optymalizacji i praktycznych wdrożeń	<p>pojawia się tu połączone ryzyko cenowe oraz plonów (Mahul i Wright, 2003). W przypadku programów ochrony grupowej mamy jeszcze do czynienia z ryzykiem bazowym, którego źródłem są różnice między cenami i plonami z pewnego rejonu a cenami i plonami występującymi w konkretnych gospodarstwach. Problem, w porównaniu do ubezpieczeń pojedynczych ryzyk i ich pakietów, komplikuje się, gdyż w grupowych ubezpieczeniach przychodów ryzyko bazowe ma dwa komponenty: z tytułu różnic cen i z racji różnego kształtowania się plonów. Z badań przeprowadzonych przez Mahula i Wrighta (2003) wynika, że dla rolnika lepszym rozwiązaniem będzie ubezpieczenie całości, a przynajmniej istotnej części, przychodu gospodarstwa powyżej udziału własnego rolnika niż zawieranie oddzielnych kontraktów na poszczególne składowe przychodu agregatowego.</p>
Ubezpieczenie całości/części przychodu	<p>Lepszym rozwiązaniem będzie ubezpieczenie całości, a przynajmniej istotnej części, przychodu gospodarstwa powyżej udziału własnego rolnika niż zawieranie oddzielnych kontraktów na poszczególne składowe przychodu agregatowego (Mahul i Wright, 2013).</p>
Złożoność decyzji	<p>W miarę rozwoju ubezpieczeń upraw producenci rolni wprawdzie uzyskują większą liczbę dostępnych produktów ochronnych, ale niepomierne komplikuje się ich proces decyzyjny, gdyż każdorazowo muszą uwzględnić szereg, często przeciwstawnych czynników oraz zważyć nieuchronne koszty (wydatek na zakup polisy) i niepewne korzyści (wielorako uwarunkowane odszkodowanie i redukcja ryzyka) (Du, Hennessy i Feng, 2014).</p>
Optymalizacja kontraktu grupowego	<p>Bardziej złożone niż w przypadku pojedynczych gospodarstw.</p> <p>Można tworząc kombinację ubezpieczenia plonów, przychodów i kontraktorów futures. Te ostatnie w niektórych wariantach nie są jednak konieczne. Trzeba mieć jednak świadomość, że konstruowanie takich kombinacji może przekraczać kompetencje większości rolników, nawet w krajach wysoko rozwiniętych (Mahul i Wright, 2003).</p>

Źródło: opracowanie własne na podstawie przywołanej literatury.

Należy zauważyć, że liczba instrumentów ubezpieczenia przychodów w USA zwiększyła się:

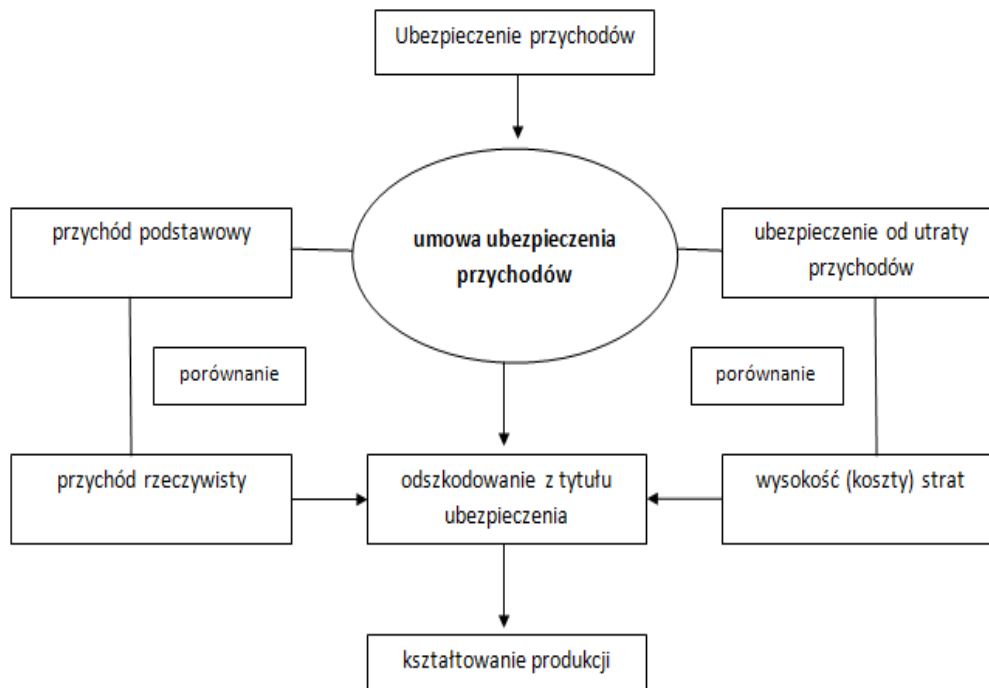
- W 2001 roku w USA wdrożono program ubezpieczeniowy AGR (ang. *the adjusted gross revenue*), a dwa lata później AGR-Lite (ang. *the adjusted gross revenue – Lite*). Są to instrumenty zorientowane na podtrzymywanie przychodów z produkcji roślinnej i zwierzęcej całych gospodarstw (Williams, 2014). Pierwszy z programów dopuszczał udział produkcji zwierzęcej nie większy niż 30% w łącznych przychodach, czego nie zawierał drugi instrument. Zaletą AGR-Lite jest również to, że może być on produktem samodzielnym lub składnikiem portfela ubezpieczeniowego. Ma być on także mniej skomplikowanym niż AGR, chociaż w istocie obydwa są złożone i trudne w administrowaniu. Jednak z uwagi na współzmiennosc cen i plonów oraz wydajności jednostkowych w produkcji zwierzęcej ubezpieczenie przychodów całych gospodarstw rolnych najczęściej jest tańsze niż zakup ochrony indywidualnej dla poszczególnych gałęzi. Zakup AGR lub AGR-Lite jest dla rolnika trudnym wyborem. Potrzebne jest bowiem udokumentowanie sytuacji finansowej w ostatnich pięciu latach, do czego wykorzystuje się deklaracje podatkowe. Ogólnie sporządza się je w konwencji kasowej, ale dodatkowo trzeba załączać informacje o zmianach stanów aktywów obrotowych i zobowiązaniach bieżących, a więc pozycje ujmowane memoriałowo. Przed każdym rokiem ubezpieczeniowym następuje też aktualizacja wszystkich informacji, by na nowo określić warunki kontraktu i pohamować hazard moralny.
- Program AGR-Lite słabo sobie radzi z kompensowaniem powtarzających się w kilku kolejnych latach spadków przychodów i dochodów. Zauważono ponadto, że AGR-Lite może zachęcać rolników do specyficznego hazardu moralnego, polegającego na sztucznym dzieleniu gospodarstw, by spełnić niektóre jego wymogi.
- Ubezpieczenie przychodów AGR (bazujące na przychodzie skorygowanym brutto), a później jego udoskonalona wersja, tj. AGR-Lite nie były szczególnie popularne wśród rolników, gdyż ich łączny udział nie przekroczył 0,5% sumy ubezpieczeniowej dla ubezpieczeń upraw w USA w 2014 roku. Wynikało to ze złożoności ww. produktów ubezpieczeniowych, a także panującego powszechnie wśród rolników przekonania, że odszkodowanie wypłacone w ramach polisy było niższe i rzadziej wypłacane w porównaniu do pozostałych ubezpieczeń upraw. Korzyści z zastosowania ubezpieczeń przychodów z produkcji roślinnej WFRP znajdują odzwierciedlenie w efektywności kosztowej (opłacana jest tylko jedna polisa w całym gospodarstwie), konieczność wyceny szkód zostaje zneutralizowana, oraz problemy negatywnej selekcji i pokusy nadużycia są zredukowane do minimum. Ubezpieczenie WFRP jest dość proste, pod koniec roku rolnikowi przysługuje odszkodowanie, jeżeli

z pewnych obiektywnych przyczyn nie osiągną zaplanowanych i objętych ochroną ubezpieczeniową przychodów z gospodarstwa. Największą wadą modelu WFRP jest złożona ewidencja przychodów, niezbędna do zawarcia umowy ubezpieczeniowej. Potrzebne są m.in. formularze podatkowe na okres historyczny do pięciu lat. Na marginesie dodajmy, że farmerzy amerykańscy płacą podatek dochodowy. Ponadto, ze względu na złożoność samego modelu, WFRP nadal nie nadaje się dla rolników o wykształceniu podstawowym czy zawodowym. Występuje maksymalny limit 8,5 miliona USD przychodu, który może być objęty ochroną ubezpieczeniową. Są też pewne ograniczenia, które dotyczą niektórych produktów, których nie można ubezpieczyć w systemie WFRP (Kokot i in., 2020).

- Obecne w Kanadzie Agri Insurance – subwencionowany program ubezpieczenia przychodów. Jest to „program wspierający finansowo i organizacyjnie producentów rolnych w minimalizacji skutków ekonomicznych strat produkcyjnych będących następstwem niekontrolowanych zjawisk w otoczeniu produkcyjnym gospodarstwa. Istotą programu jest współpraca i współfinansowanie przez rząd Kanady i administrację regionalną ubezpieczeń rolniczych oraz reasekuracja (finansowanie deficytu) budżetów regionalnych (Agri Insurance, 2020). Plany działań i ich budżetowanie w ramach Agri Insurance tworzone są na poziomie władz regionalnych zgodnie z Ustawą o ochronie dochodów gospodarstw rolnych (Farm Income Protection Act), Ustawą ubezpieczeń produkcji (Canada Production Insurance Regulations) i jest elementem Kanadyjskiego Partnerstwa na rzecz Rolnictwa (Canadian Agricultural Partnership). Program wsparcia ubezpieczeń produkcji obejmuje zarówno straty produkcyjne ilościowe (w tym zmniejszenie plonowania), jak i w jakości produktów” (Soliwoda i in., 2020). Nabycie dodatkowego ubezpieczenia przychodów nie wyglądało natomiast zbyt interesująco z punktu widzenia opłacalności dla rolników. W wariancie niekorzystania z Agri Stability i przy 2% prawdopodobieństwie wystąpienia katastrofalnego spadku cen (o 80%) oczekiwany ekwiwalent majątku maksymalnie przyrósłby o 1,8% (przy 100% pokryciu szkody) dla rolnika z umiarkowaną awersją do ryzyka. W przypadku połączenia Agri Stability i ubezpieczenia, przy pozostałych warunkach niezmiennych, odsetek ten jednak maleje do 1,2%. Zależności te jednoznacznie sugerują, że w przypadku zaoferowania rolnikom narzędzi typu ubezpieczenia/stabilizowania dochodów, a więc zorientowanych na ochronę przed wieloma ryzykami, trzeba bardzo starannie przejrzeć pozostałe rodzaje ubezpieczeń.

Na rysunku 1 przedstawiono schemat ideowy ubezpieczenia przychodów, będący zasadniczo instrumentów ochrony przychodów.

Rysunek 1. Schemat ideowy ubezpieczenia przychodów



Źródło: opracowanie własne.

Odpowiadając na pytanie, na jakiej podstawie określić wielkość przychodów, należy wskazać trzy podstawowe kategorie danych:

- dane jednostkowe
- raporty i powszechne statystyki umożliwiające ustalenie przychodów,
- dane dotyczące ceny.

Warto przywołać też podstawowe definicje:

ubezpieczony przychód = plon potencjalny gospodarstwa x cena początkowa x powierzchnia użytkowana pod daną uprawę

rzeczywisty przychód = ostateczny (lub rzeczywisty) plon x cena końcowa x powierzchnia użytkowana pod daną uprawę

Gospodarstwo uzyska odszkodowanie, jeśli szkoda (w ujęciu procentowym spadku rzeczywistych przychodów w stosunku do ubezpieczonych przychodów) jest równa lub większa niż 30% (próg).

W tym przypadku wysokość odszkodowania to różnica między ubezpieczonym a rzeczywistym przychodem po uwzględnieniu 30% spadku przychodów.

wysokość odszkodowania = (ubezpieczony przychód - rzeczywisty przychód) - 0,3 ubezpieczony przychód

Koszt polisy można określić w następujący sposób:

$$\text{koszty polisy} = \text{ubezpieczony przychód} \times \text{stawka do ubezpieczonego przychodu}$$

Zakładamy, że rząd pokrywa część tego kosztu, przekazując gospodarstwu rolnemu środki publiczne w wysokości 65% składki. W konsekwencji efektywny koszt ubezpieczenia, jest następujący:

$$\text{efektywny koszt ubezpieczenia} = \text{koszty polisy (składki)} - 0,65 \text{ kosztów polisy (składki)} = 0,35 \text{ kosztów polisy (składki)}$$

W tabeli 4 przedstawiono wyniki obliczeń symulacyjnych dla trzech wariantów:

- Niskie ceny, niskie plony.
- Niskie ceny, średnie plony.
- Wysokie ceny, niskie plony – z wyłączeniem ceny z okresu zbiorów.
- Wysokie ceny, niskie plony – z wyłączeniem ceny z okresu zbiorów.

Przyjęto cenę kontraktu futures z lutego (zł/dt) na poziomie 80 zł/dt, plon średni 80 dt/ha. Problemem w polskim rolnictwie jest brak aktywnego rynku instrumentów pochodnych.

Tabela 4. Ubezpieczenie przychodów dla kukurydzy na ziarno – przykład symulacyjny

Ubezpieczenie przychodów dla kukurydzy na ziarno	Niskie ceny, niskie plony
Cena kontraktu futures - luty [zł/dt]	80
Plon (ewidencja plonów) [dt/ha]	80
Poziom pokrycia [%]	80%
Przychód gwarantowany (cena kontraktu x plon x poziom pokrycia)	5120
Cena futures - dla okresu zbiorów /ceny w skupie	70
Przychód gwarantowany (przy cenie dla okresu ze zbiorów)	
Przychód gwarantowany (przy cenie futures luty)	
Rzeczywista wysokość plonu	64
Rzeczywisty przychód [zł/ha]	4480
Odszkodowanie [zł/ha] (przychód gwarantowany - rzeczywisty przychód)	640
Ubezpieczenie przychodów dla kukurydzy na ziarno	Niskie ceny, średnie plony
Cena kontraktu futures - luty [zł/dt]	80
Plon (ewidencja plonów) [dt/ha]	80
Poziom pokrycia [%]	80%

Przychód gwarantowany (cena kontraktu x plon x poziom pokrycia)	5120
Cena futures - dla okresu zbiorów /ceny w skupie	60
Przychód gwarantowany (przy cenie dla okresu ze zbiorów)	
Przychód gwarantowany (przy cenie futures luty)	
Rzeczywista wysokość plonu	80
Rzeczywisty przychód [zł/ha]	4800
Odszkodowanie [zł/ha] (przychód gwarantowany - rzeczywisty przychód)	320
Ubezpieczenie przychodów dla kukurydzy na ziarno	Wysokie ceny, niskie plony
Cena kontraktu futures - luty [zł/dt]	80
Plon (ewidencja plonów) [dt/ha]	80
Poziom pokrycia [%]	80%
Przychód gwarantowany (cena kontraktu x plon x poziom pokrycia)	5120
Cena futures - dla okresu zbiorów /ceny w skupie	100
Przychód gwarantowany (przy cenie dla okresu ze zbiorów)	6400
Przychód gwarantowany (przy cenie futures luty)	
Rzeczywista wysokość plonu	55
Rzeczywisty przychód [zł/ha]	5500
Odszkodowanie [zł/ha] (przychód gwarantowany - rzeczywisty przychód)	900
Ubezpieczenie przychodów dla kukurydzy na ziarno	Wysokie ceny, niskie plony - z wyłączeniem ceny z okresu zbiorów
Cena kontraktu futures - luty [zł/dt]	80
Plon (ewidencja plonów) [dt/ha]	80
Poziom pokrycia [%]	80%
Przychód gwarantowany (cena kontraktu x plon x poziom pokrycia)	5120
Cena futures - dla okresu zbiorów /ceny w skupie	100
Przychód gwarantowany (przy cenie dla okresu ze zbiorów)	
Przychód gwarantowany (przy cenie futures luty)	5120
Rzeczywista wysokość plonu	55
Rzeczywisty przychód [zł/ha]	5500
Odszkodowanie [zł/ha] (przychód gwarantowany - rzeczywisty przychód)	0

Źródło: badania własne.

Problemy dotyczące funkcjonowania programów ubezpieczenia przychodów – doświadczenia USA i Kanady¹

W ramach prac prowadzonych przy realizacji projektu UBROL przeprowadzono poszerzony przegląd rozwiązań, których celem jest wsparcie producentów rolnych w procesie zarządzania ryzykiem, stosowanych w państwach najmocniej zaangażowanych w ten rodzaj wsparcia producentów rolnych. Spośród szeregu interesujących narzędzi ubezpieczeniowych, wydaje się, że za najbardziej obiecujące uznać należy te stosowane w USA w ramach Federalnego Programu Ubezpieczenia Upraw (Federal Crop Insurance Program – FCIP). Wskazuje na to przede wszystkim powszechność stosowania ochrony ubezpieczeniowej w tym państwie:

- Kluczowym wyzwaniem związanym z wdrożeniem ubezpieczeń opartych o zasadę działania amerykańskich polis RP jest znalezienie sposobu wiarygodnego gromadzenia danych o wysokości produkcji ubezpieczonego surowca rolnego. Dotyczy to zarówno danych historycznych, które pozwoliłyby na wyznaczenie wartości przychodu historycznego, jak i danych w roku, w którym obowiązywałaby ochrona ubezpieczeniowa, umożliwiającą ocenę, czy i w jakiej wysokości należne jest odszkodowanie.
- Wyznaczenie wartości przychodu historycznego wymaga uzyskania informacji o historycznych wielkościach produkcji ubezpieczonej w latach poprzednich. Nie ma praktycznie możliwości, by informacje z lat ubiegłych nie były oparte na oświadczeniu producenta rolnego. Rodziłoby to możliwość nadużycia i wyznaczania przez producentów rolnych poziomu na tyle wysokiego, że praktycznie każdy przyszły poziom plonów pozwalałby na uzyskanie odszkodowania. Z oczywistych względów nie można do tego dopuścić. Należy więc pierwsze trzy lata poświęcić na wiarygodne zbieranie danych o wielkości plonów w gospodarstwie rolnym z zastrzeżeniem, że dane te będą wykorzystywane w przyszłości do wdrożenia systemu rekompensującego nagle niespodziewane spadki przychodów wynikłe z niskich plonów, bądź niskiego poziomu cen. Jedynie uzyskanie informacji o przeszłych cenach su-

¹ Wykorzystano wyniki badań opublikowanych w podrozdziale dot. USA (aut. Z. Floriańczyka, C. Klimkowskiego) i Kanady (aut. B. Wieliczko, Z. Floriańczyka) z rozdziału M. Soliwoda, B. Wieliczko, M. Gospodarowicz, C. Klimkowski, Z. Floriańczyk, G. Konat, S. Trestini, E. Giampietri. (2020). Przegląd międzynarodowy procesów i tendencji oraz przemian w sektorze ubezpieczeń rolnych. W: Soliwoda, M. (red.). *Identyfikacja podstaw, przemian i problemów ubezpieczeń rolnych*. Warszawa: Wyd. IERiGŻ-PIB; C. Klimkowski, *Ubezpieczenia przychodu*, IERiGŻ-PIB, W-wa 2021 (maszynopis).

rowców rolnych, których przychody z produkcji będą ubezpieczone nie stanowi poważnego problemu.

- Najkorzystniejszą opcją byłoby kontrolowanie wielkości produkcji na podstawie dokumentów poświadczających sprzedaż (także ewentualny zakup), przechowywanie, czy wykorzystanie wewnętrzne. Obecnie nie jest to możliwe. Ewentualne próby takiego rozwiązania problemu gromadzenia danych wiązałyby się najprawdopodobniej z dużą liczbą zafałszowań stanu faktycznego. W szczególności byłoby to proste w przypadku zużycia wewnętrznego. Jednak, gdyby wdrożenie takiego mechanizmu było możliwe, to i tak, konieczna byłaby kontrola szkód, umożliwiająca stwierdzenie, czy w miejscu utraconych zasiewów, nie jest możliwe ponowne wykorzystanie ziemi i do jakiego stopnia ograniczałoby to straty.
- Mając na względzie, że podstawową cechą nowo wdrażanych rozwiązań powinna być dbałość o powszechność stosowania ochrony ubezpieczeniowej należy uznać, że likwidacja szkód powinna odbywać się w klasyczny sposób, poprzez wizytę likwidatora na polu i w ten sposób może być szacowany zakres szkód w ujęciu procentowym. Następnie powinien on być weryfikowany poprzez konfrontację z faktycznie uzyskanymi wynikami produkcyjnymi po okresie zbiorów. Faktyczne straty są zależne nie tylko od skali wystąpienia niekorzystnych warunków pogodowych w momencie zaistnienia szkody, ale także od warunków zaistniałych w późniejszym okresie.

Można wyodrębnić następujące problemy praktyczne dotyczące funkcjonowania ubezpieczeń upraw w USA:

1. Spośród szeregu mechanizmów składających się na konstrukcję polisy Revenue Protection (RP), jednym z trudniejszych do zaimplementowania w warunkach polskich będzie mechanizm ustalania ceny wytworzonych przez producenta rolnego surowców rolnych. W ramach systemu FCIP wykorzystuje się dwie ceny, na podstawie których wylicza się zarówno gwarantowany jak i faktycznie uzyskany poziom przychodów. Pierwsza z nich, to cena przewidywana (ang. *Projected Price*). Na jej podstawie oraz na bazie historii uzyskiwanych przez producenta rolnego wyników produkcyjnych w latach ubiegłych ustala się przychód gwarantowany w momencie zawierania polisy ubezpieczeniowej. Druga z wykorzystywanych cen to cena w okresie zbiorów (ang. *Harvest Price*). Gwarantowany przychód jest wyższą wartością z dwóch wspomnianych powyżej. Wartość gwarantowanego przychodu zwiększa się, gdy dochodzi do wzrostu cen w okresie zbiorów. Natomiast gdy ceny w czasie zbiorów są równe bądź niższe od cen prognozowanych,

wówczas obowiązujący jest pierwotnie wyliczony poziom gwarantowanych przychodów.

2. W warunkach polskich szczególnie trudne byłoby ustalenie cen przewidywanych, gdyż te w ramach systemu FCIP najczęściej wyznaczone są na bazie notowań kontraktów terminowych. Przykładowo, w przypadku cen kukurydzy, wykorzystuje się średnie notowania kontraktów terminowych w lutym, których przedmiotem jest dostawa kukurydzy w grudniu. W zależności od konkretnego surowca rolnego wykorzystuje się notowania z różnych giełd terminowych, w tym także tych spoza USA². W przypadku towarów, które nie są przedmiotem kontraktów terminowych notowanych na giełdach towarowych, bądź notowania te z racji niewielkiego obrotu nie są wiarygodne, wykorzystuje się podobieństwo trendów cenowych tych surowców z trendami cen towarów notowanych na rynkach terminowych, tak jak ma to miejsce, przykładowo, dla cen jęczmienia i sorga, które są skorelowane z cenami kukurydzy.
3. Dopiero gdy bezwzględnie brak jest możliwości wykorzystania notowań instrumentów terminowych, stosuje się inne mechanizmy. I tak dla przykładu do wyznaczania cen słonecznik wykorzystuje się metodę wygładzania wykładniczego Holta i dane dotyczące cen tego surowca zbierane przez NASS (National Agricultural Statistics Service).
4. W warunkach polskich bazować należałoby na cenach surowców rolnych notowanych przez Główny Urząd Statystyczny (GUS). Dopuszczalne byłoby w tym przypadku uwzględnienie regionalnych różnic w kształtowaniu się cen ubezpieczanych produktów. Oznaczałoby to, że do wypłaty odszkodowań dochodzić będzie dopiero w okresie po żniwach, gdy możliwe jest odpowiednie ustalenie ceny. Z jednej strony byłoby to niekorzystne dla producentów, którzy zapewne woleliby otrzymać odszkodowani jak najszybciej po zaistnieniu szkody. Z drugiej strony, warto jednak pamiętać, że do faktycznych strat finansowych dochodzi jednak w momencie, w którym producent rolny dokonywałby faktycznej sprzedaży wyprodukowanych przez siebie surowców rolnych, a do tej dochodzi dopiero po zbiorach.
5. Wykorzystywanie wyłącznie ceny odnotowywanej na rynku w okresie po zbiorach jest rozsądne w przypadku ustalania faktycznie zrealizowanego przychodu przez producentów rolnych jednak nie pozwala to na ustalenie sumy ubezpieczenia. A od sumy ubezpieczenia zależy zarówno wartość płaconych przez producentów rolnych składek jak i wielkość subsydiów. Co

² Dla rzepaku, ceny przewidywane ustalane są na podstawie wartości kontraktów na rzepak z dostawą na terenie kanadyjskiej prowincji Saskatchewan, notowane na giełdzie Intercontinental Exchange (ICE) i podawane w dolarach kanadyjskich.

więcej wartości sumy ubezpieczenia poszczególnych polis składają się na wartość ryzyka, jakim zarządzać ma instytucja sprzedająca polisy ubezpieczeniowe.

6. Można wyobrazić sobie sytuację, gdy niskie ceny wybranego surowca rolnego w okresie podpisywania umów ubezpieczeniowych skutkują stosunkowo niskim poziomem składek. W sytuacji, gdy w kolejnych miesiącach dochodzi do wzrostu cen i pojawia się duża liczba szkód, suma wypłaconych odszkodowań rośnie niewspółmiernie wysoko w stosunku do zebranych składek, co zwiększa straty jednostki w jeszcze większym stopniu.
7. Warto również wspomnieć o jednej z opcji ubezpieczeń RP, która z uwagi na brak możliwości wiarygodnego ustalania ceny przewidywanej nie byłaby dostępna w warunkach polskich. Jest to RP-HPE (Revenue Protection with Harvest Price Exclusion) - wariant ubezpieczenia przychodów, w którym poziom przychodu gwarantowanego uzależniony jest wyłącznie od ceny przewidywanej. Wzrost ceny w okresie zbiorów nie zwiększa wówczas wartości gwarantowanego dochodu, co oznacza, że zmniejsza się prawdopodobieństwo uzyskania odszkodowania. Korzyścią dla nabywającego polisę jest wówczas obniżenie składki.
8. W przypadku rolników, którzy sprzedają wyprodukowane płody rolne po cenie obowiązującej na rynku w okresie zniw, już sam wzrost cen pomiędzy okresem planowania a realizacją produkcji jest czynnikiem znacznie zmniejszającym ryzyko drastycznego spadku przychodów nawet w przypadku obniżenia plonów. Dla rolników, którzy uważają, że z tego powodu nie jest konieczne dodatkowe wyznaczanie przychodu gwarantowanego przy użyciu cen w okresie zbiorów, przygotowano specjalną opcję polisy RP nazywaną RP-HPE (Revenue Protection with Harvest Price Exclusion). Polisa typu RP-HPE sprawia, że do wyliczenia gwarantowanego poziomu dochodu wykorzystuje się wyłącznie ceną prognozowaną. Wzrost ceny w okresie zbiorów nie zwiększa wartości gwarantowanego dochodu, co oznacza, że zmniejsza się prawdopodobieństwo uzyskania odszkodowania. Korzyścią dla nabywającego polisę jest obniżenie składki. W ostatnich latach popularność tej opcji polisy RP była jednak ograniczona. W ostatnich trzech latach wartość składki gromadzonej poprzez sprzedaż polisy RP-HPE odpowiadała za mniej niż 0,5.

Najnowszą „odsłone” ubezpieczeń przychodów jest ubezpieczenie przychodów z całkowitej produkcji roślinnej. Ubezpieczenie WFRP (Whole-Farm Revenue Protection) stanowi ważny element sieci bezpieczeństwa w ramach publiczno-prywatnego systemu zarządzania ryzykiem (The Risk..., 2021). Ubezpieczenie to dotyczy przychodów z całej produkcji roślinnej i oferowane jest we wszystkich hrabstwach w USA. Ten produkt ma jednak pewne ograni-

czenia, tj.: ochroną ubezpieczeniową może być objęty przychód o wartości max. 8,5 mln USD rocznie. Należy podkreślić, że WFRP kierowane jest do gospodarstw o specjalizacji towarowej, czy ekologicznych (zarówno upraw, jak i zwierząt gospodarskich) lub sprzedających na rynki lokalne, regionalne, specjalne lub też operujących w ramach tzw. krótkich łańcuchów żywnościowych.

W tabeli 5 przedstawiono kalkulację dla ubezpieczenia przychodów WFRP. Algorytm obliczenia finalnej kategorii nie jest wcale prosty. Wskazuje to na potrzebę prowadzenia dość szczegółowej ewidencji na potrzeby rachunkowości rolnej. Należy podkreślić, że niezbędne są liczne korekty, aby określić utratę przychodu. Bardzo dokładnie zostały określone obowiązki sprawozdawcze, które muszą być spełnione przez rolników. Warto zwrócić uwagę na zapis *A. Record Retention* zgodnie, z którym ubezpieczeni są zobowiązani do przechowywania kompletnych, weryfikowalnych zapisów ewidencyjnych i rejestrów sprzedaży (w przypadku handlu bezpośredniego) przez trzy lata, licząc od końca okresu objętego ochroną ubezpieczeniową lub daty ostatecznej wypłaty odszkodowania.

Tabela 5. Konstrukcja ubezpieczenia typu Whole Farm Revenue Protection

Symbol	Kategoria
A	Dopuszczalne wydatki (dla roku ubezpieczeniowego)
B	Wydatki zatwierdzone
$C=A/B$	Udział wydatków dopuszczalnych w wydatkach zatwierdzonych (%)
D	Współczynnik redukcji wydatków
E	Przychody zatwierdzone
$F=E*D$	Przychody zatwierdzone skorygowane o nieponiesione wydatki
G	Stopień pokrycia (<i>coverage level</i>)
$H=F*G$	Przychody objęte ochroną ubezpieczeniową
I	Inne odszkodowania
J	Franszyza redukcyjna
$K=J*D$	Franszyza dla wydatków nieponiesionych
L	Korekta RTC
M	Dopuszczalny przychód w roku ubezpieczeniowym
N	Korekta stanu zapasów
O	Korekta stanu należności
P	Korekta dla produkcji zwierzęcej
Q	Pozostałe korekty
$W=M+N+O+P+Q$	Przychód po uwzględnieniu korekt
$V=H-W$	Utrata przychodu

Źródło: The Risk Management Agency, 2021 *Whole-Farm Revenue Protection Pilot Handbook* (October 2020), <https://www.rma.usda.gov/-/media/RMA/Handbooks/Coverage-Plans---18000/Whole-Farm-Revenue-Protection---18160/2021-18160-WFRP-Pilot-Handbook.aspx?la=en>

Próba ocena możliwości wdrożeń ubezpieczeń przychodów do specyfiki Polski

W tabeli 6 dokonano oceny możliwości wdrożenia różnych wersji ubezpieczeń przychodów pod koniec zadania 2. Należy zauważyć, że tylko część rozwiązań może być uznana jako kompatybilna z tymi, które obowiązują na rynku UE. Niektóre problemy są w zasadzie tylko sygnalizowane przez stronę popytową (np. ubezpieczenia na ryzyka nieubezpieczalne).

Tabela 6. Ubezpieczenia przychodów – ocena możliwości wdrożenia pod koniec zadania 3

Propozycja	Firmy ubezpieczeniowe*	Rolnicy*	Administracja rządowa*
ubezpieczenie przychodów dla upraw polowych (zboża, rzepak, buraki, kukurydza itp.)	X	X	X
ubezpieczenie upraw warzyw/ drzew i krzewów owocowych		X	X
ubezpieczenie produkcji bydła/trzody/drobieu		X	X
branżowe fundusze ochrony przychodów odwołujące się np. do doświadczeń australijskich, holenderskich i nowozelandzkich*		X	
branżowe fundusze ochrony przychodów nawiązujące do unijnego IST (<i>an incomedestabilisation tool</i>)		X	X
<u>fundusze wzajemnościowe</u> dla sektora rolnego (poziom ogólnokrajowy) + regionalne + branżowe/produktowe jako platforma dla IST (model włoski);		<u>X</u>	<u>X</u>
możliwości zastosowania cen futures oraz cen z momentu dokonywania zbiorów	X	X	
weryfikacja amerykańskiego NAP ubezpieczenia roślin nieubezpieczalnych (w warunkach polskich np. sady)		X	
ocena możliwości wdrożenia amerykańskiego programu GRIP ubezpieczenia przychodów całych gospodarstw rolniczych, obecnie zastąpionego przez Area Risk Protection Insurance (ARPI).		X	

Objaśnienie: * propozycja autorów.

X – zainteresowanie, wykazany potencjał dla wdrożenia

*w Niderlandach funkcjonuje tzw. AnimalHealth Fund, wypłacający odszkodowanie rolnikom, wynikające z uboju sanitarnego i/lub urzędowa likwidacje produktów pochodzenia zwierzęcego, np. mleka/jaj, fundusz ten ma charakter partnerstwa publiczno-prywatnego, w Nowej Zelandii typowy farmerski fundusz ochrony przychodów przekształcił się w komercyjną firmą ubezpieczeniową, w państwie tym oferowane jest przez państwo the IncomeEqualisationScheme.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kulawik i in., 2020 (Identyfikacja podstaw...).

Kalkulacja polisy ubezpieczenia przychodów

Polisa ubezpieczenia przychodów opiera się na następujących czterech wielkościach:

- Potencjalny plon gospodarstwa (plon pszenicy, rzepaku [t/ha]). Wobec braku szczegółowych informacji na temat plonów referencyjnych, przyjęto potencjalny plon gospodarstwa jako średnią z 3 ostatnich lat (2018-2020). Dane według GUS.
- Plon ostateczny (rzeczywisty) gospodarstwa (plon pszenicy, rzepaku [t/ha]). Wobec braku szczegółowych informacji na temat plonów rzeczywistych, przyjęto rzeczywisty plon gospodarstwa uwzględniając straty w plonach na poziomie 25%; 40% i 80%
- Ceny początkowe - średnie lutowe ceny kontraktów terminowych (MATIF):
 - średnie lutowe ceny kontraktów terminowych - pszenica = 738,75 zł/t
 - średnie lutowe ceny kontraktów terminowych - rzepak = 1675 zł/t
- Ceny końcowe - średnie sierpniowe ceny kontraktów terminowych (MATIF):
 - średnie sierpniowe ceny kontraktów terminowych - pszenica = 741,66 zł/t
 - średnie sierpniowe ceny kontraktów terminowych - rzepak = 1615,13 zł/t

Tabela 7. Potencjalny plon gospodarstwa rolnego

Województwo	Uprawa [t/ha]	
	pszenica	rzepak
Dolnośląskie	4,75	2,78
Kujawsko-pomorskie	4,57	2,67
Lubelskie	5,05	2,86
Lubuskie	3,64	2,40
Łódzkie	4,03	2,69
Małopolskie	3,88	3,02
Mazowieckie	3,61	3,21
Opolskie	5,74	2,99
Podkarpackie	3,76	2,84
Podlaskie	3,36	2,98
Pomorskie	5,05	2,92
Śląskie	4,42	2,58
Świętokrzyskie	3,46	2,23
Warmińsko-mazurskie	4,41	2,70
Wielkopolskie	4,22	2,58
Zachodniopomorskie	4,08	2,60

Zródło: GUS.

Tabela 8. Rzeczywisty plon gospodarstwa rolnego z uwzględnieniem różnego poziomu strat w plonach

Województwo	Uprawa pszenicy [t/ha]			Uprawa rzepaku [t/ha]		
	25%	40%	80%	25%	40%	80%
Dolnośląskie	3,56	2,85	0,95	2,09	1,67	0,56
Kujawsko-pomorskie	3,43	2,74	0,91	2,01	1,60	0,53
Lubelskie	3,79	3,03	1,01	2,15	1,72	0,57
Lubuskie	2,73	2,19	0,73	1,80	1,44	0,48
Łódzkie	3,03	2,42	0,81	2,02	1,61	0,54
Małopolskie	2,91	2,33	0,78	2,26	1,81	0,60
Mazowieckie	2,71	2,17	0,72	2,41	1,92	0,64
Opolskie	4,30	3,44	1,15	2,24	1,79	0,60
Podkarpackie	2,82	2,26	0,75	2,13	1,70	0,57
Podlaskie	2,52	2,02	0,67	2,24	1,79	0,60
Pomorskie	3,79	3,03	1,01	2,19	1,75	0,58
Śląskie	3,32	2,65	0,88	1,93	1,55	0,52
Świętokrzyskie	2,60	2,08	0,69	1,67	1,34	0,45
Warmińsko-mazurskie	3,31	2,64	0,88	2,02	1,62	0,54
Wielkopolskie	3,16	2,53	0,84	1,94	1,55	0,52
Zachodniopomorskie	3,06	2,45	0,82	1,95	1,56	0,52

Źródło: obliczenia własne.

Zgodnie z czterema wielkościami opisanymi powyżej można obliczyć ubezpieczony i rzeczywisty przychód.

Ubezpieczony przychód = plon potencjalny gospodarstwa x cena początkowa x powierzchnia użytkowana pod daną uprawę

Rzeczywisty przychód = ostateczny (lub rzeczywisty) plon x cena końcowa x powierzchnia użytkowana pod daną uprawę

Tabela 9. Ubezpieczony przychód (w zł)

Województwo	Uprawa	
	pszenica	rzepak
Dolnośląskie	70132,00	93241,67
Kujawsko-pomorskie	67472,50	89556,67
Lubelskie	74663,00	95921,67
Lubuskie	53830,25	80288,33
Łódzkie	59592,50	90115,00
Małopolskie	57376,25	101058,33
Mazowieckie	53337,75	107423,33
Opolskie	84759,25	100165,00
Podkarpackie	55554,00	95028,33
Podlaskie	49644,00	99830,00
Pomorskie	74663,00	97931,67
Śląskie	65354,75	86318,33
Świętokrzyskie	51121,50	74593,33
Warmińsko-mazurskie	65108,50	90338,33
Wielkopolskie	62301,25	86430,00
Zachodniopomorskie	60282,00	86988,33

* powierzchnia użytkowana pod daną uprawę = 20 ha

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 10. Rzeczywisty przychód (w zł) - pszenica

Województwo	Straty w uprawie pszenicy		
	25%	40%	80%
Dolnośląskie	52806,19	42244,95	14081,65
Kujawsko-pomorskie	50803,71	40642,97	13547,66
Lubelskie	56217,83	44974,26	14991,42
Lubuskie	40531,72	32425,38	10808,46
Łódzkie	44870,43	35896,34	11965,45
Małopolskie	43201,70	34561,36	11520,45
Mazowieckie	40160,89	32128,71	10709,57
Opolskie	63819,84	51055,87	17018,62
Podkarpackie	41829,62	33463,70	11154,57
Podlaskie	37379,66	29903,73	9967,91
Pomorskie	56217,83	44974,26	14991,42
Śląskie	49209,14	39367,31	13122,44
Świętokrzyskie	38492,15	30793,72	10264,57
Warmińsko-mazurskie	49023,73	39218,98	13072,99
Wielkopolskie	46910,00	37528,00	12509,33
Zachodniopomorskie	45389,59	36311,67	12103,89

* powierzchnia użytkowana pod daną uprawę = 20 ha.

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 11. Rzeczywisty przychód (w zł) - rzepak

Województwo	Straty w uprawie rzepaku		
	25%	40%	80%
Dolnośląskie	67431,68	53945,34	17981,78
Kujawsko-pomorskie	64766,71	51813,37	17271,12
Lubelskie	69369,83	55495,87	18498,62
Lubuskie	58063,92	46451,14	15483,71
Łódzkie	65170,5	52136,4	17378,8
Małopolskie	73084,63	58467,71	19489,24
Mazowieckie	77687,75	62150,2	20716,73
Opolskie	72438,58	57950,86	19316,95
Podkarpackie	68723,78	54979,03	18326,34
Podlaskie	72196,31	57757,05	19252,35
Pomorskie	70823,45	56658,76	18886,25
Śląskie	62424,77	49939,82	16646,61
Świętokrzyskie	53945,34	43156,27	14385,42
Warmińsko-mazurskie	65332,01	52265,61	17421,87
Wielkopolskie	62505,53	50004,42	16668,14
Zachodniopomorskie	62909,31	50327,45	16775,82

* powierzchnia użytkowana pod daną uprawę = 20 ha

Źródło: obliczenia własne.

Gospodarstwo kwalifikuje się do wypłacenia odszkodowania z tytułu posiadania polisy ubezpieczenia przychodów jeśli szkoda (w ujęciu procentowym spadku rzeczywistych przychodów w stosunku do ubezpieczonych przychodów) jest równa lub większa niż **30% (próg)**.

W przypadku upraw pszenicy do wypłaty odszkodowania kwalifikują się gospodarstwa, w których straty w uprawach były równe lub większe od 31%.

W przypadku upraw rzepaku do wypłaty odszkodowania kwalifikują się gospodarstwa, w których straty w uprawach były równe lub większe od 27,5%.

koszty polisy = ubezpieczony przychód x stawka do ubezpieczonego przychodu (poziom pokrycia)

Rolnik ma wybór poziomu ubezpieczenia przychodów. Poziom ubezpieczenia waha się od minimum 50% do maksimum 75% ubezpieczonych przychodów.

Tabela 12. Koszt polisy (w zł) – pszenica

Województwo	Poziom pokrycia*			Poziom pokrycia na 1 ha		
	50%	60%	75%	50%	60%	75%
Dolnośląskie	35066,00	42079,20	52599,00	1753,30	2103,96	2629,95
Kujawsko-pomorskie	33736,25	40483,50	50604,38	1686,81	2024,18	2530,22
Lubelskie	37331,50	44797,80	55997,25	1866,57	2239,89	2799,86
Lubuskie	26915,125	32298,15	40372,69	1345,75	1614,91	2018,63
Łódzkie	29796,25	35755,50	44694,38	1489,81	1787,78	2234,72
Małopolskie	28688,12	34425,75	43032,19	1434,40	1721,29	2151,61
Mazowieckie	26668,87	32002,65	40003,31	1333,44	1600,13	2000,17
Opolskie	42379,62	50855,55	63569,44	2118,98	2542,78	3178,47
Podkarpackie	27777,00	33332,40	41665,50	1388,85	1666,62	2083,28
Podlaskie	24822,00	29786,40	37233,00	1241,10	1489,32	1861,65
Pomorskie	37331,50	44797,80	55997,25	1866,57	2239,89	2799,86
Śląskie	32677,37	39212,85	49016,06	1633,86	1960,64	2450,80
Świętokrzyskie	25560,75	30672,90	38341,13	1278,03	1533,65	1917,06
Warmińsko-mazurskie	32554,25	39065,10	48831,38	1627,71	1953,26	2441,57
Wielkopolskie	31150,62	37380,75	46725,94	1557,53	1869,04	2336,30
Zachodniopomorskie	30141,00	36169,20	45211,50	1507,05	1808,46	2260,58
Średnia	31412,27	37694,72	47118,40	1570,61	1884,74	2355,92

* powierzchnia użytkowana pod daną uprawę = 20 ha

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 13. Koszt polisy (w zł) - rzepak

Województwo	Poziom pokrycia*			Poziom pokrycia na 1 ha		
	50%	60%	75%	50%	60%	75%
Dolnośląskie	46620,83	55945,00	69931,25	2331,04	2797,25	3496,56
Kujawsko-pomorskie	44778,33	53734,00	67167,50	2238,92	2686,70	3358,37
Lubelskie	47960,83	57553,00	71941,25	2398,04	2877,65	3597,06
Lubuskie	40144,17	48173,00	60216,25	2007,21	2408,65	3010,81
Łódzkie	45057,50	54069,00	67586,25	2252,88	2703,45	3379,31
Małopolskie	50529,17	60635,00	75793,75	2526,46	3031,75	3789,68
Mazowieckie	53711,67	64454,00	80567,50	2685,58	3222,70	4028,37
Opolskie	50082,50	60099,00	75123,75	2504,13	3004,95	3756,18
Podkarpackie	47514,17	57017,00	71271,25	2375,71	2850,85	3563,56
Podlaskie	49915,00	59898,00	74872,50	2495,75	2994,90	3743,62
Pomorskie	48965,83	58759,00	73448,75	2448,29	2937,95	3672,43
Śląskie	43159,17	51791,00	64738,75	2157,96	2589,55	3236,93
Świętokrzyskie	37296,67	44756,00	55945,00	1864,83	2237,80	2797,25
Warmińsko-mazurskie	45169,17	54203,00	67753,75	2258,46	2710,15	3387,68
Wielkopolskie	43215,00	51858,00	64822,50	2160,75	2592,90	3241,12
Zachodniopomorskie	43494,17	52193,00	65241,25	2174,71	2609,65	3262,06
Średnia	46100,89	55321,06	69151,33	2305,04	2766,05	3457,57

* powierzchnia użytkowana pod daną uprawę = 20 ha

Źródło: obliczenia własne.

Zakładamy, że rząd pokrywa część tego kosztu, przekazując gospodarstwu rolnemu środki publiczne w wysokości 65% składki. W konsekwencji efektywny koszt ubezpieczenia, jest następujący:

efektywny koszt ubezpieczenia = koszty polisy (składki) - 0,65 kosztów polisy (składki) = 0,35 kosztów polisy (składki)
--

Tabela 14. Efektywny koszt polisy (w zł) - pszenica

Województwo	Poziom pokrycia*			Poziom pokrycia na 1 ha		
	50%	60%	75%	50%	60%	75%
Dolnośląskie	12273,10	14727,72	18409,65	613,65	736,38	920,48
Kujawsko-pomorskie	11807,69	14169,23	17711,53	590,38	708,46	885,57
Lubelskie	13066,03	15679,23	19599,04	653,30	783,96	979,95
Lubuskie	9420,29	11304,35	14130,44	471,01	565,21	706,52
Łódzkie	10428,69	12514,43	15643,03	521,43	625,72	782,15
Małopolskie	10040,84	12049,01	15061,27	502,04	602,45	753,06
Mazowieckie	9334,11	11200,93	14001,16	466,70	560,04	700,05
Opolskie	14832,87	17799,44	22249,30	741,64	889,97	1112,46
Podkarpackie	9721,95	11666,34	14582,93	486,09	583,31	729,146
Podlaskie	8687,70	10425,24	13031,55	434,38	521,26	651,57
Pomorskie	13066,03	15679,23	19599,04	653,30	783,96	979,95
Śląskie	11437,08	13724,50	17155,62	571,85	686,22	857,78
Świętokrzyskie	8946,26	10735,52	13419,39	447,31	536,77	670,96
Warmińsko-mazurskie	11393,99	13672,79	17090,98	569,69	683,63	854,54
Wielkopolskie	10902,72	13083,26	16354,08	545,13	654,16	817,70
Zachodniopomorskie	10549,35	12659,22	15824,03	527,46	632,96	791,20
Średnia	10994,29	13193,15	16491,44	549,71	659,66	824,57

* powierzchnia użytkowana pod daną uprawę = 20 ha

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 15. Efektywny koszt polisy (w zł) - rzepak

Województwo	Poziom pokrycia*			Poziom pokrycia na 1 ha		
	50%	60%	75%	50%	60%	75%
Dolnośląskie	16317,29	19580,75	24475,94	815,86	979,03	1223,79
Kujawsko-pomorskie	15672,42	18806,90	23508,63	783,62	940,34	1175,43
Lubelskie	16786,29	20143,55	25179,44	839,31	1007,17	1258,97
Lubuskie	14050,46	16860,55	21075,69	702,52	843,02	1053,78
Łódzkie	15770,13	18924,15	23655,19	788,50	946,20	1182,75
Małopolskie	17685,21	21222,25	26527,81	884,26	1061,11	1326,39
Mazowieckie	18799,08	22558,9	28198,63	939,95	1127,94	1409,93
Opolskie	17528,88	21034,65	26293,31	876,44	1051,73	1314,66
Podkarpackie	16629,96	19955,95	24944,94	831,49	997,79	1247,24
Podlaskie	17470,25	20964,30	26205,38	873,51	1048,21	1310,26
Pomorskie	17138,04	20565,65	25707,06	856,90	1028,28	1285,35
Śląskie	15105,71	18126,85	22658,56	755,28	906,34	1132,92
Świętokrzyskie	13053,83	15664,60	19580,75	652,69	783,23	979,03
Warmińsko-mazurskie	15809,21	18971,05	23713,81	790,46	948,55	1185,69
Wielkopolskie	15125,25	18150,30	22687,88	756,26	907,51	1134,39
Zachodniopomorskie	15222,96	18267,55	22834,44	761,14	913,37	1141,72
Średnia	16135,31	19362,37	24202,96	806,77	968,12	1210,15

* powierzchnia użytkowana pod daną uprawę = 20 ha

Źródło: obliczenia własne.

Koszty dla budżetu państwa - przy założeniu, że z ubezpieczeń przychodów skorzysta 30 tys. gospodarstw rolnych, a wysokość subsydiowania = 65% składki

Tabela 16. Średni koszt dla budżetu państwa (w zł) - pszenica

Poziom pokrycia 50%	Poziom pokrycia 60%	Poziom pokrycia 75%
612 539 179,69 zł	735 047 015,63 zł	918 808 769,53 zł

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 17. Średni koszt dla budżetu państwa (w zł) - rzepak

Poziom pokrycia 50%	Poziom pokrycia 60%	Poziom pokrycia 75%
898 967 265,63 zł	1 078 760 718,75 zł	1 348 450 898,44 zł

Źródło: obliczenia własne.

Podsumowanie

Ubezpieczenie przychodów stanowi relatywnie nowoczesne narzędzie zarządzania ryzykiem w rolnictwie, oparte na różnicy między gwarantowanymi a rzeczywistymi przychodami całego gospodarstwa lub części produkcji. Analiza doświadczeń z różnych systemów ubezpieczeń rolnych wykazuje, że prace nad

bardziej złożonymi produktami ubezpieczeniowymi trwały kilka, a nawet kilkanaście lat. Problemem jest ocena zmienności przychodów, a przede wszystkim zmienności plonów.

Przy tworzeniu nowego narzędzia zabezpieczenia ryzyka w rolnictwie, jakim jest ubezpieczenie przychodów z produkcji roślinnej powinno się zwrócić uwagę na kilka istotnych kwestii, takich jak:

- Zdefiniowanie przychodów z produkcji roślinnej i sposób ich wyrażania. Przychody są bardzo szeroko zarysowane, bo obejmują zarówno rośliny towarowe, dla których są informacje o plonach i cenach, jak i nie towarowe. Te ostatnie są głównie przedmiotem zużycia wewnętrznego w gospodarstwach i mogą być rozmaicie wyrażane. W tej sytuacji występuje duże zagrożenie hazardem moralnym. Ewidencja przychodów jest obecnie istotnym problemem we wdrożeniu.
- Rodzaj upraw objęty ubezpieczeniem. Powinno to być lista początkowo zawężona do grup upraw objętych ubezpieczeniem upraw.
- Poziom strat/spadku przychodów, który będzie aktywował (*to trigger*) ubezpieczenie. Poziom ten powinien wynikać z zasad aktuarialnych. Wskazane byłoby tu jednak odwołanie się do opinii środowiska rolniczego.
- Franszyzy i ich wysokość.
- Sposób kalkulacji składki. Generalnie, wskazane byłoby wykorzystanie kontraktów wieloletnich.
- Zakres obowiązków informacyjnych rolników.
- System kontroli oraz arbitraż sposobu rozstrzygnięcia sporów. Jest to o tyle istotne, że w sytuacji indywidualnego ustalania wysokości przychodu powstaje zjawisko znacznej asymetrii informacyjnej pomiędzy rolnikami i ubezpieczycielami. W sytuacji ubezpieczenia w oparciu o indywidualne parametry dla przychodu z produkcji roślinnej producenci rolni poprzez decyzje zarządcze mogą w sposób nieuchwytnych i trudnych do oceny oraz udowodnienia, manipulować zarówno cenami zawieranych transakcji, jak również parametrami produkcyjnymi, w celu uzyskania świadczenia.
- Uprzywilejowanie gospodarstw rolnych kontynuujących ubezpieczenie przychodów (jeżeli miałyby one charakter wieloletni). Wskazane byłoby zapis na temat bonus/malus, w tym preferencyjnych składkach i stawkach dla rolników.

Literatura

1. Coble, K., Dismukes, R., Thomas, S.E. (2007). Policy Implications of Crop Yield and Revenue Variability at Differing Levels of Disaggregation, Proceedings, No 9759, 2007 Annual Meeting, July 29-August 1, 2007, Portland, Oregon from American Agricultural Economics Association (New Name 2008: Agricultural and Applied Economics Association).
2. Congressional Research Service, Federal Crop Insurance: A Primer February 18, 2021.
3. Dismukes R., Durst, R. (2006), Whole-Farm Approaches to a Safety Net (June 2006). USDA-ERS Economic Information Bulletin No. 15.
4. Du, X., Hennessy, D.A., Feng, H. (2014). A Natural Resource Theory of U.S. Crop Insurance Contract Choice. *American Journal of Agricultural Economics*, 96(1), s. 232-252.
5. Frascarelli, A., Del Sarto, S., Mastandrea, G. (2021). A New Tool for Covering Risk in Agriculture: The Revenue Insurance Policy. *Risks*, 9(7), 131.
6. Goodwin, B.K., Hungerford, A. (2015). Copula-based models of systemic risk in U.S. Agriculture: implications for crop insurance and reinsurance contracts. *American Journal of Agricultural Economics*, 97(3), s. 879-896.
7. <https://www.rma.usda.gov/SummaryOfBusiness> (data dostępu 05.05.2022)
8. Iturrioz, R. (2009). Agricultural Insurance. Primer Series on Insurance, Issue 12, Nov 2009. The World Bank.
9. Iturrioz, R. (2009). *Agricultural Insurance, Primer Series on Insurance*. Waszyngton: The World Bank.
10. Kokot, Ž., Marković, T., Ivanović, S., Meseldžija, M. (2020). Whole-Farm Revenue Protection as a Factor of Economic Stability in Crop Production. *Sustainability*, 12(16), 6349.
11. Mahul, O., Stutley, Ch. J. (2010). Government Support to Agricultural Insurance: Challenges and Options for Developing Countries. World Bank.
12. Mahul, O., Wright, B. (2003). Designing Optimal Crop Revenue Insurance. *American Journal of Agricultural Economics*, 85, 3, s. 580-589.
13. Meuwissen, M.P.M., Huirne, R.B.M., Hardaker, J.B. (2003). Income Insurance in European Agriculture. *Eurochoices*, 2(1).

14. Pigeon, M., de Frahan, B. H., Denuit, M. (2012). Actuarial evaluation of the EU proposed farm income stabilization tool. Paper prepared for the 123rd EAAE Seminar. Dublin, February 23–24.
15. Soliwoda, M., Wieliczko, B., Gospodarowicz, M., Klimkowski, C., Floriańczyk, Z., Konat, G., Trestini, S., Giampietri, E. (2020). Przegląd międzynarodowy... W: Soliwoda M. (red.). *Identyfikacja podstaw, przemian i problemów ubezpieczeń rolnych*, Warszawa: Wyd. IERiGŻ-PIB.
16. Sulewski, P., Wąs, A. (2018). Wskaźnikowe ubezpieczenie nadwyżki bezpośrednio w rolnictwie - identyfikacja kluczowych wyzwań, *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, 2(355), s. 3-27.
17. The Risk Management Agency. (2021). Whole-Farm Revenue Protection Pilot Handbook (October 2020), Pobrane z: <https://www.rma.usda.gov/-/media/RMA/Handbooks/Coverage-Plans---18000/Whole-Farm-Revenue-Protection---18160/2021-18160-WFRP-Pilot-Handbook.ashx?la=en> (data dostępu 10.05.2022)
18. Vose D. (2008). *Risk Analysis. A Quantitative Guide*, 3rd Edition, Wiley.
19. Williams, J., Saffert, A., Barnaby, G., Llewelyn, R., Langemeier, M. (2014). A Risk Analysis of Adjusted Gross Revenue-Lite on Beef Farms. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 46(2), s. 227-244.

24. Ubezpieczenie nadwyżki

Wstęp

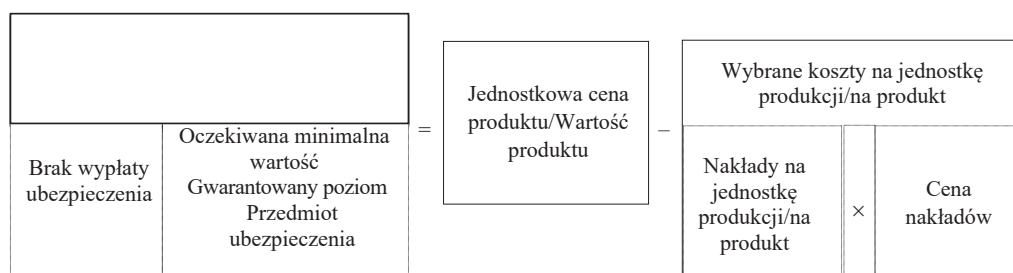
Ubezpieczenie nadwyżki bezpośredniej uzyskiwanej z określonych produktów rolnych, jako instrument ograniczający ryzyko rynkowe na jakie narażeni są producenci rolni obecnie w praktyce jest stosowane jedynie w USA (Diersen i McDonald, 2010); (Brandon i in., 2014); (Daninga i Qiao, 2020). Między innymi w tym kraju ochroną ubezpieczeniową zostały objęte takie produkty jak: mleko i świnie. Powstaje więc pytanie dlaczego tego typu produkty w warunkach rynkowych nie zdołały zaistnieć w Polsce, a szerzej zafunkcjonować w innych krajach o rozwiniętym rynku ubezpieczeniowym, w tym europejskich? Co więc należy zrobić, aby takie produkty mogły zostać wdrożone w kraju?

Sama nadwyżka bezpośrednia brutto jest miernikiem finansowym efektywności ekonomicznej prowadzenia działalności gospodarczej całego podmiotu lub w układzie cząstkowych jedynie określonych działalności. W stosunku do pełnego wyniku finansowego (zysku/straty finansowej) lub do dochodu, najczęściej nie uwzględnia wszystkich kosztów działalności (nakładów wyrażonych pieniężnie), co jest wadą tego wskaźnika z uwagi na niższą pojemność informacyjną i nieodzwierciedlanie pełnej sytuacji ekonomicznej gospodarstwa lub efektywności wytwarzania danego produktu (Ziętara, 2009). W przypadku ubezpieczenia nadwyżki ograniczone zapotrzebowanie informacyjne dotyczące pełnych kosztów działalności jest jednak ważną zaletą. W produkcji tym uwzględniane są bowiem jedynie określone jednostkowe zmienne koszty produkcji (w wariacie stałych nakładów – ceny środków produkcji) lub koszty ponoszone na wyprodukowanie jednego produktu w największym stopniu determinujące opłacalność produkcji lub podlegające w największym stopniu zmianom w czasie. Nakłady i koszty pozostałych środków produkcji przyjmuje się jako stałe, a ich pokrycie dla producentów znajduje odzwierciedlenie w oczekiwanej wysokości nadwyżki bezpośredniej brutto (rysunek 1).

Idea ubezpieczenia nadwyżki bezpośredniej w wielkim uproszczeniu sprowadza się natomiast do ograniczenia zmienności w czasie wyników finansowych gospodarstw rolnych, a w badanym przykładzie wyników cząstkowych, tj. uzyskiwanych z określonych produktów zwierzęcych w gospodarstwie rolnym. W odróżnieniu od instrumentów zabezpieczających producentów przed znaczącym spadkiem cen uzyskiwanych za zbywane produkty rolne, czy naby-

wane środki produkcji, przedmiotem ubezpieczenia są ich wzajemne relacje wpływające na efektywność finansową działalności. Należy jednocześnie podkreślić przesunięcie w czasie wynikające z długości cyklu produkcyjnego pomiędzy poniesionymi nakładami (kosztami), a uzyskanymi efektami (przychodami) które w dobrze skalibrowanym produkcie ubezpieczeniowym powinny być uwzględnione (Assefa i in., 2017).

Rysunek 1. Ubezpieczenie jednostkowej nadwyżki bezpośrednio pokrywające ryzyko rynkowe



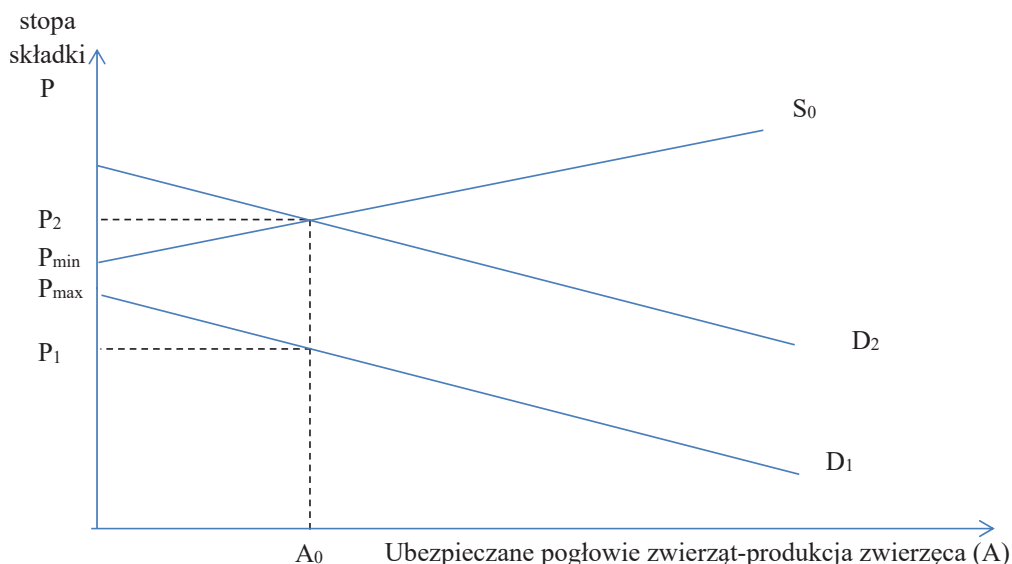
Źródło: opracowano na podstawie: Van Asseldonk M., Meuwissen M. (2017). Gross margin insurance on Dutch dairy and fattening pig farms. Wageningen Economic Research, report 2017-026.

Za główną przyczyną braku podaży takich produktów w kraju, jak w przypadku innych produktów ubezpieczeń rolniczych, można wskazać asymetrię informacji, a co za tym idzie niedoskonałość rynku. W przypadku ubezpieczeń asymetria ta może prowadzić do negatywnej selekcji oraz hazardu moralnego po stronie ubezpieczonych (Kulawik, 2020).

Negatywna selekcja jest zjawiskiem polegającym na tym, że ubezpieczyciel nie ma pełnej wiedzy dotyczącej sytuacji ubezpieczającego się. W wyniku tego kalkulując stawkę polisy sprzedający ubezpieczenie nalicza je wszystkim klientom według pewnego uśrednionego poziomu, dostosowanego do podmiotów o znacznie wyższym prawdopodobieństwie poniesienia strat. W wyniku tego pierwsza grupa (o niższym ryzyku) rezygnuje z nabycia polisy, a zbiór jednostek ubezpieczonych staje się wtedy coraz bardziej homogeniczny pod względem podmiotów charakteryzujących się wyższym poziomem ryzyka. Z punktu widzenia ubezpieczającego następuje więc sytuacja, w której w ostatecznym rozrachunku następują wypłaty wyższej kwoty tytułem odszkodowań względem zebranej kwot składek od ubezpieczonych. Znacznie upraszczając problem w takiej sytuacji firmy ubezpieczeniowe na tym produkcie generują (mogą generować) straty finansowe, a beneficjentami ponadnormatywnych transferów środków jest wybrana grupa rolników. Asekurator może jednak uwzględnić takie zjawisko i profilaktycznie próbować do-

stosować stawkę do poziomu najbardziej ryzykownych podmiotów. Taką sytuację można oczekiwać zwłaszcza w przypadku oferowania nowych innowacyjnych produktów. Wówczas również dochodzi do zaburzenia wartości aktuarialnej, jednak nierównowaga przyjmuje postać przewagi wartości oczekiwanych składek od rolników nad kwotami potencjalnych wypłat odszkodowań. Wówczas to firma ubezpieczeniowa generuje (może uzyskiwać) dodatni wynik finansowy na danym produkcie w wyniku uzyskania ponadnormatywnych transferów od rolników. Obie sytuacje są niekorzystne, ponieważ uniemożliwiają powstanie i rozwój prywatnego rynku ubezpieczeniowego (Stiglitz i Rosengard, 2015).

Rysunek 2. Wpływ subsydiowania na rynek ubezpieczenia nadwyżki bezpośredniej brutto uzyskiwanej z produkcji zwierzęcej



gdzie:

- D_1 – krzywa popytu na polisy ubezpieczeniowe nadwyżek bezpośrednich stan obecny;
- D_2 – krzywa popytu na polisy ubezpieczeniowe nadwyżek bezpośrednich po interwencji państwa;
- S_0 – krzywa podaży polis oferowanych przez rynek prywatny;
- P_{min} – minimalna stopa stawki ubezpieczeniowej akceptowalnej przez asekuratorów;
- P_{max} – maksymalna stopa stawki ubezpieczeniowej akceptowalna przez rolników;
- P_1 – stopa stawki ubezpieczenia ponoszona przez rolników po interwencji państwa;
- P_2 – stopa stawki ubezpieczenia uzyskiwana przez asekuratorów po interwencji państwa;
- A_0 – Pogłowie zwierząt (produkcja zwierzęca) objętych ubezpieczeniem w wyniku interwencji państwa.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: H.V. Smith, W.J. Glauber, (2012). *Agricultural Insurance in Developed Countries: Where Have We Been and Where Are We Going?*, „Applied Economic Perspectives and Policy”, 34(3).

Warunkiem umożliwiającym zmianę sytuacji na rynku jest interwencja państwa, na przykład poprzez subsydiowanie składek producentom rolnym (rys. 2) lub poprzez udzielanie reasekuracji, co może stanowić impuls do uruchomienia danego produktu lub jego rozwoju.

W sytuacji wyjściowej na rynku, popyt na ubezpieczenia nadwyżek bezpośrednich brutto wyraża linia D_1 , natomiast podaż kształtowaną przez prywatne podmioty podejmujące zobowiązanie ubezpieczeniowe (asekuratorów) – linia S_0 . W wyniku asymetrii informacji w warunkach rynkowych dbając o zgromadzony kapitał (dostosowując składkę do producentów o wyższym ryzyku) stopa składki minimalnej, po jakiej zakłady ubezpieczeniowe są w stanie zaproponować polisy rolnikom – P_{\min} , jest na wyższym poziomie względem P_{\max} – maksymalnej stopy stawki akceptowalnej przez producentów rolnych. W związku z tym nie dochodzi do zawarcia transakcji z uwagi na rozbieżności cenowe pomiędzy uczestnikami rynku. Dopiero subsydia rządowe do składek względnie udzielona reasekuracja (w przedstawionym przykładzie dopłata skierowana do rolników) powodują przesunięcie się krzywej popytu do poziomu D_2 , co przy niezmięnionej podaży pozwala zawrzeć transakcje ubezpieczenia w badanym przypadku dla pogłowia zwierząt (produkcji zwierzęcej) na poziomie A_0 , przy stopie stawki P_1 . Jak widać, w przytoczonym przykładzie bez interwencji prywatny rynek ubezpieczenia nie jest w stanie w analizowanym segmencie zaproponować efektywnie produktu ubezpieczeniowego dla rolników [Smith i Glauber, 2012].

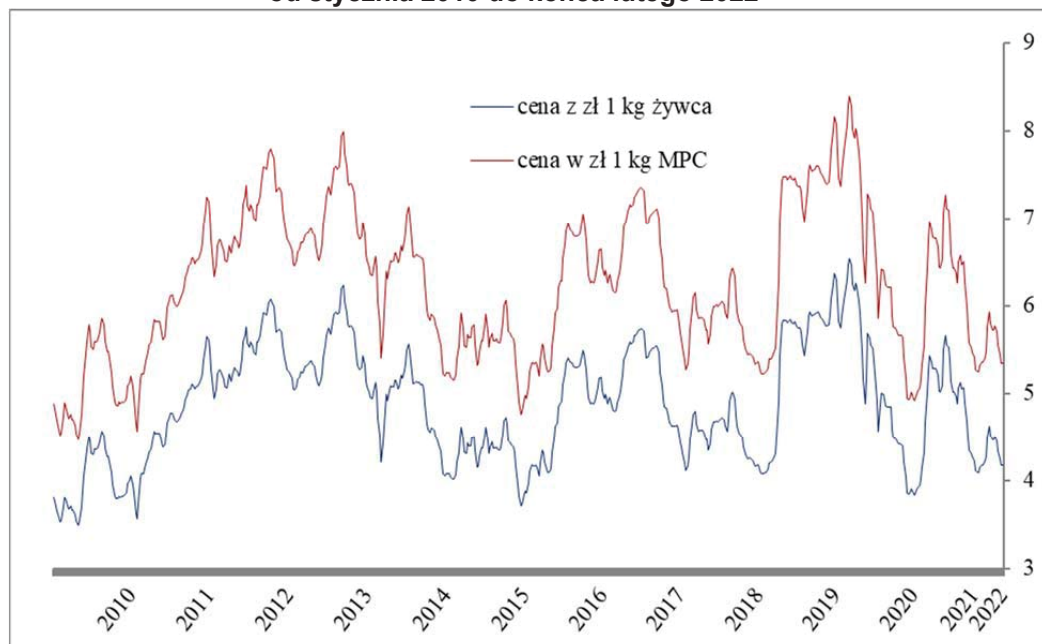
Poza potencjalnym wsparciem budżetowym bardzo ważnym zagadnieniem warunkującym potencjalne uruchomienie produktu pozostaje sposób ustalenia zmiennych, a więc parametrów równania służących do określenia podstawy ubezpieczenia, jak również poziomu przy którym następuje wypłata świadczenia-odszkodowania. Powinny być one tak skonstruowane, aby zagwarantować pełną wiedzę dla wszystkich stron umowy ubezpieczeniowej, a tym samym w największym możliwym stopniu ograniczać asymetrię informacji. Uruchomienie wsparcia budżetowego przy nieodpowiedniej konstrukcji produktu może powodować ograniczoną efektywność subsydiów, które w skrajnym przypadku mogą się okazać niewystarczającym bodźcem do komercjalizacji ubezpieczenia nadwyżek bezpośrednich brutto.

Celem przeprowadzonych badań było stworzenie założeń oraz propozycji szczegółowych rozwiązań, a więc zaproponowanie systemu ubezpieczeń nadwyżki bezpośredniej brutto z produkcji tuczników i mleka, dostosowanych do warunków krajowych i możliwych do wdrożenia w obecnych warunkach rynkowych.

System ubezpieczenia nadwyżki bezpośredniej uzyskiwanej z produkcji tuczników

Ceny żywca wieprzowego w Polsce charakteryzowały się znaczną zmiennością w czasie i w latach 2010-2022 można było zaobserwować cyklicznie pojawiającymi się okresy ich wzrostów oraz spadków (wykres 1).

Wykres 1. Ceny skupu żywca wieprzowego w Polsce w układzie tygodniowym od stycznia 2010 do końca lutego 2022



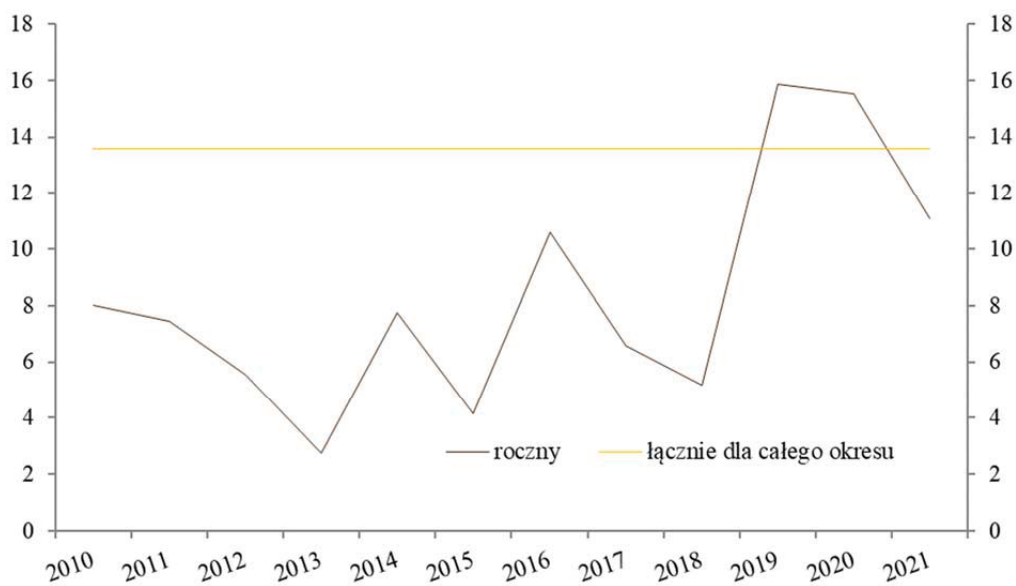
*Cena w zł 1 kg masy poubojowej ciepłej (MPC) oraz po uwzględnieniu współczynnika przeliczeniowego 0,78, również dla 1 kg wagi żywej świń.

Źródło: na podstawie danych Zintegrowanego Systemu Rolniczej Informacji Rynkowej Rynek Mięsa Wieprzowego (<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rynek-wieprzowiny>).

Analizując roczne zmiany cen na podstawie współczynnika zmienności w latach 2010-2022 można zauważyć, że odchylenia od średniej coraz bardziej nasilały się w czasie, co powodowało wzrost niepewności dotyczącej wysokości uzyskiwanych cen przez producentów (wykres 2). Najniższy poziom współczynnika zmienności w układzie rocznym odnotowano w 2013 roku, kiedy wynosił on jedynie 2,8% – w okresie wysokiego poziomu cen świń – jak również w 2015 roku, kiedy wynosił 4,1% (okres stosunkowo niskich cen). Najwyższą zmienność cen żywca obserwowano w latach 2019-2020. Były to jednak wskaź-

niki roczne, natomiast w całym badanym okresie (lata 2014-2021) zmienność cen skupu świń notowanych cotygodniowo wynosiła 13,8%.

Wykres 2. Współczynnik zmienności cen (%) żywca wieprzowego w Polsce w ujęciu rocznym oraz łącznie dla lat 2010-2021



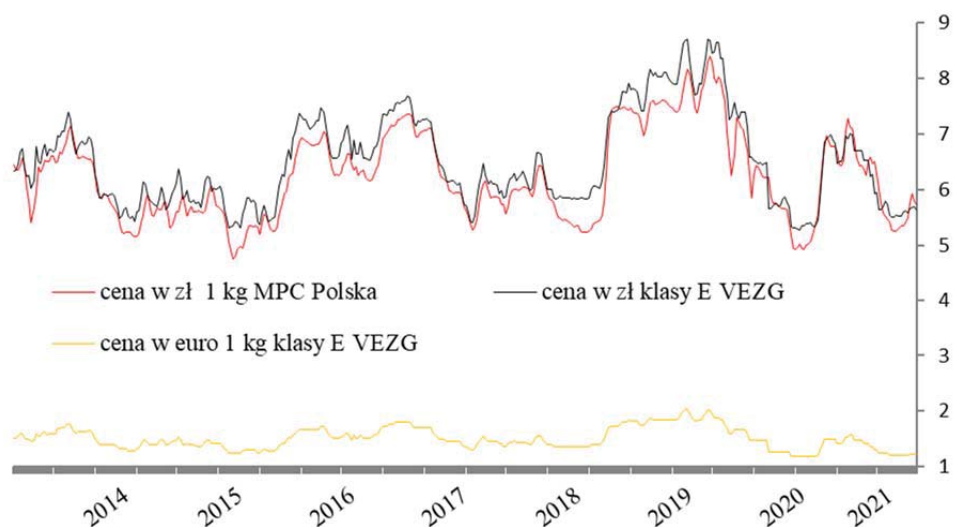
Źródło, jak na wykresie 1.

Ceny świń w Polsce pozostają w zależności o charakterze prawie deterministycznym z notowaniami cen dla tuczników na rynku niemieckim. Ceny rekomendowane przez VEZG – Stowarzyszenia Związków Producentów Bydła i Mięsa (Professionelle Vermarktung für bäuerliche Veredelungsbetriebe) ogłaszane w środę każdego tygodnia i obowiązujące przez siedem kolejnych dni bezpośrednio wpływają na ceny skupu świń nie tylko u naszych sąsiadów, ale również w naszym kraju (wykres 3). Badając zależność poprzez pomiar poziomu korelacji stwierdzono, że współczynnik Pearsona w analizowanym okresie wynosił 0,96 przy uwzględnieniu cen tuczników VEZG¹ wyrażonych w euro oraz prawie 0,98 po przeliczeniu euro na zł po kursie NBP w danym tygodniu obowiązywania rekomendowanej ceny. Oznacza to, że zmienność cen na jaką narażeni są polscy producenci jest determinowana sytuacją na rynku europejskim, gdyż jest obserwowana pełna pozioma transmisja cen.

¹ Obliczając poziom korelacji uwzględniono opóźnienie cen świń w Polsce względem daty rekomendacji VEZG. Notowanie w Niemczech z określonego dnia przyporządkowano najbliższą datę następującą po nim cen w Polsce.

Brak w Europie jest rynku terminowego dla wieprzowiny będącego odpowiednikiem Chicago Mercantile Exchange, który pozwoliłby prognozować przyszłe ceny żywca w kraju oraz stanowiłby podstawę do określenia oczekiwanej nadwyżki bezpośredniej brutto.

Wykres 3. Ceny skupu świń w Polsce na tle rekomendowanych cen tuczników przez VEZG w układzie tygodniowym w latach 2014-2021



Źródło: na podstawie danych Zintegrowanego Systemu Rolniczej Informacji Rynkowej Rynek Mięsa Wieprzowego, <https://www.vezg.de/preisinfo-schweine.html> oraz notowań kursu euro przez NBP (<https://www.nbp.pl/home.aspx?f=/statystyka/kursy.html>).

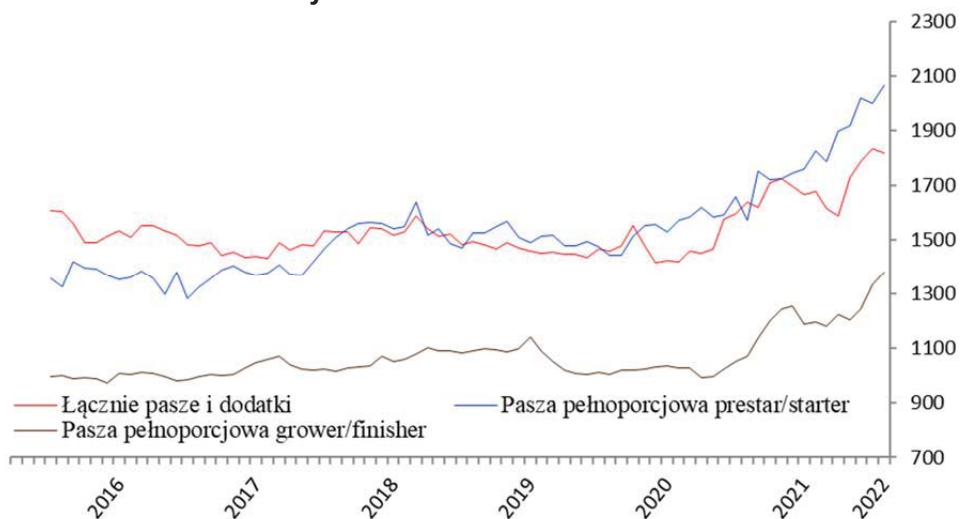
Analizując ceny pasz dla świń należy zwrócić uwagę na ich większą stabilność w czasie względem cen żywca wieprzowego (wykres 4). Jednak o ile w 2016 roku ceny pasz dla świń przyjmowały najniższym poziom w całym badanym okresie to maksymalne wartości osiągnęły w 2015 roku oraz 2021 roku. Zmiany te dotyczyły łącznie zagregowanych cen pasz i dodatków dla zwierząt, jak również uśredniony cen pasz pełnoporcjowych typu prestarter i starter oraz uśrednionych cen pasz pełnoporcjowych typy grower i finisher.

Współczynnik zmienności dla uśrednionych cen pasz typów prestarter i starter wykazywała się stosunkowo niewielką zmiennością roczną wynoszącą od 1,1% w 2019 roku do 4% w 2021 roku (wykres 5). Łącznie dla lat 2016-2021 wartość wskaźnika zmienności dla tego typu pasz wyniosła jednak 10,5%.

Wyższym poziomem rocznej zmienności w 2021 roku charakteryzowały się uśrednione ceny pasz typy grower oraz finisher. Jednak w przypadku tego

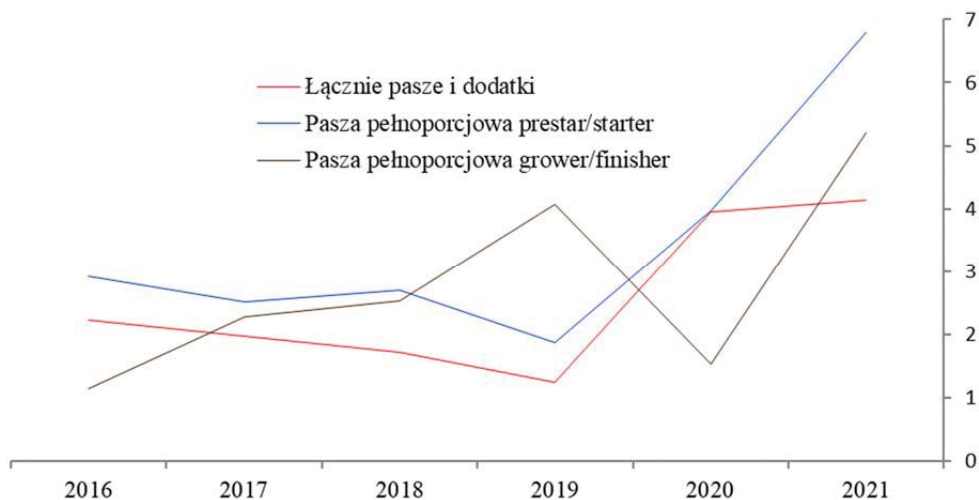
rodzaju pasz współczynnik zmienności był najwyższy w 2021 roku (5,2%), a dla całego badanego okresu był również znacznie wyższy od wartości rocznych i wyniósł 7,3%.

Wykres 4. Ceny pasz dla świń w Polsce w układzie miesięcznym od stycznia 2015 do czerwca 2021



Źródło: na podstawie danych Zintegrowanego Systemu Rolniczej Informacji Rynkowej Rynek Pasz (<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rynek-pasz>).

Wykres 5. Współczynnik zmienności (%) cen pasz dla świń w Polsce



Źródło, jak na wykresie 4.

Również w przypadku pasz brak jest rynku terminowego będącego instrumentem prognozowania przyszłych cen tego czynnika produkcji. W związku z powyższym potencjalny system ubezpieczenia nadwyżki bezpośredniej brutto świń w Polsce nie może być oparty o ceny z rynku terminowego. Do tego celu można natomiast wykorzystywać ceny historyczne i bieżące pozyskiwane z Zintegrowanego Systemu Rolniczej Informacji Rynkowej, które pozwolą prognozować zarówno stawki ubezpieczeniowe oraz ustalać wysokość wypłat potencjalnych świadczeń należnych ubezpieczonym. Proponowany jest program zabezpieczenia nadwyżek bezpośrednich w którym producenci świń-tuczników byliby zobowiązani do uczestnictwa w nim w sposób nieprzerwany w okresie co najmniej 3-4 lat. Tak długi okres wynika z długości całego cyklu cenowego – świńskiego. Zabezpieczałoby to z jednej strony interesy samych rolników dzięki możliwości uzyskiwania świadczeń w okresie niskiego poziomu nadwyżek przy racjonalnym poziomie stawek, z drugiej strony ubezpieczycieli, tj. przed masowym wycofywaniem się z systemu producentów w okresach niskiej podaży zwierząt (dołka świńskiego) i wysokich cen skupu surowca. W tym drugim przypadku wysokie ceny na rynku mogłyby bowiem skłaniać rolników do ograniczenia kosztów między innymi z tytułu składek poprzez okresowe zawieszania uczestnictwa w programie.

Przedmiotem ubezpieczenia byłaby nadwyżka bezpośrednia brutto uzyskiwana z tuczniaka niezależnie od faktu, czy prosięta/warchlaki zostały zakupione przez gospodarstwo, czy też stanowiły produkcję własną. Takie podejście oznacza znaczne uproszczenie i ograniczenie potencjalnych wariantów systemu, zwłaszcza biorąc pod uwagę możliwość wystąpienia tylko częściowo zamkniętego systemu chowu zwierząt, tj. bazowanie w pewnej części na własnych prosiętach, a jednocześnie dokupowaniu prosiąt/warchlaków.

W prezentowanym programie założono jednakowe zużycie paszy dla wszystkich gospodarstw rolnych niezależnie od ich: położenia przestrzennego, wykorzystywanego materiału genetycznego zwierząt w produkcji, systemu utrzymania zwierząt, pochodzenia i parametrów pasz, a tym samym rzeczywistego ich zużycia produkcyjnego oraz skali działalności. Założono więc pewny uśredniony poziom efektywności produkcji przy jednakowym okresie tuczu zwierząt i parametrach jakościowych tuczników. Ustalenie poziomu zużycia pasz dokonano na podstawie danych: Instytutu Zootechniki-PIB (Kamyczek i Tyra, 2020); (Tyra i Żak, 2020) i innych badań empirycznych (Pawłowski, 2020); (Peplinski i in., 2012). W badaniu uwzględniono również dostępne ceny rynkowe na wybrane grupy pasz, co również determinowało dobór parametrów. W tym ostatnim przypadku dane zaczerpnięto z Zintegrowanego Systemu Rolniczej Informacji Rynkowej (ZSRIR) z biuletynów Rynek Pasz. Nie bez zna-

czenia był więc fakt publikacji uśrednionych cen pasz pełnoporcjowych typu prestarter i starter oraz pasz typu grower i finisher.

Uwzględniając powyższe zmienne przyjęto, że podczas tuczu jednego zwierzęcia następuje zużycie 21 kg pasz typu prestarter/starter oraz 260 kg typu grower/ finisher, a koszt zużycia pasz kształtuje się w następujący sposób:

$$C_m = (21/1000 \times \text{CenaPrest}/\text{Star}_{m-4}) + (260/1000 \times \text{CenaGro}/\text{Finis}_{m-2}) \quad (1)$$

gdzie:

C_m – szacowany koszt zużycia paszy na jednego tucznika sprzedanego w miesiącu m ;
 $\text{CenaPrest}/\text{Star}_{m-4}$ – uśredniona cena 1 tony pełnoporcjowej paszy typu prestarter i starter dla miesiąca poprzedzającego o cztery miesiące sprzedaż tucznika w miesiącu m ;
 $\text{CenaGro}/\text{Finis}_{m-2}$ – uśredniona cena 1 tony pełnoporcjowej paszy typu grower i finisher dla miesiąca poprzedzającego o dwa miesiące sprzedaż tucznika w miesiącu m ;
 $/1000$ – współczynnik przeliczenia kg na tony;
 m – miesiąc dokonania sprzedaży tuczników.

Uwzględniano czteromiesięczny okres opóźnienia dla notowań cen pasz z grupy pasz typu prestarter/starter oraz dwumiesięcznego dla cen pasz typu grower/finisher względem miesiąca sprzedaży tuczników w celu odwzorowania rzeczywistych kosztów żywienia zwierząt. Okresy te odzwierciedlają bowiem uśrednione ceny zużytych pasz w całym cyklu produkcyjnym danego zwierzęcia. W przypadku tych parametrów posłużono się więc wartościami zbliżonymi do mediany.

W założeniach projektowanego systemu ubezpieczenia, wartość tucznika stanowi iloczyn średniej miesięcznej ceny 1 kg skupu masy poubojowej ciepłej (MPC) odnotowanej w Systemie Rolniczej Informacji Rynkowej opublikowanej w biuletynie Rynek Wieprzowiny oraz średniej masy zwierząt:

$$I_m = 120 \times 0,78 \times \text{CenaSwinie}_m \quad (2)$$

gdzie:

I_m – szacowany przychód ze sprzedaży jednego tucznika o wadze żywej 120 kilogramów w miesiącu m ;
 $0,78$ – współczynnik przeliczeniowy wagi żywej tucznika na masę poubojową ciepłą (MPC);
 CenaSwinie_m – uśredniona miesięczna cena skupu 1 kg MPC z Systemy Rolniczej Informacji Rynkowej w miesiącu m ;
 m – miesiąc dokonania sprzedaży tucznika.

Przyjęta masa jednego zwierzęcia na poziomie 120 kg odpowiada średniej wadze tucznika, w jakiej obecnie świnie są sprzedawane w kraju. Uwzględniono ten fakt dokonując szacunku zużycia paszy na wychów jednego tucznika, zakładając masę końcową na wspomnianym poziomie 120 kg.

Obliczona aktualna (rynkowa) jednostkowa nadwyżka bezpośrednia brutto (p_m) dla miesiąca m stanowi natomiast różnicę pomiędzy przychodem ze sprzedaży jednego tuczniaka i kosztem pasz w okresie jego odchowu:

$$p_m = I_m - C_{im} \quad (3)$$

W zaproponowanym systemie produktu wartość aktualna (rynkowa) nadwyżki bezpośredniej brutto dla miesiąc m byłaby porównywalna z wartością graniczną – progową (g_t), a wypłata odszkodowania następowałaby w sytuacji, gdy spełniony zostałby warunek: $g_t > p_m$. Przy braku franszyzy redukcyjnej dla producentów rolnych wartość należnego odszkodowania za miesiąc m (W_m) obliczana byłaby zgodnie z wzorem:

$$W_m = |p_m - g_t| \times n_m \quad (4)$$

gdzie:

W_m – ustalony należność dla rolnika tytułem odszkodowania w miesiącu m ;

n_m – liczba tuczniaków wprowadzona na rynek w miesiącu m ;

g_t – wartość graniczna – progowa po przekroczeniu której następowałaby wypłata świadczenia dla producentów tuczniaków;

p_m – jednostkowa (aktualna-rynkowa) nadwyżka bezpośrednia dla tuczniaka ustalona dla miesiąca m ;

m – miesiąc dokonania sprzedaży zwierząt.

Założone jednocześnie, że w celu ograniczenia potencjalnych nadużyć ze strony producentów rolnych ilość zwierząt wprowadzona na rynek w miesiącu m , jak również łączna liczba zwierząt podlegająca ubezpieczeniu w ciągu roku (podstawa naliczania składki) w danym gospodarstwie rolnym mogłaby zostać zweryfikowana poprzez sprawdzenie danych w Systemie Identyfikacji i Rejestracji Zwierząt Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (SIIRZ ARiMR). Zagwarantowanie możliwości wglądu ubezpieczyciela do informacji o faktycznym stanie zwierząt w danym gospodarstwie musiałby zostać umocowane prawnie, ale jednocześnie zapewniałoby gwarancję poprawnie naliczanej wartości składek i potencjalnego odszkodowania. W przypadku wypłaty świadczenia dodatkowo od rolnika można byłoby wymagać potwierdzenia sprzedaży zwierząt na podstawie formalnych dokumentów (faktura, rachunek, dokument potwierdzający ubój) jako zabezpieczenia przed potencjalnymi błędami transferu danych z SIIRZ ARiMR

Ważnym elementem systemu ubezpieczenia nadwyżki bezpośredniej brutto z punktu widzenia wypłacanych świadczeń, ale również wysokości naliczanych składek i potencjalnego popytu generowanego przez rolników na proponowany produkt byłaby wartość graniczna (g_t). W ramach prezentowanego systemu w polisie obowiązałby jeden próg graniczny. Nie rozstrzygano jednak czy rolnik miałby możliwość wyboru jednego z proponowanych przez asekuratora

kilku wartości granicznych, czy też obowiązywałyby jedna wartość graniczna dla wszystkich ubezpieczonych gospodarstw. W tym pierwszym wariantcie wymagałoby to jednak zróżnicowania jednostkowych stawek ubezpieczeniowych. W zaproponowanym systemie sam sposób ustalania stawki lub stawek mogłoby zostać wykonane w oparciu o metodę Monte Carlo na podstawie danych historycznych. Bardziej odpowiednim wydaje się jednak zastosowanie innego mechanizmu prognostycznego uwzględniającego kierunek zmian parametrów przed zawarciem umowy i określić najbardziej prawdopodobne przyszłe ceny tuczników i pasz. Pozwoliłoby to tym samym określić prawdopodobieństwo i wysokość odszkodowań. Ważnym czynnikiem kształtującym parametry systemu byłaby możliwość uzyskania subwencji budżetowych, potencjalny poziom dofinansowania polis oraz zakres reasekuracji ze strony państwa.

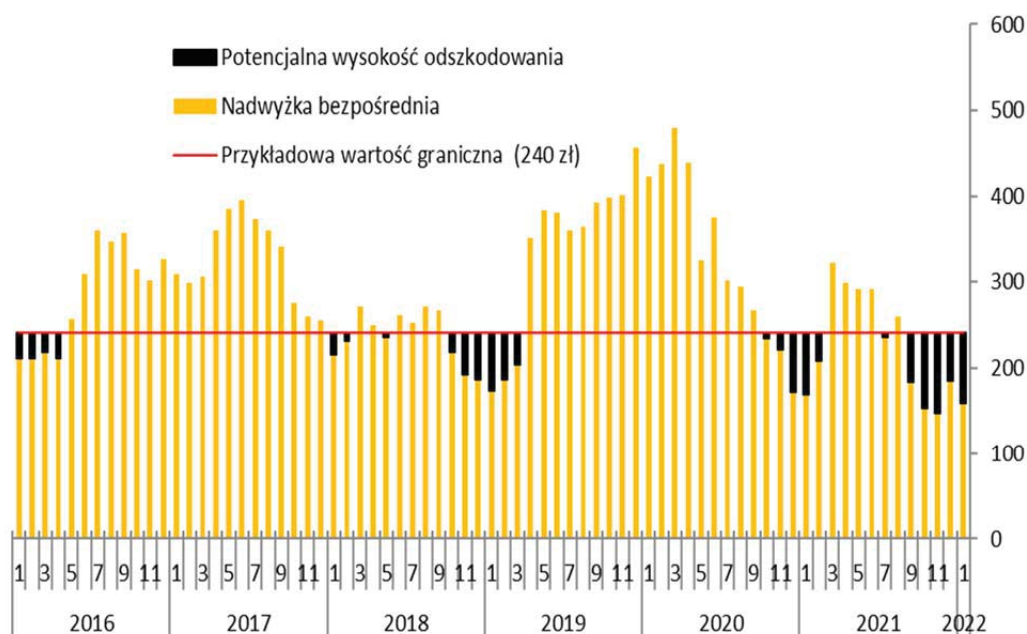
W ramach prowadzonych badań wykonano obliczenia jednostkowej nadwyżki bezpośredniej w zależności od miesiąca sprzedaży zwierząt zgodnie z przedstawionymi wzorami nr. 1-4 dla okresu od stycznia 2016 do końca stycznia 2022 roku. Uzyskane wyniki wskazują na znaczne zróżnicowania poziomu nadwyżki bezpośredniej w poszczególnych okresach. Przyjmując do celów modelowych tylko jeden próg graniczny na poziomie 240 zł, wypłata odszkodowania następowałaby cyklicznie za: cztery pierwsze miesiące 2016 roku, sześć miesięcy 2018 roku, trzy pierwsze miesiące 2019 roku i trzy ostatnie miesiące 2020 roku oraz nieprzerwanie od sierpnia 2021 roku (wykres 6).

W badanym okresie przy wartości granicznej (g_t) na poziomie 240 zł występowała więc cyklicznie wysoka częstotliwość potencjalnych miesięcy, za które należna byłaby wypłata odszkodowań producentom rolnym. Stosując najbardziej uproszczony rachunek w przypadku braku subwencji i jednocześnie zakładając: brak kosztów transakcyjnych i marż ze strony zakładów ubezpieczających, a jednocześnie równomierną sprzedaż zwierząt w ciągu roku, składka pokrywająca wypłatę odszkodowania w całym badanym okresie musiałaby wynieść 9,27 zł od jednego tuczniaka. Biorąc pod uwagę niską opłacalność produkcji świń w kraju, a nawet permanentnie utrzymującą się ujemną dochodowość tej działalności w większości grup producentów świń (Żekało, 2016); (Augustyńska, 2018); (Augustyńska, 2021); (Skarżyńska, 2021), system ubezpieczenia nadwyżki bezpośredniej brutto tuczników nie będzie w stanie funkcjonować na warunkach czysto rynkowych.

Dodatkowo w przypadku uruchomienie programu postuluje się dla wszystkich ubezpieczonych wprowadzenie katastroficznego progu wartości nadwyżki bezpośredniej brutto. Jest to wysokość miernika, który dotychczas (w ostatnich latach w ujęciu realnym) nie został odnotowany, a którego poziom oznaczałby drastyczne załamanie opłacalności produkcji tuczników i pozosta-

łych grup wiekowo-produkcyjnych świń. Na podstawie przeprowadzonych badań wartość g_t (próg graniczny-katastroficzny) mogłaby wynosić 100 zł. W przypadku udzielenia pełnej reasekuracji ze strony Skarbu Państwa różnica pomiędzy wartością rynkową nadwyżki bezpośredniej, a wartością graniczną (100 zł) byłaby pokrywana pośrednio lub bezpośrednio ze środków budżetowych krajowych lub unijnych. Z uwagi na skrajnie niski poziom granicznej nadwyżki bezpośredniej od tak niskiego progu granicznego nie wymagana byłaby składka ubezpieczeniowa od rolników lub jedynie na symbolicznie niskim poziomie, lub jedynie opłata za samo uczestnictwo w programie (od gospodarstwa). Zabezpieczałoby to producentów świń przed nadzwyczajnymi zdarzeniami rynkowymi (katastroficznymi) dotychczas nieodnotowanymi w kraju, co mogłoby stanowić dodatkowa potencjalną zachętę do uczestnictwa w systemie ze strony ubezpieczanych producentów świń.

Wykres 6. Oszacowana jednostkowa nadwyżka bezpośrednia brutto (zł) na jednego tucznika w zależności od miesiąca zbytu zwierząt w okresie od stycznia 2016 roku do stycznia 2022 roku

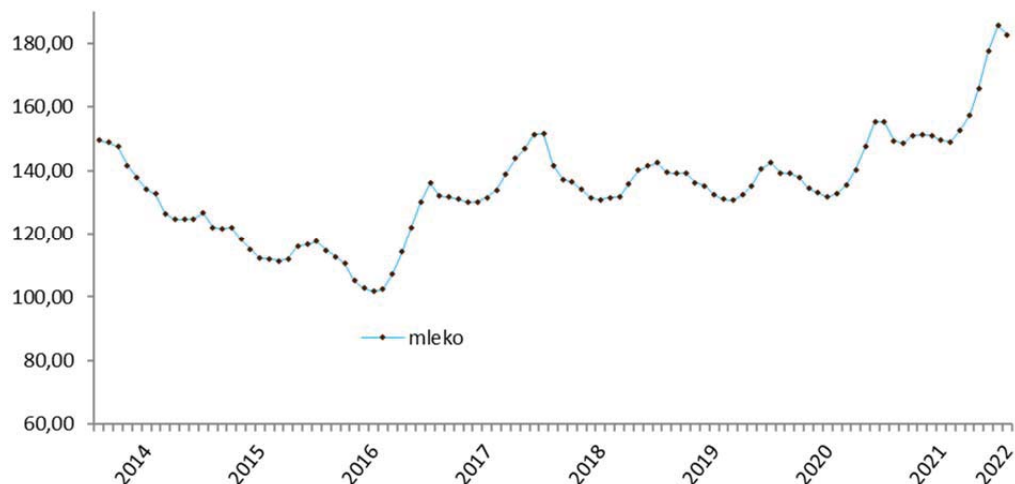


Źródło: obliczenia własne.

System ubezpieczenia nadwyżki bezpośrednio uzyskiwanej z produkcji mleka

W latach 2014-2022 odmienna sytuacja cenowa kształtowała się w przypadku skupu mleka krowiego w kraju. Po okresowym spadku parametru w latach 2014-2016, w drugiej połowie 2016 roku nastąpiło odbicie cen mleka. Od października 2016 roku (po okresowym wzroście) do października 2020 roku ceny mleka wykazywały się stabilizacją oraz jedynie sezonową zmiennością dla okresu wiosenno-letniego i jesienno-zimowego. Od końca 2020 roku zaznaczył się jednak trend rosnący zmiany cen skupu tego surowca (wykres 7).

Wykres 7. Ceny skupu mleka^a w Polsce w układzie miesięcznym od stycznia 2014 roku do końca stycznia 2022 roku

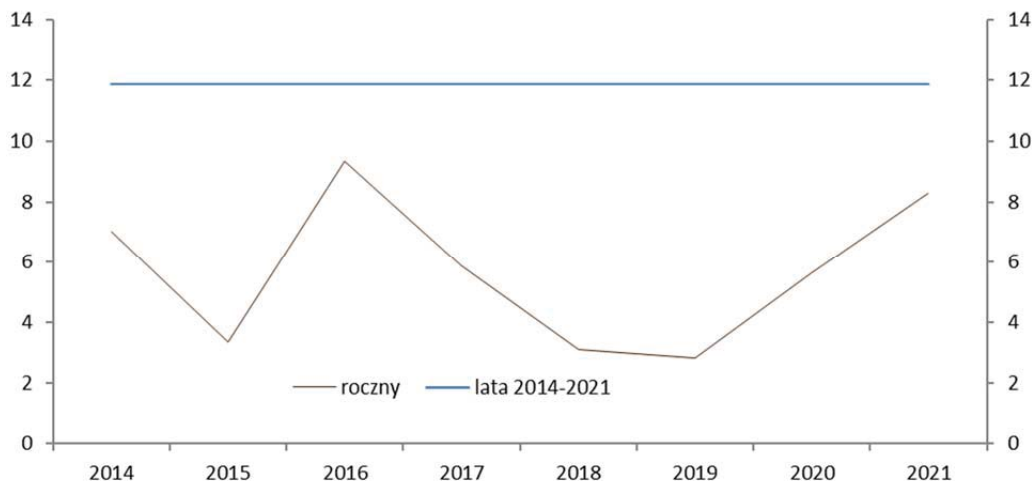


^aŚrednioważona cena netto skupu mleka o standardowych parametrach dla klasy ekstra w zł za 100 kg.

Źródło: na podstawie danych Zintegrowanego Systemu Rolniczej Informacji Rynkowej Rynek Mleka [<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rynek-mleka>].

W badaniu stwierdzono najniższą zmienność cen skupu mleka w układzie rocznym w latach 2018-2019 (wykres 8). Najwyższy poziom współczynnika zmienności obserwowano dla 2016 roku, a więc okresu kiedy nastąpiła zmiana kierunku tendencji rozwojowej cen mleka ze spadkowego na stabilny oraz w 2021 roku kiedy pojawił się wzrostowy kierunek tendencji rozwojowej cen tego produktu. Znacznie wyższy poziom współczynnika zmienności w stosunku do pomiarów rocznych odnotowano dla całego badanego okresu, tj. lat 2014-2021.

Wykres 8. Współczynnik zmienności cen (%) skupu mleka w Polsce w ujęciu rocznym oraz łącznie dla lat 2010-2021



Źródło, jak na wykresie 7.

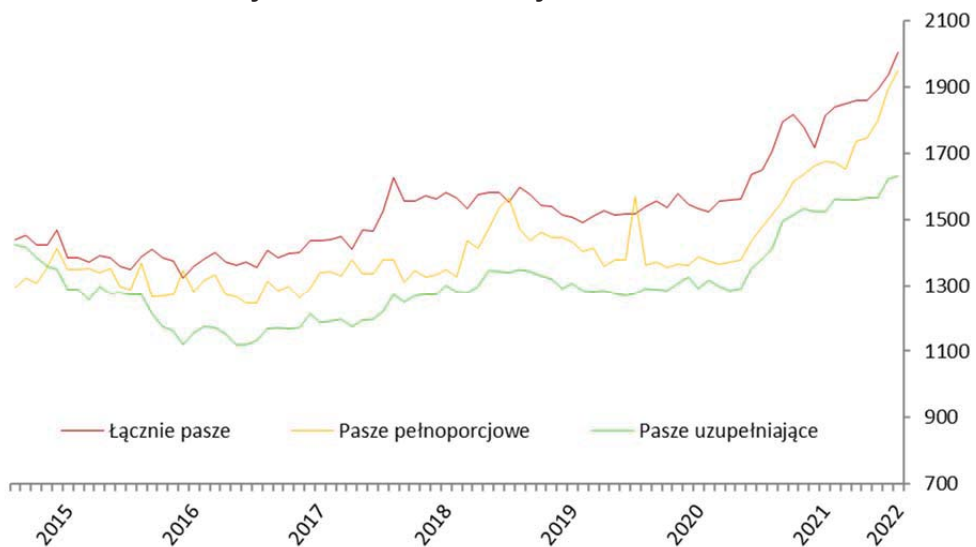
Niższa zmienność cen mleka w stosunku do żywca wieprzowego mogła jednak wynikać z faktu, że w pierwszym przypadku uwzględniono ceny w ujęciu tygodniowym, a w drugim przypadku w ujęciu miesięcznym.

Podobnie jak dla rynku żywca wieprzowego również dla mleka brak jest rynku terminowego nie tylko dla surowca rolniczego, ale nawet produktów przetwórstwa, które mogłyby stanowić odniesienie dla przyszłych cen skupu.

Badając rynkowe ceny pasz dla bydła należy zauważyć, że zarówno rozpatrywane łącznie pasze i dodatki, jak również oddzielnie mieszanki pełnoporcjowe oraz mieszanki uzupełniające, wykazywały od połowy 2016 roku stały trend wzrostowych (wykres 9). Należy zwrócić uwagę na ich większą stabilność w czasie względem cen mleka za wyjątkiem 2021 roku oraz w przypadku pasz pełnoporcjowych w latach 2018-2019 (wykres 10).

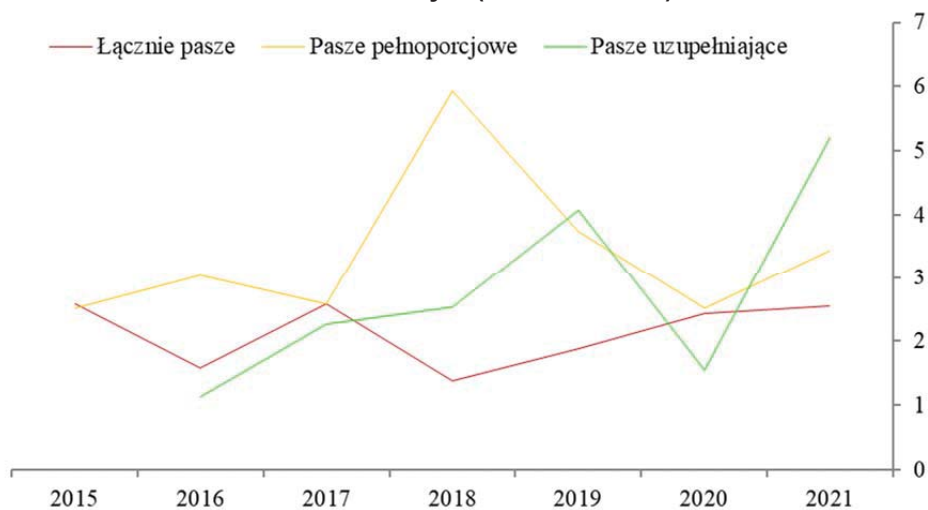
Podobnie jak w przypadku pasz dla świń również ceny: pełnoporcjowych pasze treściwych dla bydła, pasz uzupełniających oraz dodatków do pasz nie można prognozować w oparciu o notowania rynku terminowego. W przypadku produkcji mleka należy zauważyć, że w niektórych gospodarstwach pod względem udziału i wartości przeważają pasze objętościowe w ograniczonym zakresie podlegające wycenieniu rynkowej. Komplikuje to więc rachunek nadwyżki bezpośrednio brutto i skłoniło do poszukiwania alternatywnego rozwiązania.

Wykres 9. Ceny pasz dla bydła w Polsce w układzie miesięcznym od stycznia 2015 roku do stycznia 2022 roku



Źródło, jak na wykresie 4.

Wykres 10. Współczynnik zmienności cen (%) pasz dla bydła w Polsce w układzie rocznym (lata 2015-2021)



Źródło, jak na wykresie 5.

W proponowanym systemie ubezpieczenia nadwyżek bezpośrednich mleka wykorzystywane będą więc ceny ze Zintegrowanego Systemu Rolniczej Informacji Rynkowej, które pozwolą na prognozowanie zarówno stawek ubezpieczeniowych (ceny historyczne), jak również staną się podstawą do ustalenia wysokości wypłaty należnych potencjalnych odszkodowań ubezpieczonym. Proponowany program również miałby charakter wieloletni, a przystępować by do niego mogli corocznie producenci mleka na okres nie krótszy niż 4-5 lat. W tym czasie obowiązywałyby polisa ubezpieczeniowa na całą ilość towarowej produkcji mleka wprowadzonej na rynek przez dane gospodarstwo rolne.

Długi okres obowiązywania ubezpieczenia zabezpieczałoby zarówno interesy samych rolników dzięki możliwości uzyskiwania świadczeń w okresie niskiego poziomu nadwyżek bezpośrednich przy racjonalnym poziomie stawek, z drugiej strony ubezpieczycieli przed przystępowaniem rolników do programu jedynie w momentach przewidywanego spadku relacji cen skupu mleka względem cen pasz oraz występowania z niego w okresach wzrostowych nadwyżki bezpośredniej brutto.

Producenci rolni musieliby zgłaszać miejsce dostarczania mleka i każdorazową zmianę odbiorcy surowca. Odbiorca surowca miałby obowiązek comiesięcznego raportowania ilości skupionego mleka od danego gospodarstwa rolnego do stosownej instytucji zajmującej się administrowaniem programem. Poza systemem ubezpieczenia w projektowanym systemie znalazłaby się sprzedaż bezpośrednia mleka z gospodarstwa za wyjątkiem sytuacji, w której byłaby ona ewidencjonowana oraz comiesięcznie raportowana. W systemie mogłyby uczestniczyć również gospodarstwa prowadzące we własnym zakresie przetwórstwo i sprzedaż produktów mleczarskich, również przy założeniu ewidencjonowaniu zużycia surowca i jego comiesięcznego zgłaszania.

Przedmiotem ubezpieczenia byłyby nadwyżka bezpośrednia brutto uzyskiwana ze sprzedaży 100 kg mleka klasy ekstra niezależnie od systemu utrzymania i żywienia krów mlecznych, skali prowadzonej produkcji i jakości produktu. W przypadku wsparcia budżetowego można byłoby rozważyć wprowadzenie modulacji poprzez ustalenie niższych stawek dla małych i średnich producentów mleka. W proponowanym rozwiązaniu ograniczono jednak potencjalne warianty upraszczając rozważany system nie różnicując producentów. W programie tym założono również jednakowe zużycie paszy dla produkcji mleka dla wszystkich gospodarstw rolnych niezależnie od ich położenia, wydajności mlecznej krów, zawartości białka (w tym kazeiny) oraz tłuszczu w mleku, systemu utrzymania zwierząt, pochodzenia i parametrów pasz, częstotliwości brakowania krów, a tym samym rzeczywistego ich zużycia na wyprodukowanie 100 kg mleka klasy extra. W modelu uwzględniono średnią wydajność mleczną

krowy na poziomie 7,2 tys. kg rocznie, a więc uzyskiwaną w średnio-dużych stadach krów mlecznych w kraju. Wykorzystując liczne badania dotyczące zużycia pasz oraz ich kosztów (Kujawsko-Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego, 2018); (Szymańczak, 15.02.2019), (Karpowicz, 2016), (Skarżyńska i in., 2020), (Netczuk-Dmowska i Czerwiec 2019), dokonano obliczenia ich zużycia w ekwiwalencie wyrażonym w ilości zbóż. W przypadku pasz treściwych i ich składników, niezależnie od źródła pozyskania ich przez gospodarstwo (zakup spoza gospodarstwa lub produkcja własna), dokonano przeliczenia ich na odpowiadającą im ilość kwintali (dt) pszenicy paszowej. Wartość pasz objętościowych wyrażono natomiast w ekwiwalencie kukurydzy paszowej.

Wybór pszenicy paszowej został podyktowany dostępnością miesięcznych cen tego ziarna w Zintegrowanym Systemie Rolniczej Informacji Rynkowej. Jednocześnie prowadząc badania na podstawie danych z lat 2016-2021 ustalono bardzo silny związek korelacyjny pomiędzy cenami pszenicy paszowej, a cenami mieszanek dla bydła. W przypadku pasz pełnoporcjowych poziom korelacji Pearsona wynosił 0,92, natomiast pasz uzupełniających był nieco niższy i wynosił 0,89. Analizując siłę związku pomiędzy cenami ziarna kukurydzy i cenami pasz stwierdzono, że była ona słabsza i wynosiła 0,86 dla cen mieszanek pełnoporcjowych oraz 0,79 dla cen mieszanek uzupełniających. Notowania cen obu zbóż paszowych w badanym okresie przebiegały bowiem w sposób nieznacznie odmienny od cen pasz dla bydła i wzajemnie względem siebie (wykres 11).

Wybór ziarna kukurydzy paszowej jako ekwiwalentu dla pasz objętościowych wynikał z faktu, że kiszonka z kukurydza, jak również zielonka stanowią istotny, a w niektórych gospodarstwach w kraju główny rodzaj pasz objętościowych stosowany w żywieniu krów mlecznych. Alternatywnym sposobem wykorzystania tej rośliny jest uprawa na ziarno, którego wycena rynkowa w największym stopniu może więc przybliżyć wartość tego rodzaju pasz w gospodarstwie.

Na tej podstawie przeprowadzonych badań ustalono, że do wyprodukowania 100 kg mleka klasy ekstra w okresie całego roku średnio na wyżywienie krowy jest zużywana pasza o równowartości 43,37 kg pszenicy paszowej oraz 62,64 kg kukurydzy paszowej na ziarno. Okres żywienia uwzględniony w kalkulacji obejmuje jednak cały rok, a nie tylko czas laktacji. Przyjęty sposób ustalania wartości zużycia pasz w ciągu roku przy takich założeniach kształtuje się następująco:

$$C_{Mm} = ((43,37/100) \times CenaPs_zm) + ((62,64/100) \times CenaKuk_m) \quad (5)$$

gdzie:

C_{Mm} – szacowany koszt zużycia paszy na wyprodukowanie 100 kg mleka w klasie ekstra w miesiącu m ;

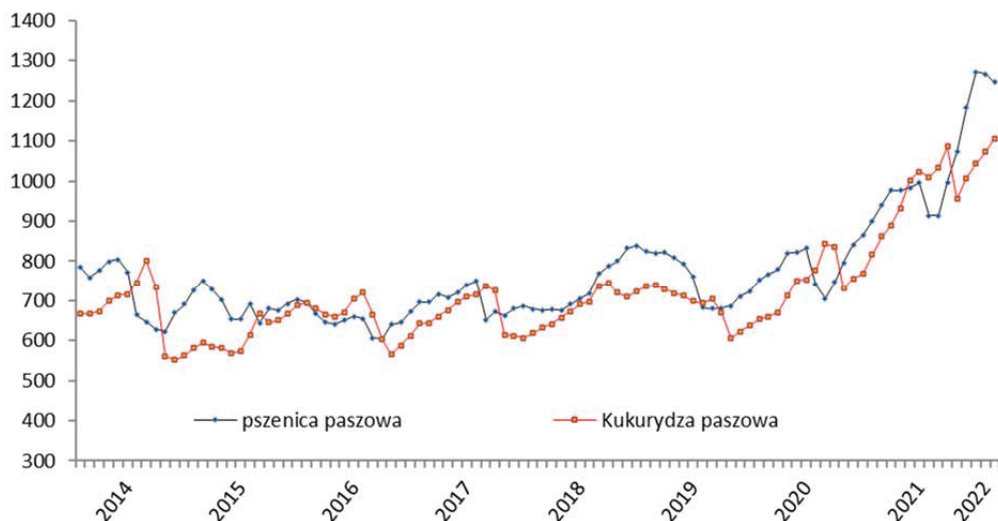
$CenaPszm$ – uśredniona cena 1 dt pszenicy paszowej w miesiącu w miesiącu m pochodząca z Zintegrowanego Systemu Rolniczej Informacji Rynkowej Rynek Zbóż;

$CenaKukm$ – uśredniona cena 1 dt kukurydzy paszowej w miesiącu w miesiącu m pochodząca z Zintegrowanego Systemu Rolniczej Informacji Rynkowej Rynek Zbóż;

/100 – współczynnik przeliczenia kg na decytony (kwintale);

m – miesiąc dokonania sprzedaży mleka.

Wykres 11. Średniomiesięczne ceny pszenicy i kukurydzy paszowej w Polsce w latach 2014-2022*



* dane dla 2022 roku dla pierwszych dwóch miesięcy.

Źródło: na podstawie danych ZSRIR Rynek Zbóż [<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rynek-zboz>].

Z uwagi na największe zużycie pasz przez krowy w okresie laktacji przyjęto brak opóźnienia pomiędzy notowaniami cen pasz, a tym samym wartością ich zużycia, a miesiącem dokonania sprzedaży mleka.

W projektowanym systemie wartość mleka stanowi natomiast równowartość średniej miesięcznej ceny 100 kg mleka klasy ekstra:

$$I_{Mm} = CenaMleka_m \quad (6)$$

gdzie:

I_{Mm} – szacowany przychód ze sprzedaży 100 kg mleka klasy ekstra w miesiącu m ;

$CenaMleka_m$ – uśredniona miesięczna cena skupu 100 kg mleka pochodząca z Systemu Rolniczej Informacji Rynkowej w miesiącu m ;

m – miesiąc dokonania sprzedaży mleka.

Obliczona rynkowa jednostkowa nadwyżka bezpośrednia brutto (p_{Mm}) dla produkcji mleka w miesiącu m stanowi więc różnicę pomiędzy przychodem ze sprzedaży surowca (ceną mleka) i ustalonym kosztem zużycia pasz na produkcję mleka w miesiącu m zgodnie ze wzorem:

$$p_{Mm} = I_{Mm} - C_{Mm} \quad (7)$$

Ustając przychód pominięto więc wartość cieląt, jako elementu w przypadku żywych urodzin i skutecznego odchovu zwierząt towarzyszącemu produkcji mleka. Był to jednak świadomy wybór mający na celu uproszczenie rachunku ustalania nadwyżki bezpośredniej brutto.

W zaproponowanym systemie wartość aktualna (rynkowa) nadwyżki bezpośredniej dla miesiąc m byłaby porównywalna z wartością graniczną – progową (g_M), a wypłata ubezpieczenia następowałaby w sytuacji, gdy w danym miesiącu zostałyby spełnione warunki $g_M > p_{Mm}$. Przy braku franszyzy redukcyjnej wartość należnego odszkodowania za miesiąc m (W_{Mm}) obliczana byłaby na podstawie wzoru:

$$W_{Mm} = |p_{Mm} - g_{Mm}| \times Q_m \quad (8)$$

gdzie:

W_{Mm} – ustalona należność (odszkodowanie) dla rolnika tytułem ubezpieczenia produkcji mleka w miesiącu m ;

Q_m – Ilość mleka wprowadzona na rynek w miesiącu m ;

g_{Mm} – wartość graniczna – progowa, po przekroczeniu której następowałaby wypłata świadczenia;

p_{Mm} – jednostkowa (aktualna) nadwyżka bezpośrednia dla 100 kg mleka w miesiącu m ;

m – miesiąc dokonania sprzedaży mleka.

W przypadku wypłaty odszkodowania dokonywana byłaby weryfikacja ilości mleka wprowadzonego do obrotu przez producenta rolnego na podstawie przedstawionego dokumentu sprzedaży surowca lub produktu przetworzonego.

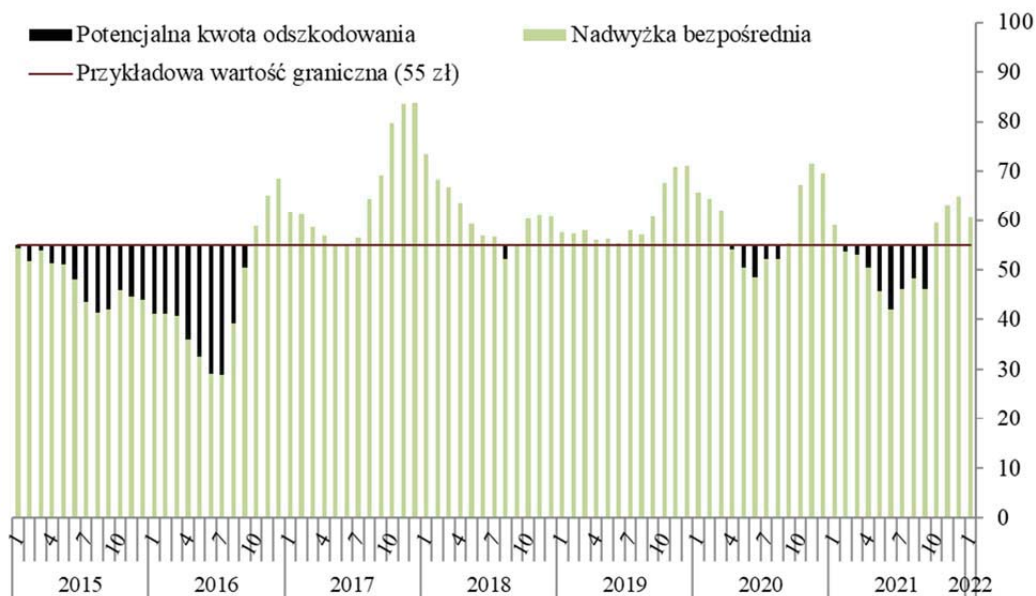
Podobnie jak w przypadku tuczników, tak samo dla ubezpieczenia nadwyżki bezpośredniej brutto mleka ważnym elementem systemu byłaby wartość graniczna (g_{Mm}). Wskaźnik ten decydowałby nie tylko o uruchomieniu wypłaty świadczeń, ale również o wysokości naliczanych składek, a tym samym potencjalnym popycie na produkt ze strony rolników. Podobnie jak w przypadku świń mógłby obowiązywać tylko jeden próg graniczny lub kilka, dla których następowałoby zróżnicowanie wysokości składek zgodnie z zasadą, że im wyższy poziom graniczny, tym wyższe prawdopodobieństwo uruchomienia wypłaty środków, a tym samym wyższa opłata ubezpieczeniowa od rolników. Ustalenie stawki lub stawek ubezpieczenia mogłoby zostać wykonane w oparciu o metodę Monte Carlo na podstawie historycznych danych lub w oparciu o dane histo-

ryczne przy użyciu innych narzędzi prognostycznych. Ważnym czynnikiem kształtującym parametry systemu byłyby możliwość uzyskania subwencji budżetowych, potencjalny poziom dofinansowania polis oraz zakres reasekuracji ze strony państwa

Na podstawie danych obejmujących lata 2015-2022 wykonano obliczenia jednostkowej nadwyżki bezpośredniej dla mleka w poszczególnych miesiącach zgodnie z przedstawionymi wzorami nr. 5-8. Do celów modelowych przyjęto założenie, że 55 zł będzie poziomem graniczny przy którym następuje wypłata świadczenia na rzecz producentów rolnych. Założono brak franszyzy redukcyjnej, a więc wypłatę świadczenia zgodnie ze wzorem 8.

Analizując poszczególne miesiące sprzedaży mleka stwierdzono, że najwyższa kwota, jak również liczba miesięcy za które następowałaby wypłata odszkodowania przypada na lata 2015-2016, co było konsekwencją niskich cen skupu mleka w tym okresie (wykres 12). Nadwyżka bezpośrednia brutto dla 100 kg mleka pozostawała bowiem poniżej przyjętego progu granicznego od stycznia 2015 roku do września 2016 roku.

Wykres 12. Oszacowana jednostkowa nadwyżka bezpośrednia brutto (zł) dla 100 kg mleka w zależności od miesiąca sprzedaży (styczeń 2015 rok – luty 2022) oraz wysokość odszkodowania przy progu 55 zł



Źródło: obliczenia własne.

Sporadyczne przekroczenie wartości granicznej obserwowano w latach 2017-2018 (jedynie w jednym miesiącu każdego z tych lat) oraz brak przekroczenia w całym 2019 roku. W 2020 roku nadwyżka bezpośrednia brutto kształtowała się poniżej wartości 55 zł od kwietnia do sierpnia włącznie. Jednocześnie pomimo wysokich cen skupu mleka w 2021 roku w przyjętych warunkach modelowych wypłata odszkodowania nastąpiłaby za miesiące luty-wrzesień tego roku. Było to wynikiem wysokich cen skupu pszenicy paszowej, a zwłaszcza kukurydzy na ziarno, a więc spowodowane wzrostem kosztów potencjalnych pasz dla zwierząt służących produkcji mleka. W całym badanym okresie nie obserwowano więc cyklicznie pojawiających się miesięcy za które należna byłaby wypłata świadczenia producentom rolnymi, a główną determinantą nadwyżki nie była również wysokość ceny skupu mleka w kraju.

W sytuacji braku dotacji budżetowych do systemu, a jednocześnie zakładając takie same warunki modelowe jak w przypadku tuczników, tj.: brak kosztów transakcyjnych i marż ze strony zakładów ubezpieczycieli, równomierną sprzedaż mleka w ciągu roku, składka pokrywająca wypłatę odszkodowań w badanym okresie musiałaby wynieść 3,76 zł dla każdych 100 kg sprzedawanego mleka przez producenta.

W przypadku udzielenia reasekuracji ze strony Skarbu Państwa i zainteresowania ustawodawcy oraz rolników, istniałaby również możliwość wprowadzenie katastroficznego progu wartości nadwyżki bezpośredniej brutto, który na podstawie wstępnych badań mógłby wynosić 10 zł. Z uwagi na skrajnie niski poziom wskaźnika, a pośrednio prawdopodobieństwo wypłaty odszkodowania nie wymagana byłaby składka ubezpieczeniowa od rolników lub ewentualnie jedynie na symbolicznie niskim poziomie. W tym pierwszym przypadku powinna jednak obowiązywać jakaś stała opłata roczna od gospodarstwa za udział w programie. Produkt zawierający ubezpieczenie od zdarzeń katastroficznych zabezpieczałby producentów przed nadzwyczajnymi zdarzeniami rynkowymi dotychczas nieodnotowanymi w kraju, co mogłoby stanowić dodatkowa potencjalną zachętę do uczestnictwa w systemie ze strony ubezpieczanych.

Podsumowanie i wnioski

Celem przeprowadzonego badania było stworzenie założeń systemu ubezpieczenia nadwyżki bezpośredniej brutto uzyskiwanej z produkcji tuczników i mleka, jako instrumentu ograniczającego ryzyko rynkowe, na jakie narażeni są producenci obu produktów zwierzęcych. W odróżnieniu od narzędzi zabezpieczających rolników przed znaczącym spadkiem cen uzyskiwanych za zbywane produkty rolne, czy nabywane środki produkcji, w tym systemie przedmiotem ubezpieczenia są ich wzajemne relacje wpływające na efektywność finansową

działalności. Nie uwzględniano jednak wszystkich kosztów i przychodów, co w przypadku konstruowania założeń produktu ubezpieczeniowego stanowi ważną zaletą z punktu widzenia pełnego dostępu do danych przez wszystkich uczestników systemu. W celu przewyciężenia asymetrii informacji, określanej jako głównej przyczyny braku podaży takich produktów w kraju, a co za tym idzie niedoskonałość rynku, dużo uwagi poświęcono sposobowi ustalenia zmiennych, a więc parametrów równania (przychodów i wybranych kosztów) służących do określenia podstawy ubezpieczenia, jak również granicy przy której następowałyby wypłata odszkodowań. W przypadku każdego produktu rolnego zaproponowano sposób obliczenia nadwyżki bezpośrednio brutto z wykorzystaniem cen zaczerpniętych z Zintegrowanego Systemu Rolniczej Informacji Rynkowej dla sprecyzowanych dawek pasz oraz wskazano mechanizm wypłaty odszkodowań.

Na podstawie przeprowadzonych badań rekomenduje się wdrożenia w praktyce produktu ubezpieczenia nadwyżki bezpośredniej uzyskiwanej z mleka, jak również z produkcji tuczników, w systemie wzajemnościowym (wspólnotowym). W system ubezpieczeń zgodnie z sugestiami samych producentów powinni być włączone podmioty zajmujące się skupem surowców (głównie mleka) oraz grupy producentów rolnych (głównie świnie). Sam produkt powinien zostać proponowany rolnikom będącym właścicielami zwierząt w całym okresie produkcyjnym.

Warunkiem uruchomienia produktu w kraju jest jednak wsparcie budżetowe w postaci dopłat lub/i reasekuracji ze strony państwa. W takich warunkach może to być istotny instrument zwłaszcza dla rynku świń, który zahamuje negatywne tendencje w zakresie postępującego zmniejszania się liczby zwierząt w kraju.

Z uwagi na branżowy charakter produktu oraz ograniczanie zakresu ubezpieczenia głównie do ryzyka systemowego, rekomenduje się wprowadzenie ubezpieczenia nadwyżek bezpośrednich brutto, jako odrębnego systemu stanowiącego uzupełnienie do ubezpieczeń od ryzyka wystąpienia skutków zdarzeń losowych. Oba produkty powinny funkcjonować równolegle z uwagi na występujące pomiędzy nimi uwarunkowania komplementarne, a nie substytucyjne.

Literatura:

1. Assefa, T.T., Meuwissen, M.P.M. i Lansink, O.A.G.J.M. (2017). Price risk perceptions and management strategies in selected European food supply chains: An exploratory approach. *NJAS, Wageningen Journal of Life Sciences*, 80, 15-26.
<https://doi.org/10.1016/j.njas.2016.11.002>
2. Van Asseldonk, M. i Meuwissen, M. (2017). *Gross margin insurance on Dutch dairy and fattening pig farms*. Wageningen Economic Research, Report 2017-026.
<https://research.wur.nl/en/publications/gross-margin-insurance-on-dutch-dairy-and-fattening-pig-farms>
3. Augustyńska, I. (2018). Rynek wieprzowy – tuczniki. W: I. Augustyńska (red.), *Produkcja, koszty i dochody z wybranych produktów rolniczych w latach 2016-2017 (wyniki rachunku symulacyjnego)* (s. 79-85). IERiGŻ PIB.
4. Augustyńska, I. (2021). Rynek wieprzowy – tuczniki. W: I. Augustyńska (red.), *Produkcja, koszty i dochody z wybranych produktów rolniczych w latach 2019-2020* (s. 77-83). IERiGŻ PIB.
5. Brandon, K., Kusunose, Y., Maynard, L., Blayney, D. i Mosheim, R. (2014). Livestock Gross Margin–Dairy: An Assessment of Its Effectiveness as a Risk Management Tool and Its Potential to Induce Supply Expansion, *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 46(2), 245-256. <https://doi.org/10.1017/S1074070800000766>
6. Daninga, P. i Qiao, Z. (2020). Managing Price Risk of Pork through Gross Margin: A Depiction from China and US. *European Journal of Business and Management Research*, 5(5),1-6. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2020.5.5.504>
7. Diersen, M. i McDonald, T. (2010). Swine Insurance and the Marketing Plan. South Dakota State University. https://openprairie.sdstate.edu/extension_fact
8. Kamyczek, M. i Tyra, M. (2020). Ekspertyza w zakresie przygotowania parametrów w zakresie przechowywania słomy oraz gotowej paszy do wykorzystania w pracach nad projektem rozporządzenia w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania oraz wypłaty pomocy finansowej na operacje typu „Inwestycje zapobiegające zniszczeniu potencjału produkcji rolnej” w ramach poddziałania Wsparcie inwestycji w środki zapobiegawcze, których celem jest ograniczenie skutków prawdopodobnych klęsk żywiołowych, niekorzystnych zjawisk klimatycznych i katastrof objętego Programem Rozwoju Obszarów wiejskich na lata 2014-2020. <https://www.arimr.gov.pl>
9. Karpowicz, A. (2016). *Planowanie bilansu paszowego w gospodarstwach mlecznych*. Małopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Karniowicach.
https://modr.pl/sites/default/files/brochures/planowanie_bazy_paszowej_w_gospodarstwach_mlecznych.pdf
10. Kujawsko-Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego. (2018). *Kalkulacje rolnicze*. <https://ekon.kpodr.pl/wp-content/uploads/2019/11/Kalkulacje-rolnicze-2018.pdf>
11. Kulawik, J. (2020). *Teoretyczne podstawy ubezpieczeń szkód majątkowych w rolnictwie*. IERiGŻ PIB.
12. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. (b.d.). *Rynek mleka*.
<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rynek-mleka>
13. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. (b.d.). *Rynek pasz*.
<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rynek-pasz>
14. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. (b.d.). *Rynek wieprzowiny*.
<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rynek-wieprzowiny>
15. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. (b.d.). *Rynek zbóż*.
<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rynek-zboz>
16. Narodowy Bank Polski. (b.d.). *Statystyka i sprawozdawczość*.
<https://www.nbp.pl/home.aspx?f=/statystyka/kursy.html>

17. Netczuk-Dmowska, M. (2019). *Koszty i opłacalność produkcji mleka krowiego*. Mazowiecki Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Warszawie.
<https://www.modr.mazowsze.pl/images//stories/notowania/2019/czerwiec-2019/Mleko.pdf>
18. Pawłowski, R. (2020). *Wskaźniki produkcyjne w żywieniu trzody chlewnej*. Warmińsko-Mazurski Ośrodek Doradztwa Rolniczego z siedzibą w Olsztynie.
<https://wmodr.pl/files/VNk90nTC4eIj5MyHTDypd2BTi1VLePWAQWSdcB8c.pdf>
19. Pepliński, B., Wajszczyk, K., Baum, R., Majchrzycki, D., Wawrzynowicz, J., Lisiak, D. i Janiszewski, P. (2012). Analiza komparatywna kosztów zużycia pasz w produkcji tuczników żywionych intensywnie i ekstensywnie. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 14(1), 375-379.
<http://seria.com.pl/images/Pliki/repozytorium/14-1/14-1-Peplinski.pdf>
20. Skarżyńska, A. (2021). Koszty jednostkowe i dochody wybranych produktów w 2019 roku – wyniki badań w systemie agrokoszty. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej / Problems of Agricultural Economics*, 367(2), 148-163. <https://doi.org/10.30858/zer/138347>
21. Skarżyńska, A., Augustyńska, I., Czułowska, M. i Abramczuk, Ł. (2020). Mleko krowie. W: *Produkcja, koszty i dochody wybranych produktów rolniczych w latach 2018-2019* (s. 61-66). IERiGŻ PIB.
22. Smith, H.V. i Glauber, W.J. (2012). Agricultural Insurance in Developed Countries: Where Have We Been and Where Are We Going? *Applied Economic Perspectives and Policy*, 34(3), 363-390. <https://doi.org/10.1017/S1074070800000766>
23. Stiglitz, E.J. i Rosengard, K.J. (2015). *Economics of the Public Sector* (4rd ed.). W.W. Norton & Company.
24. Szymańczak, T. (2019). Kalkulacje mleka. W: *Kalkulacje opłacalności dla produkcji rolniczej na 2019 rok. Szalony wzrost kosztów*. <https://www.cenyrolnicze.pl/podrecznik-rolnika/z-gospodarstwa/14991-kalkulacje-oplacalnosci-dla-produkcji-rolniczej-na-2019-rok-szalony-wzrost-kosztow>
25. Tyra, M. i Żak, G. (2020). Stacje Kontroli Użytkowości Różnej Trzody Chlewnej (SKURTCh) – od powstania do dnia dzisiejszego na tle zmieniającej się metodologii oceny i uzyskiwanych wyników. W: G. Żak i I. Tomczyk-Wrona (red.), *Chów i hodowla zwierząt gospodarskich na przestrzeni 70 lat – problemy i wyzwania* (s. 34-53). Zakład Hodowli Trzody Chlewnej. Zakład Hodowli Koni Instytutu Zootechniki PIB.
<https://monografie.izoo.krakow.pl/files/978-83-7607-349-1.pdf>
26. Vereinigung der Erzeugergemeinschaften für Vieh und Fleisch. (b.d.). *Preisinfo Schweine*. <https://www.vezg.de/preisinfo-schweine.html>
27. Ziętara, W. (2009). Rachunek kosztów w przedsiębiorstwach rolniczych w teorii i praktyce. *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 12(2), 303-309.
<https://www1.up.poznan.pl/jard/index.php/jard/article/view/822/912>
28. Żekało, M. (2016). Rynek wieprzowy. W: M. Żekało (red.), *Produkcja, koszty i dochody z wybranych produktów rolniczych w latach 2014-2015 (wyniki rachunku symulacyjnego)* (s. 78-83), IERiGŻ PIB.

25. Instrument stabilizacji dochodów

Wstęp

Wspieranie rolników w zarządzaniu ryzykiem dochodowym stało się jednym z głównych elementów dyskusji i działań decydentów polityki rolnej. Widoczne jest to m.in. w upowszechnianiu wszelkiego rodzaju narzędzi zarządzania ryzykiem i ubezpieczeń rolniczych w Europie i Ameryce Północnej (np. Bielza Diaz-Caneja i in., 2008; Turvey, 2012). Zainteresowanie decydentów IST wynika z kilku głównych powodów. Po pierwsze ochrona rolników w ramach IST koncentruje się na kluczowej zmiennej będącej przedmiotem zainteresowania, tj. na dochodzie, który odzwierciedla dobrobyt ekonomiczny gospodarstwa rolnego i jak podaje Severini i in., (2016) lepiej niż przychody uwzględnia korelacje między cenami a plonami. Po drugie IST jest zgodne z wymogami zielonej skrzynki WTO i ma potencjał, aby pokryć również ryzyka systemowe (w szczególności ryzyko cenowe), które nie są objęte komercyjnymi ubezpieczeniami (Meuwissen i in., 2003). Co więcej, IST wspiera partnerstwo publiczno-prywatne, ponieważ dla uruchomienia tego narzędzia rolnicy muszą być zorganizowani w fundusze wzajemne (MF) i muszą pokrywać część kosztów odszkodowania (tj. co najmniej 35% z nich) oraz koszty zarządzania ponoszone przez MF. Należy jednak zauważyć, że dotychczas prowadzone badania pozostały na poziomach koncepcyjnych, bez wyraźnych aspektów wdrożeniowych w państwach członkowskich UE. Pojawiają się jednak pierwsze kraje i regiony, które zadeklarowały zainteresowanie ustanowieniem IST: Włochy, Węgry i hiszpański region Castilla y León (Bardají i Garrido, 2016).

Należy również podkreślić, że rozwój IST może być ograniczany funkcjonowaniem innych narzędzi zarządzania ryzykiem, bowiem Komisja Europejska rekomenduje wsparcia trzech instrumentów, które mogą być wykorzystywane w tym obszarze, co prezentuje tabela 1. Z zestawienia wynika, że w przypadku 11 państw członkowskich, które zdecydowały się na ich wdrożenie, większość wsparcia jest przeznaczana na finansowanie ubezpieczeń. Tak szerokie stosowanie ubezpieczeń w rolnictwie może wynikać z prostoty ich stosowania oraz wielowiekowych tradycji, co zachęca państwa członkowskie do wdrażania tego typu rozwiązań. Jak wskazują dane ETO w okresie programowania 2014–2020 ok. 91% planowanych wydatków na narzędzia zarządzania ryzykiem odnosi się do ubezpieczeń. Jedynie trzy państwa członkowskie (Francja, Włochy i

Portugalia) oferują wsparcie unijne na rzecz funduszy ubezpieczeń wzajemnych, a dwa państwa (Włochy i Węgry) – na rzecz funduszy ubezpieczeń wzajemnych w ramach narzędzia stabilizacji dochodów.

Tabela 1. Narzędzia zarządzania ryzykiem rekomendowane w ramach II filaru WPR

	Narzędzie	Odnosne ryzyko	Próg warunkujący wypłatę odszkodowania	Wkład publiczny	Planowane wydatki publiczne 2014–2020 (w mln euro)
M17.1	ubezpieczenia	niekorzystne zjawiska klimatyczne, choroby zwierząt i roślin, inwazje szkodników lub incydenty środowiskowe	straty w produkcji > 20%	maksymalnie 70% składki ubezpieczeniowej	2 317
M17.2	fundusze ubezpieczeń wzajemnych		straty w produkcji > 30%	maksymalnie 70%: ► kosztów administracyjnych obejmujących utworzenie funduszu ubezpieczeń wzajemnych i odsetki od pożyczek komercyjnych zaciągniętych przez fundusz ubezpieczeń wzajemnych ► rekompensaty wypłaconej przez fundusz ► uzupełnienia rocznych płatności na rzecz funduszu ► początkowego kapitału funduszu	125
M17.3 Narzędzie stabilizacji dochodów	sektorowy fundusz ubezpieczeń wzajemnych	w przypadku poważnego spadku dochodów	utrata dochodów > 20%		116
	inny niż sektorowy fundusz ubezpieczeń wzajemnych		utrata dochodów > 30%		

Źródło: ETO 2019, s. 27.

Biorąc pod uwagę powyższe, jak również coraz bardziej zmienne warunki prowadzenia gospodarstw rolnych destabilizujące dochody rolnicze, w Europie bardzo szeroko dyskutowane jest wprowadzenie narzędzia stabilizacji dochodów (IST). Od lat prowadzone jest wiele analiz pod kątem ocen aktuarialnych, kosztów rządowych, optymalnego wpływu narzędzia na gospodarstwa rolne, a także identyfikacji potencjalnych beneficjentów IST wśród rolników (np. EC 2009' dellà Aquila i Cimino 2012; Liesivaara i in. 2012; Mary i in. 2013).

Biorąc pod uwagę liczne badania mnogość prowadzonych badań w obszarze IST, jak również nową WPR po 2020 roku, istotne wydaje się podjęcie analiz w kierunku oceny możliwości wdrożenia instrumentu stabilizacji dochodów do systemu zarządzania ryzykiem w polskich gospodarstwach rolnych. Celem pracy będzie przedstawienie propozycji narzędzia IST na potrzeby stabilizacji dochodów w gospodarstwach rolnych.

Zasadniczą częścią pracy jest przedstawienie założeń metodycznych dla autorskiej propozycji wraz ich weryfikacją empiryczną na danych PL FADN.

W pracy skoncentrujemy się zatem na znalezieniu sposobu uruchomienia odszkodowania, a co za tym idzie określeniu poziomu dochodu referencyjnego. W IST

poziom dochodu referencyjnego służy jako punkt oceny (tj. punkt odniesienia) do określenia, czy i w jakiej wysokości zostanie wypłacone rolnikowi odszkodowanie z tytułu ubezpieczenia w określonym roku. Ważnym aspektem jest to, że ten dochód referencyjny musi być określony z góry, czyli musi zostać oszacowany. Powszechnie do szacowania dochodu referencyjnego wykorzystuje się dane historyczne pochodzące z gospodarstwa a procedura opiera się na określeniu średnich dochodów z poprzednich lat. Najczęściej wykorzystuje się średnią z ostatnich 3 lat dostępnych obserwacji (dochodów) lub średnią olimpijską z 5 lat (usuwając najwyższą i najniższą obserwację z próby przed obliczeniem średniej) (EC 2011). Kolejnym istotnym krokiem jest określenie poziomu odszkodowania oraz udziału rolnika w szkodzie (tzw. wkład własny), w dalszej kolejności ustalenie wysokości składki oraz określenie wpływu proponowanych zmian na budżet państwa.

IST jako instrument stabilizacji dochodów rolnych założenia metodyczne

Narzędzie/Instrument Stabilizacji Dochodów (*income stabilisation tool, IST*) jest instrumentem zarządzania ryzykiem, który został *ex plicite* wymieniony w dokumentach UE, związanych ze wspólnotą polityką rolną. Jest to fundusz, który wygładza spadki dochodów w gospodarstwach rolnych. Do tej pory żadne państwo Wspólnoty nie wdrożyło tego narzędzia do systemu zarządzania ryzykiem, bowiem wiąże się to z potencjalnie znacznymi kosztami jego aplikacji. Dyskusja na temat nowego WPR po 2020 roku jednak powróciła, co każe zastanowić się nad możliwościami wdrożenia tego narzędzia do polskiego systemu zarządzania ryzykiem w gospodarstwach rolnych.

W ramach Wspólnej Polityki Rolnej UE, zdefiniowano zestaw instrumentów, do których można uzyskać wsparcie zgodnie z Rozporządzeniem UE nr 1305/2013. Regulują to artykuły 36 do 39 Rozporządzenia UE nr 1305/2013. Rozporządzenie dopuszcza dopłaty do ubezpieczeń (art. 37); fundusze wzajemne rekompensujące straty produkcyjne spowodowane klimatycznymi i sanitarnymi zagrożeniami dla środowiska (art. 38) oraz instrument stabilizacji dochodów (IST), które składa się z wzajemnych funduszy rekompensujących straty w dochodach z tytułu ryzyka produkcyjnego i/lub cenowego (art. 39). Informacje te prezentuje również tabela 1. W ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) finansowanie może obejmować:

- składki do ubezpieczeń rolników od strat gospodarczych, bezpośrednio do organizacji Mutual Funds w celu wypłacania rolnikom odszkodowań za straty gospodarcze,

- składki do ubezpieczeń rolników od strat gospodarczych bezpośrednio do organizacji Mutual Funds (MF), zarządzających narzędziem stabilizacji dochodów (IST) zapewniającym rolnikom odszkodowanie (*recompensation*).

Komisja Europejska rekomenduje aby narzędzia te wzajemnie się nie wykluczały, co można osiągnąć poprzez ubezpieczanie różnych rodzajów ryzyka w ramach poszczególnych instrumentów. Pozwoli to na upowszechnienie wszystkich instrumentów i dostosowanie ich do potrzeb danego gospodarstwa.

Zasady działania Funduszu/Narzędzia Stabilizacji Dochodów (IST) są następujące:

1. Posiadanie ubezpieczenia prywatnego nie ma wpływu na proces udziału w IST.
2. Uczestnikami funduszu są rolnicy, UE oraz państwo członkowskie, którzy wnoszą po 1/3 środków do funduszu.
3. Definicja dochodu:

Dochód = dochód operacyjny + pomoc publiczna – koszt nakładów
(z wyłączeniem kosztów siły roboczej).

Jest to więc bardziej marża brutto (nadwyżka dochodów).

1. Rekompensata za spadek dochodów przysługuje, gdy:
 - spadek dochodu w gospodarstwie przewyższa 30% średniego dochodu z gospodarstwa (średnia z trzech lat lub średnia olimpijska z 5 lat),
 - straty dochodu jest nie wyższe niż 70% (franszyza 30%).
2. Mechanizm ten wymaga znajomości wyników księgowych gospodarstw, a co za tym idzie konieczności rejestracji zdarzeń gospodarczych.

Założenia metodyczne dla propozycji IST w polskim rolnictwie

Poniżej przedstawiamy informacje, które stanowią propozycję przyjętych przez autorów opracowania zasad funkcjonowania funduszu IST w polskim rolnictwie.

Sposób uruchomienia odszkodowania

Jednym z najważniejszych założeń jakie należy przyjąć przy projektowaniu IST jest ustalenie sposobu uruchamiania odszkodowania. Badania nad systemami ubezpieczeń w rolnictwie wykazały bowiem, że techniczne aspekty wdrożenia, dotyczące wyboru wartości wyzwalających dla odszkodowania mogą mieć znaczący wpływ na wyniki i skutki działania takiego narzędzia. Podobnie należy

również odnosić się do sposobu ustalania składek (zob. np. Atwood i in. 2003; Hennessy 2009).

Badania prowadzone przez Fingera i El Benni (2014) wskazują, że zarówno 3-letnia średnia, jak i 5-letnia średnia olimpijska mogą niedoszacowywać lub przeszacowywać przyszłe dochody, jeśli istnieje odpowiednio trend spadkowy lub wzrostowy dochodów w obserwowanym okresie. Ma to dwie główne potencjalne implikacje dla IST. Po pierwsze, trendy dochodowe mogą powodować znaczne różnice między oczekiwanymi a zrealizowanymi poziomami odszkodowań, a tym samym mogą stanowić zagrożenie dla budżetu takiego instrumentu. Po drugie, nieuwzględnianie trendów w poziomach dochodów może powodować takie poziomy odszkodowań, które nie odzwierciedlają utraty dochodów na poziomie gospodarstwa, co powinno być jednak rzeczywistym celem IST. Dlatego też projektując tego typu narzędzia należy mieć na uwadze wszelkie badania uwzględniające większy zestaw metod i technik szacowania dochodu referencyjnego, od wysoce wydajnych, ale nieodpornych średnich dochodów do bardzo solidnych, ale nieefektywnych technik regresji. Oczekuje się, że będzie to ważne, ponieważ odszkodowania mają również wpływ na poziom dochodu referencyjnego w przyszłych okresach. Na dzień dzisiejszy większość badaczy skłania się do szacowania dochodów referencyjnych na podstawie średnich. W przyszłości jednak należy ten problem dokładanie przeanalizować, tak aby ten fundusz mógł spełniać swoją określoną w zapisach KE rolę.

- W niniejszym opracowaniu zakładamy, zgodnie z wytycznymi wynikającymi z Rozporządzenia UE nr 1305/2013 art. 39, że rolnik otrzymuje odszkodowanie, gdy jego dochód zrealizowany w danym roku spada ponad 30% w porównaniu do oczekiwanego dochodu stanowiącego średnią z 3 ostatnich lat poprzedzających rok wyjściowy.
- Oczekiwany poziom dochodu dla 3 lat obliczany jest zgodnie z wzorem:

$$E_t = (1/3) \sum_{i=t-4}^{t-1} I_i$$

i oznacza średni zrealizowany dochód z trzech ostatnich lat; gdzie:

E_t – oczekiwany poziom dochodu

I_i – dochód zrealizowany w roku odniesienia

- dochód referencyjny (I_R) służy do obliczania wysokości odszkodowania w danym roku t i obliczany jest jako:

$$I_R = \alpha * E_t,$$

co oznacza, że poziom odszkodowania możemy zdefiniować jako określoną wielkość braku (luki) między dochodem zrealizowanym a dochodem referencyjnym. Zgodnie z założeniami dla funkcjonowania IST parametr α wyznaczono na poziomie 0,7 i oznacza on współczynnik określający poziom franczyzy (udział własny rolnika w szkodzie 30%). Parametr ten można dowolnie modelować w zależności od decyzji ustawodawcy co do poziomu partycypacji rolnika w szkodzie.

Kolejnym krokiem jest wyznaczenie poziomu odszkodowania, które wyznaczamy za pomocą funkcji odszkodowania.

Konstrukcja funkcji odszkodowania i warunek jego uruchomienia

Odszkodowanie jest to kwota, która rekompensuje straty powstałe w wyniku zaistnienia postrzeganego negatywnie zdarzenia. Z funkcji odszkodowania (*I – indemnification*) wynika, że odszkodowanie w ramach IST jest wypłacane tylko wtedy, gdy:

$$Ind = \begin{pmatrix} 0 \text{ jeśli } I_i \geq I_R \\ \beta(Et - I_i) \text{ jeśli } I_i < I_R \end{pmatrix}$$

gdzie:

I_i – dochód wygenerowany w danym roku rachunkowym (tzw. dochód w roku „odniesienia”);

I_R – dochód referencyjny, który stanowi czynnik uruchamiający (*trigger*) odszkodowanie w roku odniesienia.

Z wzoru na odszkodowanie wynika, że zostanie ono wypłacone jeśli dochód zrealizowany I_i będzie niższy od dochodu referencyjnego I_R .

Kalkulacja wkładu rolnika (wysokości składki) do Mutual Fund

Wkład (składkę ryczałtową i -tego rolnika w t -roku do funduszu wzajemnościowego można skalkulować na podstawie poniższego wzoru.

$$Wkład = 0,35 \frac{\sum \text{odszkodowania}}{\text{liczba gospodarstw}}$$

Zgodnie z powyższym dzielimy wartość 35% sumy odszkodowań wypłaconych przez fundusz wzajemnościowy w każdym roku przez liczbę gospodarstw w próbie (n) z danego roku.

W danym roku każde gospodarstwo płaci taką samą składkę niezależnie od jej wielkości i prawdopodobieństwa otrzymania odszkodowania. Zryczałtowane

składki ubezpieczeniowe są wykorzystywane m.in. w programie ochrony upraw przed ryzykiem katastroficznym w USA.

W podobny sposób należy skalkulować wkład budżetu do funduszu wzajemnościowego zgodnie z następującym wzorem:

$$Wkład = 0,65 \frac{\sum \text{odszkodowania}}{\text{liczba gospodarstw}}$$

Przykład działania funduszu IST

Dla zobrazowania powyższych założeń metodycznych zaprezentowano hipotetyczny przykład działania funduszu. Przyjęto następujące założenia:

1. Dochód zrealizowany w ostatnich 4 latach. Trzy lata poprzedzający czwarty rok są brane do średniej.

I_i I – 30 000 zł

I_i II – 20 000 zł

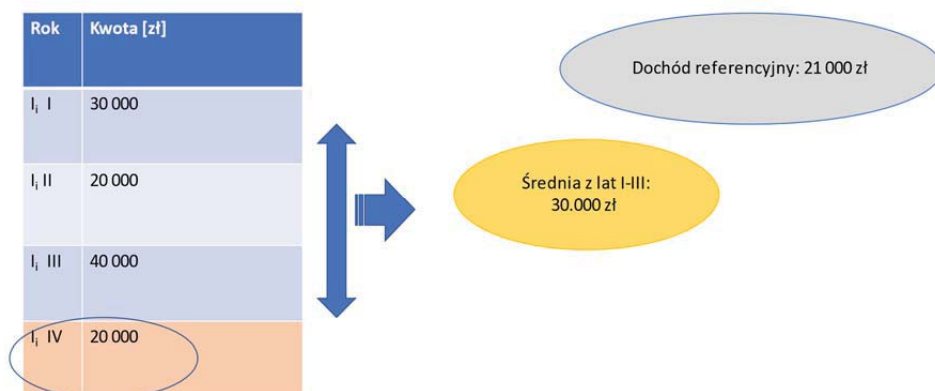
I_i III – 40 000 zł

I_i IV – 20 000 zł

2. Średnia $E_t = (1/3) \sum_{t-4}^{t-1} I_i$ wynosi 30 000 zł i stanowi tzw. dochód oczekiwany.

3. **Odszkodowanie może zostać uruchomione** pod warunkiem, że dochód zrealizowany w IV roku (tzw. roku odniesienia) będzie co najwyżej na poziomie dochodu referencyjnego, który jest niższy od dochodu oczekiwanego o 30%. W naszym przypadku dochód oczekiwany wynosi 30 tys. zł, dochód referencyjny stanowi 21 tys. zł, a dochód zrealizowany jest na poziomie 20 tys. zł. Powyższe informacje zostały zaprezentowane na rysunku 1.

Rysunek 1. Schemat uruchomienia odszkodowania



Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym krokiem jest **obliczenie wysokości odszkodowania**.

W naszym przykładzie przyjęliśmy trzy warianty wypłaty odszkodowania, które zostały wyliczone zgodnie ze wzorem na odszkodowanie $I_{nd} = \begin{pmatrix} 0 \text{ jeśli } I_i \geq I_R \\ \beta(Et - I_i) \text{ jeśli } I_i < I_R \end{pmatrix}$, a wyniki przedstawiamy poniżej:

Wariant I:

$$1 \times (30\,000 - 20\,000) = \underline{10\,000 \text{ zł}}$$

Wariant II:

$$0,7 \times (30\,000 - 20\,000) = \underline{7\,000 \text{ zł}}$$

Wariant III:

$$0,3 \times (30\,000 - 20\,000) = \underline{3\,000 \text{ zł}}$$

- I. W pierwszym wariantcie, zakładamy, że odszkodowanie wypłacamy od całkowitej luki (100%) jaka powstaje pomiędzy dochodem oczekiwanym a dochodem zrealizowanym w IV roku (tzw. roku odniesienia). Czyli odszkodowanie zostanie wypłacone na poziomie 10 000 zł. W tym wariantcie rolnik nie partycypuje w szkodzie.

- II. W wariantcie II, zakładamy, że odszkodowanie wypłacamy od 70% luki jaka powstaje pomiędzy dochodem oczekiwanym a dochodem zrealizowanym w IV roku. Czyli odszkodowanie zostanie wypłacone na poziomie 7 tys. zł, co oznacza udział rolnika w szkodzie na poziomie 30%. Jest to wariant przyjęty w naszych założeniach dotyczących funkcjonowania funduszu.
- III. Najbardziej skrajnym wariantem jest wariant trzeci, kiedy rolnik partycypuje w szkodzie na poziomie 70%.

Wyniki wskazuje, że najwyższy poziom odszkodowania rolnik otrzymuje wtedy gdy nie partycypuje w żaden sposób w szkodzie. Takie rozwiązanie jest jednak mało efektywne, bowiem udział własny ma wiele zalet, pominiawszy już aspekty hazardu moralnego i asymetrii informacji, niewielki udział w szkodzie ma wpływ na wysokość składki. W przypadku funduszy z niewielką liczbą członków może to mieć istotne znaczenie.

Kolejnym krokiem postępowania jest **obliczenie wkładu (składki) rolnika**, która obliczamy zgodnie ze wzorem $Wkład = 0,35 \frac{\sum \text{odszkodowania}}{\text{liczba gospodarstw}}$.

W zaprezentowanym przykładzie przyjmujemy, że rolnik będzie dopłacał do składki 35%, pozostałą część 65% zapłaci budżet państwa. Wysokość tej składki będzie zależna od sumy wypłaconych odszkodowań w poprzednim roku oraz liczby gospodarstw wchodzących do takiego funduszu. Przyjęto również założenie, że liczba gospodarstw uczestniczących w funduszu będzie stanowić $n = 30\ 000$ (10% towarowych gospodarstw konkurencyjnych), a wszystkie te podmioty otrzymają taką samą wartość odszkodowania. Wyniki obliczeń zaprezentowano poniżej:

Wariant I

$$0,35 \frac{10\ 000 * 30\ 000}{30\ 000} = 3\ 500 \text{ zł}$$

Wariant II

$$0,35 \frac{7\ 000 * 30\ 000}{30\ 000} = 2\ 450 \text{ zł}$$

Wariant III

$$0,35 \frac{3\ 000 * 30\ 000}{30\ 000} = 1\ 050 \text{ zł}$$

Z zaprezentowanych obliczeń wynika, że im wyższy poziom wypłaconych odszkodowań tym składka wpłacana do funduszy będzie większa

Ustalenie wszystkich warunków brzegowych, takich jak udział rolnika w szkodzie, udział rolnika w tzw. składce leży w gestii regulatorów a ustalenia te będą miały istotny wpływ na wysokość wsparcia budżetowego.

Przy przyjętych założeniach, żeby wszyscy rolnicy w danym roku mogli ubiegać o odszkodowanie w pełnej wysokości musieli by odprowadzać przez trzy lata składki na poziomie 3500 zł i przez trzy lata nie pobierać żadnych odszkodowań z tego funduszu. Co więcej aby fundusz ten mógł sprawnie funkcjonować będzie wymagał przeznaczenia części składki na jego administrowanie i zarządzanie, co znacznie wydłuży okres wypłaty odszkodowań. Dlatego też fundusz ten musi być zasilany przez budżet państwa aby mógł sprawnie funkcjonować.

Analiza wkładu państwa wskazała, że przy przyjętych założeniach wkład państwa dla wariantu I musiałby wynosić 195 mln zł. Najmniejszy udział państwa odnotowujemy w wariantcie III, niemniej jednak udział rolnika w szkodzie w tym wariantcie jest na poziomie 70%, co oznacza, że odszkodowanie pokrywa zaledwie 30 straty.

Należy jednak wyraźnie podkreślić, że powyższe obliczenia nie obejmują kosztów administrowania i zarządzania funduszem, który wpłynęłyby na wysokość całkowitej składki do funduszu. Te decyzje jednak muszą pod podejmowanie na szczeblu decydentów politycznych i skorelowane z możliwościami budżetowymi państwa.

Wariant I

$$0,65 \frac{10\,000 \cdot 30\,000}{30\,000} = 6\,500 \text{ zł; łączny wkład } 195 \text{ mln zł}$$

Wariant II

$$0,65 \frac{7\,000 \cdot 30\,000}{30\,000} = 4\,550 \text{ zł; łączny wkład } 136,5 \text{ mln zł}$$

Wariant III

$$0,65 \frac{3\,000 \cdot 30\,000}{30\,000} = 1\,950 \text{ zł; łączny wkład } 58,5 \text{ mln zł}$$

Analiza funkcjonowania funduszu na przykładzie danych FADN

W analizie wykorzystujemy dane księgowo (tj. sieć danych rachunkowych gospodarstw rolnych FADN) dla panelu gospodarstw rolnych stanowiącego 7289 gospodarstw i 4 lat badawczych, tj. okresu referencyjnego 2017–2019 oraz roku odniesienia 2020. Pozwala to formułować wnioski tylko dla wybranej populacji gospodarstw. Dane prezentujemy dla wybranych badanej zbiorowości (tabela 2), typów rolniczych (tabela 3), ustalonych sektorów (tabela 4) oraz regionów FADN (tabela 5).

Analiza materiału zamieszczonego w poniższych tabelach wskazuje, że w przypadku tworzenia jednego funduszu dla całej zbiorowości gospodarstw, znacząca część podmiotów nie uzyskałaby odszkodowania, które warunkowane jest poziomem dochodu referencyjnego. Stąd też należałoby podjąć decyzję o możliwości wdrażania tego funduszu na poziomie sektorowym czy też regionalnym. Patrząc bowiem z perspektywy całego sektora rolnego funkcjonowanie jednego funduszu dla wszystkich gospodarstw niezależnie od kierunku prowadzonej przez nie produkcji może eliminować niektóre sektory z pełnego uczestnictwa w systemie. Sytuacje te przedstawiają dane zawarte w tabelach 2-5. Okazuje się bowiem, że średnie dochody w typach produkcyjnych, sektorach i regionach są zróżnicowane i odbiegają znacząco od średniego dochodu dla całej zbiorowości. Stąd też w przypadku zastosowania dochodu referencyjnego dla całej zbiorowości na poziomie ok. 34 tys. zł, dostęp do odszkodowania miałaby tylko te gospodarstwa, które wykazały spadek dochodów w roku referencyjnym poniżej tej wartości. Analizując dane zawarte w tabeli 2 i 3 oznacza to, że przykładowo tylko gospodarstwa o kierunku uprawy trwałe, zwierzęta trawożerne i mieszane miałyby w badanym okresie dostęp do odszkodowań (dochód referencyjny dla tych typów jest niższy od dochodu referencyjnego dla całej zbiorowości), pomimo, że pozostałe gospodarstwa odprowadzałyby również składki do tego funduszu. Podobna sytuacja występuje w przypadku sektorów i regionów. Wydaje się, że zasadnym może być tworzenie funduszy sektorowych, regionalnych dedykowanych dla konkretnych sektorów rolnictwa, które zwiększałyby dostępność tych funduszy dla różnych typów gospodarstw.

Tabela 2. Poziom odszkodowań oraz udział państwa po zastosowaniu IST dla wyłonionego panelu gospodarstw rolnych

Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego w roku odniesienia (zł)	Średni dochód z trzech lat poprzedzających rok odniesienia (zł)	Dochód referencyjny (zł)	Odszkodowanie (zł)	Składka ryczałtowa (zł)	Wkład Państwa; składka ryczałtowa (zł)	Udział składki ryczałtowej w dochodzie z rodzinnego gospodarstwa rolnego (%)	Koszt Państwa (zł)
64 216	48 351	33 846	459	161	299	0,25	109 456 537

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN (2017–2020).

Tabela 4. Poziom odszkodowań oraz udział państwa po zastosowaniu IST dla wyłoniętego panelu gospodarstw rolnych – klasyfikacja według typu rolniczego (TF8_)

Typ rolniczy	Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego w roku odniesienia (zł)	Średni dochód z trzech lat poprzedzających rok odniesienia (zł)	Dochód referencyjny (zł)	Odszkodowanie (zł)	Składka ryczałtowa (zł)	Wkład Państwa; składka ryczałtowa (zł)	Udział składki ryczałtowej w dochodzie z rodzinnego gospodarstwa rolnego (%)	Koszt Państwa (zł)
Uprawy polowe (1)	54 935	51 030	35 721	366	128	238	0,23	33 437 877
Uprawy ogrodnicze (2)	87 620	78 909	55 236	466	163	303	0,19	4 757 386
Uprawy trwałe (4)	67 632	36 987	25 891	964	337	627	0,50	12 312 250
Krowy mleczne (5)	111 729	97 987	68 591	183	64	119	0,06	6 674 806
Zwierzęta trawożerne (6)	37 721	33 920	23 744	549	192	357	0,51	5 906 082
Trzoda chlewna (71)	118 692	101 963	71 374	496	174	322	0,15	2 567 871
Drób (72)	306 778	311 605	218 124	6 350	2 223	4 128	0,72	14 748 089
Mieszane (8)	39 347	29 665	20 765	409	143	266	0,36	28 387 937

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN (2017–2020).

Tabela 5. Poziom odszkodowań oraz udział państwa po zastosowaniu IST dla wyłoniętego panelu gospodarstw rolnych – klasyfikacja według wybranych sektorów

Sektor	Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego w roku odniesienia (zł)	Średni dochód z trzech lat poprzedzających rok odniesienia (zł)	Dochód referencyjny (zł)	Odszkodowanie (zł)	Składka ryczałtowa (zł)	Wkład Państwa; składka ryczałtowa (zł)	Udział składki ryczałtowej w dochodzie z rodzinnego gospodarstwa rolnego (%)	Koszt Państwa (zł)
Krowy mleczne	91 957	69 245	48 471	218	76	141	0,08	11 901 364
Bydło	58 997	46 004	32 203	405	142	263	0,24	35 352 142
Trzoda chlewna	59 969	41 194	28 836	333	117	217	0,19	14 146 264
Drób rzeźny	148 625	150 473	105 331	3 007	1 052	1 954	0,71	15 434 846
Drób nieśny	34 128	24 092	16 864	970	340	631	1,00	14 052 114
Owoce i warzywa	64 005	47 559	33 291	518	181	336	0,28	23 222 366
Zboża	56 774	45 252	31 676	419	147	273	0,26	71 485 485
Rzepak	125 460	97 469	68 228	221	77	144	0,06	7 516 273

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN (2017–2020).

Tabela 4. Poziom odszkodowań oraz udział państwa po zastosowaniu IST dla wyłoniętego panelu gospodarstw rolnych – klasyfikacja według regionów FADN

Region FADN	Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego w roku odniesienia (zł)	Średni dochód z trzech lat poprzedzających rok odniesienia (zł)	Dochód referencyjny (zł)	Odszkodowanie (zł)	Składka ryczałtowa (zł)	Wkład Państwa; składka ryczałtowa (zł)	Udział składki ryczałtowej w dochodzie z rodzinnego gospodarstwa rolnego (%)	Koszt Państwa (zł)
Pomorze i Mazury (A)	93 052	66 627	46 639	565	198	367	0,21	15 849 771
Wielkopolska i Śląsk (B)	78 943	61 455	43 018	521	182	339	0,23	31 398 134
Mazowsze i Podlasie (C)	59 413	42 939	30 058	463	162	301	0,27	48 423 338
Małopolska i Pogórze (D)	37 975	34 039	23 827	303	106	197	0,28	13 785 260

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN (2017-2020).

Rekomendacje

Na podstawie przeprowadzonych analiz rekomendujemy, co następuje:

1. Uruchomienia IST musi być poprzedzone przeglądem istniejących rozwiązań krajowych i ich uwarunkowań funkcjonalnych. Podstawowym bowiem warunkiem do uruchomienia narzędzi stabilizacji dochodów jest zorganizowanie ich w formie funduszu wspólnego inwestowania (mutual fund). Przy ich konstrukcji należy zwrócić uwagę na szereg aspektów, stanowiących podstawę do uruchomienia wsparcia ze środków PROW. Po pierwsze fundusze te muszą być akredytowane przez właściwy organ zgodnie z prawem krajowym. Po drugie powinny prowadzić przejrzystą politykę w odniesieniu do wpłat i wypłat do i z funduszu. W dalszej kolejności powinny mieć przejrzyste zasady podziału odpowiedzialności za długi.
2. Kolejnym wymaganiem do wdrożenia i realizacji IST jest sprawnie funkcjonująca ewidencja dochodów rolników. Na dzień dzisiejszy nie ma (poza FADN) systemu, który umożliwiłby monitoring dochodów rolnika czy gospodarstwa. Co więcej wymagane byłoby aby ujednolicić metodykę liczenia dochodów co znacznie usprawni proces decyzyjny. Przy wdrażaniu tego funduszy wyraźnie należy wskazać na metodologię liczenia wartości dochodu (miernikiem dochodu może być np. nadwyżka bezpośrednia, wartość dodana brutto, dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego). Kwestia ta powinna być jednoznacznie uregulowana.

3. Wskazany byłby model sektorowy, choć należałoby uwzględnić zróżnicowanie makroregionalne dochodów gospodarstw rolnych. W kształtowaniu IST istotne jest bowiem zwrócenie uwagi na fakt, że mierniki dochodu mogą być bardzo zróżnicowane w zależności od indywidualnych cech gospodarstwa (typ produkcyjny, wielkość ekonomiczna, region występowania itp.). Takie indywidualne podejście względem poszczególnych producentów rolnych jest jedną z wskazówek Komisji Europejskiej do uruchamiania zindywidualizowanych funduszy.
4. W wdrażaniu funduszu istotne będzie podjęcie decyzji co do wyboru metody szacowania dochodu referencyjnego, która powinna być poprzedzona wnikliwą oceną jej zastosowania. Na dzień dzisiejszy rekomendujemy szacowanie dochodów referencyjnych na podstawie średnich z 3 lat.
5. Ustalenie wszystkich warunków brzegowych, takich jak udział rolnika w szkodzie, udział rolnika w tzw. składce leży w gestii regulatorów a ustalenia te będą miały istotny wpływ na wysokość wsparcia budżetowego. Spośród proponowanych rozwiązań najbardziej efektywne wydaje się być rozwiązanie w którym odszkodowanie zostanie wypłacone od 70% luki, jaka powstaje pomiędzy dochodem oczekiwanym a dochodem zrealizowanym w IV roku funkcjonowania funduszu, co oznacza udział rolnika w szkodzie na poziomie 30%. Udział rolnika w składce będzie wynosił 35%. Nie rekomendujemy rozwiązania, w którym rolnik nie partycypuje w żaden sposób w szkodzie. Takie rozwiązanie jest mało efektywne (pomimo pokrycia w całości szkody), co wynika z faktu braku impulsu do podejmowania działań zapobiegawczych. Co więcej udział własny ma wiele zalet, pomijawszy już aspekty hazardu moralnego i asymetrii informacji, niewielki udział w szkodzie ma wpływ na wysokość składki. W przypadku funduszy z niewielką liczbą członków może to mieć istotne znaczenie. Zasadne jest również rozważanie wyższego udziału rolnika w składce, niż proponowany udział na poziomie 35%, co istotnie wpłynie na wysokość budżetu państwa kierowanego do tego funduszu. Przyjęcie tego progu będzie jednak zależne od możliwości budżetowych oraz akceptacji wysokości składki przez rolników, a co za tym idzie powszechności wykorzystaniu tego narzędzia.
6. IST nie służy wypieraniu ubezpieczeń tradycyjnych, jest raczej narzędzie uzupełniające, dedykowane do zarządzania ryzykiem dochodowym.
7. We wdrażaniu narzędzia IST istnieje duże pole dla aktywności organizacji rolniczych, w tym również sektorowych.
8. Wskazany byłby model organizacyjny, w którym grupa rolników z danego typu produkcyjnego partycypowałaby w finansowaniu własnych odszkodowań. Jest to zasadne bowiem okazuje się, że przyjęcie dochodów referencyjnych dla całego sektora może być nieadekwatne do sytuacji w jakiej znajdują

się gospodarstwa reprezentujące konkretne typy produkcyjne. Stąd też zasadnym byłoby tworzenie funduszy sektorowych, dedykowanych dla konkretnych sektorów rolnictwa, które zwiększałyby dostępność tych funduszy dla różnych typów gospodarstw.

9. Wdrożeniu IST powinien towarzyszyć powszechny i obowiązkowy program edukacji rolników w zakresie rachunkowości i zarządzania finansami. Nie bez znaczenia są też inicjatywy ukierunkowane na cyfryzację naszego rolnictwa, podejmowane wspólnie przez ośrodki doradztwa rolniczego i instytuty badawcze, nadzorowane przez MRiRW.
10. IST należy traktować jako złożony instrument zarządzania ryzykiem. Równoległe do prac nad wdrożeniem IST warto byłoby pracować nad znanymi już w Europie alternatywami wobec narzędzi stabilizowania/ubezpieczenia dochodów. Godne uwagi byłoby podjęcie pogłębionych badań i prac pilotażowych nad szczególnie w produkcji zwierzęcej, jakimi są: *business continuation insurance* (BCI) oraz *anti-bankruptcy insurance* (ABI), które są w istocie instrumentem zarządzania płynnością finansową, oferowanymi m.in. przez banki, które wyznaczają limity zadłużenia gospodarstwom rolnym. Ubezpieczenia BCI/ABI można byłoby wprowadzać w gospodarstwach o typach zwierzęcych.

Literatura

1. Bardají, I., & Garrido, A. (2016). State of play of risk management tools implemented by Member States during the period 2004–2020: National and European frameworks. Study requested by the European Parliament's Committee on Agriculture and Rural Development. Bruxelles.
2. Bielza Diaz-Caneja, M., Conte, C.G., Dittmann, C., Gallego Pinilla, J., & Stroblmair, J. (2008). Agricultural insurance schemes. ispra, Italy. European Commission, Joint Research Center Institute for the Protection and Security of Citizens JRC.
3. dell'Aquila, C., & Cimino, O. (2012). Stabilization of farm income in the new risk management policy of the EU: A preliminary assessment for Italy through FADN data, Paper presented at the 126th EAAE Seminar: New challenges for EU agricultural sector and rural areas. Which role for public policy?, Italy: Capri.
4. EC. (2009). Income variability and potential cost of income insurance for EU. Brussels: Directorate-General for Agriculture and Rural Development, European Commission.
5. EC. (2011). Proposal for a regulation of the European parliament and of the council on support for rural development by the European agricultural fund for rural development (EAFRD). Brussels: European Commission.
6. Finger, R., El Benni, L. (2014). Alternative specification of Reference Income Levels in the Income Stabilization Tools, ReserchGate.
7. Liesivaara, P., Myyrae, S., & Jaakkola, A. (2012). Feasibility of the income stabilisation tool in finland. Paper presented at the 123rd EAAE Seminar: Price volatility and farm income stabilisation-modelling outcomes and assessing market and policy based responses, Dublin, Ireland.

8. Mary, S., Santini, F., & Boulanger, P. (2013). An ex ante assessment of CAP income stabilisation payments using a farm house hold model. Paper presented at the 87th annual conference of the agricultural economics society, UK: University of Warwick 8–10 April, 2013.
9. Meuwissen, M.P.M., Huirne, R.B.M., Skees, J.R. (2003). Income insurance in European Agriculture. *EuroChoices*, (1), 12–17.
10. Severini S., Tantari A., Di Tommaso G. (2016). Do CAP direct payments stabilise farm income? *Empirical evidences from a constant sample of Italian farms Agricultural and Food Economics*, 4(6), 1–17.
11. Turvey, C.G. (2012). Whole farm income insurance. *Journal of Risk and Insurance*, 79(2), 515–540.

Zakończenie

Wdrażanie programów ubezpieczeń rolnych jest dużym wyzwaniem, nie tylko na płaszczyźnie ekonomicznej, ale również społecznej czy politycznej. Wieloletnie doświadczenia administracji publicznej i firm ubezpieczeniowych chociażby w USA czy Kanadzie wynikały z przyjętego modelu partnerstwa publiczno-prywatnego, a także przyjęcia opcji wzmocnienia instrumentów zarządzania ryzykiem kosztem płatności obszarowych (vide USA).

Jak zarysowano w niniejszej monografii, z punktu widzenia dobrobytu rolników najbardziej pożądane są narzędzia ubezpieczenia/stabilizowania najbardziej syntetycznych kategorii wynikowych na poziomie całego gospodarstwa, jakimi są przychody, nadwyżki oraz dochody. Środkiem do osiągnięcia takiego stanu są znane w kilku krajach anglosaskich rachunki stabilizacyjne, na których rolnicy deponują część rolnej gotówki, korzystając z ulg podatkowych i z reguły ekwiwalentnego wkładu budżetu państwa. Transformacja do fazy ubezpieczania przychodów czy szeroko pojętych nadwyżek (nadwyżki bezpośredniej/dochodu) stanowi wciąż poważne wyzwanie od strony aktuarialnej, finansowej i informacyjnej. Stąd nie może zaskakiwać, że mało jest dotąd skutecznych wdrożeń tego typu narzędzi. Generalnie wykształciły się tu dwa podejścia: 1) bazujące na korektach dochodu podatkowego np. z pięciu ostatnich lat (znane w Kanada, USA); 2) propagowane przez UE jako instrument IST, w którym średni skorygowany dochód z trzech lub pięciu poprzednich lat może być kalkulowany na podstawie wartości dodanej brutto lub netto. Dodajmy od razu, że w przypadku UE aktualnie jesteśmy w fazie eksperymentowania, i to tylko w kilku krajach. Obydwa te rozwiązania narażone są jednak na pojawienie się hazardu moralnego wśród rolników i wymagać mogą najczęściej znacznego wsparcia budżetowego. Przykład wdrożenia w USA kilku programów ubezpieczania nadwyżek w produkcji mleka, pokazuje że można próbować stosować jakieś rozwiązania pośrednie na drodze dojścia do objęcia ochroną całych gospodarstw rolnych. Instrumenty inżynierii finansowej, z którymi się eksperymentuje w agrobiznesie, zapewnią często wprawdzie tańszą i efektywniejszą ochronę, ale niestety, z reguły bywają one rozwiązaniami wysoce złożonymi, choć pewną

niszą dla nich są mniejsze gospodarstwa. Ergo: produkty hybrydowe i konstrukcje zaliczane do mieszanych, ubezpieczeniowo-finansowych mają i będą miały duży potencjał wdrożeniowy.

Jako alternatywę dla ubezpieczeniowo-finansowego poszerzenia granic ubezpieczalności ryzyka wymienia się towarzystwa ubezpieczeń wzajemnych, które znane już w końcu XIX wieku. Spotyka się je również obecnie w wielu krajach, a Unia Europejska – przykładowo fundusze wzajemnościowe poleca czy rekomenduje wręcz jako najlepszą formę organizacyjną dla wdrażania ubezpieczenia przychodów i dochodów całych gospodarstw. W ślad za tym w 2013 r. ukazało się nawet stosowne rozporządzenie PE i Rady (UE). Skąd zatem ma pochodzić przewaga T UW-ów i związków wzajemnościowych nad zakładami w postaci spółek akcyjnych? Według Meuwissen i in., jej źródłem jest minimalna w nich asymetria informacji i jej pochodne w postaci negatywnej selekcji i hazardu moralnego, co łącznie prowadzi do tego, że T UW-y i inne instytucje wzajemnościowe mogą oferować rolnikom-członkom ochronę przed całym spektrum ryzyk, z którymi są oni konfrontowani, jak wskazuje Meuwissen i in. (2013)¹. Muszą one jednak w sposób efektywny rozwiązać cały szereg problemów techniczno-ubezpieczeniowych (percepcja ryzyka jako rzeczywistego zagrożenia, właściwe skalkulowanie składek i wycena ryzyka oraz jego taryfikacja, dostęp do dodatkowego kapitału i reasekuracji) oraz związanych z solidarnością i homogenicznością bazy członkowskiej, co ma jednoznaczne odniesienie do norm kulturowych dominujących w danym społeczeństwie, a więc np. poziomu zaufania, gotowości i umiejętności współdziałania. Związki wzajemnościowe odznaczają się pewnymi słabościami. Po pierwsze, trudne jest w nich także uzgodnienie motywacji menedżerów z celami członków-klientów. Ci ostatni muszą ponosić jednorazowe lub coroczne świadczenia na rzecz towarzystwa (wpisowe, udziały, składki członkowskie, składki ubezpieczeniowe). Po trzecie, małe związki nie mogą wykonywać działalności w zakresie reasekuracji czynnej. W tym kontekście jasno wynika, że także one muszą osiągać zyski, by mogły się rozwijać. Nie może przeto zaskakiwać, że część np. T UW-ów w pewnym momencie może przekształcać się w spółki akcyjne, co określa się jako proces demutualizacji.

¹ Meuwissen M.P., Assefa, T.T. van Asseldonk, M.A. (2013), Supporting Insurance in European Agriculture: Experience of Mutuals in the Netherlands. EuroChoices, 12: 10-16.

Uogólniona niepewność i nieufność pogłębiła się jeszcze po wybuchu pandemii Covid-19. Jej skutkiem m.in. jest globalna hossa na rynku kryptowalut, a więc cyfrowych aktywów przesyłanych bez pośrednictwa banków i rządów. Dla wielu ludzi stały się one wręcz swoistą kotwicą tak poszukiwanej stabilności. Rzekomo mają one funkcjonować na zupełnie innych zasadach niż tradycyjne systemy finansowe, pozwalając na ich zdecentralizowanie („DeFi”) przez tworzenie automatycznych pożyczek i instrumentów finansowych, następnie ich pakietowanie w wielopiętrowe struktury, które rzekomo mają całkowicie wyeliminować ryzyko, którymi można wielokrotnie obracać. To prosta droga do powstawania baniek finansowych, które z czasem muszą pęknąć, chociaż nikt nie wie kiedy. Tymczasem rynek ten coraz bardziej przyciąga osoby nieprofesjonalne, które fantazjują, że można osiągać czyste zyski, bez wysiłku i aktywności w świecie realnym. Najprawdopodobniej to oni stracą jako pierwsi na pęknięciu bańki. Jako ludzie chyba nie jesteśmy w ogóle reformowalni. Na nic zdają się zatem nasze rodzime afery typu Amber Gold czy Getback.

Niestety, do postaw powyższych bardzo przyczynili się makroekonomiści i bankowcy centralni, zwolennicy tzw. hydraulicznego keynesizmu. To doktryna i polityka nastawiona na regulowanie wszystkiego, a z drugiej strony rozwiązująca wszystkie problemy za pomocą ekspansji pieniężnej i fiskalnej. Tak działo się w kryzysie w latach 2008-2009 i teraz, w czasie pandemii Covid-19. Warto cały czas zdawać sobie sprawę z ich krótkowzrocznej i ograniczonej perspektywy oraz faktu, iż to nie oni będą ponosili skutki materializacji się coraz bardziej skomplikowanych i skorelowanych ekspozycji na różne ryzyka, zagrożenia, niepewności i niejednoznaczności.

Ryzyko społeczne powszechnie występuje, tworząc rozmaite zagrożenia dla jednostek i gospodarstw domowych i wspólnot. Okoliczność ta implikuje konieczność zarządzania nim, co generalnie odbywa się w ramach tradycyjnego zabezpieczenia społecznego. Jednak R. Holzmann i S. Jorgensen w 2000 roku zaproponowali całkowicie nową koncepcję zarządzania tym ryzykiem, tj. *the social risk managements* (SRM). Odróżnia ją od ujęcia tradycyjnego orientacja na wsparcie jednostek, gospodarstw domowych i zbiorowości ludzkich ale też osób skrajnie biednych. Holzmann i Jorgensen całkiem inaczej patrzą też na istotę i funkcje zabezpieczeń społecznych. Chodzi o ochronę powszechnie akceptowalnego minimalnego poziomu warunków życia, ale jeszcze bardziej o motywowanie do podejmowania bardziej ryzykownych aktywności, które mogą pomnażać dobrobyt społeczno-ekonomiczny. Konkretyzacją ich poglądów są

różnego typu strategię zarządzania ryzykiem społecznym w rolnictwie drobotowarowym, a takie dominuje w Polsce, które najbardziej narażone jest na negatywne skutki postępującej zmiany klimatu, biedę i ubóstwo. W artykule przedstawiono również szeroki przegląd nieortodoksyjnego podejścia do ryzyka społecznego, którego źródłem są relacje międzyludzkie i międzyorganizacyjne. W świecie pogłębiających się współzależności i narastania globalnych zagrożeń (zmian klimatu, kolejne pandemie, wyczerpywanie się zasobów, migracje itp.) pilnie potrzebujemy jednak bardziej zaawansowanych i dojrzałych koncepcji holistycznego zarządzania ryzykami społecznymi, na poziomie lokalnym, regionalnym, krajowym, europejskim i ogólnościowym.

Z tego, co powyżej przedstawiono, jasno wynika, że ubezpieczenia ryzyka chorób muszą być analizowane w ścisłym związku z budżetowymi rekompensatami powstałych w ten sposób szkód. Generalnie uważa się, iż rekompensaty te powinny zachęcać rolników do wczesnego ich uczestnictwa w systemach kontroli zdrowotności zwierząt oraz ujawniania zagrożeń w tym obszarze (Van Asseldonk i Meuwissen, 2006²). Pojawiają się jednak od razu dwa fundamentalne problemy: jakie straty powinny być rekompensowane?; jaką wartość zwierząt należy przyjmować. Odzwierciedlają one złożoność osiągnięcia zgodności motywacji między rolnikami a władzami publicznymi, tj. przyjęcia dodatkowych obowiązków i ponoszenia extra kosztów w zamian za rekompensatę. Rekompensaty zbyt wysokie zachęcać będą zazwyczaj do hazardu moralnego, jednak za niskie demotywować będą rolników do wczesnego ujawnienia zagrożeń zdrowotnych, a w skrajnych sytuacjach mogą wręcz prowadzić do prób sprzedaży pojedynczych chorych lub rannych zwierząt (Shaik i in., 2006)³.

Rolnictwo należy do tych działów gospodarki, które jest szczególnie narażone na działanie różnorodnych czynników ryzyka. Rolnictwo jest szczególnie narażone na ryzyko powstające w obszarze bezpieczeństwa produkcji żywności i zdrowotności, dostaw surowców oraz w obszarze przyrodniczym (uzależnienie jakości i wielkości dostaw od warunków atmosferycznych). Te specyficzne grupy ryzyka powodują, że za niezbędne

² Van Asseldonk M. Meuwissen M. (2006). Public and Private Schemes Indemnifying Epidemic Livestock Losses in the European. The economics of livestock disease insurance: concepts, issues and international case studies 115 (2006).

³ Shaik S., Barnett B. J., Coble K. H., Miller J.C., Hanson T. (2006). Insurability conditions and livestock disease insurance. The economics of livestock disease insurance: concepts, issues and international case studies (red. Koontz, S. R.; Hoag, D. L.; Thilmany, D. D.; Green, J. W.; Grannis, J. L.), pp.53-67, CABI Publishing, Wallingford, Cambridge.

należy uznać wszelkie działania interwencyjne państwa w sferze ochrony i zabezpieczania przed różnymi rodzajami ryzyka w rolnictwie.

WPR wspiera większe zorientowanie rolnictwa UE na rynek, co niesie ze sobą potencjał wzrostu rynku, ale także ryzyko większej zmienności cen i dochodów. Zestaw instrumentów ograniczających ryzyka w rolnictwie jest rozbudowany. Niestety zakres ich wykorzystywania zwłaszcza w obszarze rozwoju funduszy wzajemnych jest nadal ograniczony. W polskim rolnictwie od wielu lat podnosi się problem braku nowych rozwiązań mających na celu ograniczanie skutków ryzyka w tym sektorze.

Idea wzajemności ubezpieczeniowej na świecie mocno się rozwija. Od wielu lat obserwuje się wzrost nie tylko ilości podmiotów zajmujących się ubezpieczeniami wzajemnymi, ale przede wszystkim wzrost przychodów pochodzących ze składek ubezpieczonych. Te pozytywne wyniki są powiązane z preferencjami konsumentów/ubezpieczonych, którzy mogą wykazywać cechy najczęściej kojarzone ze spółdzielniami i towarzystwami wzajemnymi: niezawodność, bezpieczeństwo i doskonałość usług. Model ubezpieczeń wzajemnych jest dobrze dostosowany do aktualnych potrzeb społeczno-gospodarczych nowych i wschodzących rynków ubezpieczeniowych. Przegląd rozwiązań w wybranych krajach UE wskazuje na silny rozwój wzajemnych form ubezpieczeniowych zarówno w formie funduszy wzajemnościowych, jak również Towarzystw i Związków Wzajemności Członkowskiej.

Przegląd idei ubezpieczeń wzajemnych wskazuje na wiele zalet tego rozwiązania zarówno z punktu widzenia zakładów ubezpieczeń, jak i gospodarstw rolnych (np. mniejsza pokusa nadużycia, mniejsza asymetria informacji, większy dostęp do informacji członków towarzystwa, niższa składka). Poważnym zagrożeniem dla rozwoju tej formy jest specyfika ryzyka katastroficznego, co często przekłada się na ograniczone możliwości działania. Problemem jest również brak świadomości wśród rolników wspólnego interesu ubezpieczonych.

Na polskim rynku ubezpieczeniowym brakuje tzw. małych form wzajemności ubezpieczeniowej – branżowych, sektorowych, terytorialnych, skupionych jedynie na realizacji potrzeby ubezpieczeniowej – bez aspektu komercyjnego generowania zysku na tej działalności. Przyczyn tego zjawiska należy upatrywać m.in. w zdominowaniu rynku przez komercyjne formy ubezpieczeń, co powoduje, że poziom konkurencji rynku ubezpieczeniowych produktów rolnych jest mocno ograniczony.

Biorąc pod uwagę powyższe wskazane jest stworzenie korzystnych warunków do powstawania alternatywnych, niekomercyjnych form ochrony wśród rolniczych grup producenckich.

Wskazane by było powołanie do życia przy jednej z rolniczych instytucji pomocowych (np. KOWR, czy też KRUS) centrum kompetencyjnego zatrudniającego ekspertów podejmujących się poprowadzenia procesu rejestracji instytucji wzajemnej. Nie jest możliwe tworzenie - w zastępstwie samych zainteresowanych rolników - ich własnych, wzajemnych organizacji ubezpieczeniowych. Inicjatywa musi pochodzić od nich. Ministerstwo Rolnictwa, realizując nadrzędne cele krajowej polityki rolnej, wydaje się odpowiednim inicjatorem, a być może również animatorem takich działań. Należy dodać, że KRUS posiada już przystosowane do tego celu struktury i cieszy się dużym zaufaniem społecznym wśród rolników. Doświadczenia innych krajów europejskich we wdrażaniu idei wzajemności ubezpieczeniowej mogą stanowić wzorzec do wdrażania tego typu rozwiązań do polskiego systemu zarządzania ryzykiem

Rynek ubezpieczeń produkcji rolniczej w Polsce opiera się na dotowaniu do 65% składki ze środków budżetowych oraz wprowadzeniu obowiązku ubezpieczenia 50% upraw wymienionych w ustawie. Oba te czynniki sprawiają, że można mówić o znacznie większym pokryciu produkcji roślinnej ochroną ubezpieczeniową niż miało to miejsce kilkanaście lat temu. Około 1/3 powierzchni upraw zbóż, kukurydzy, czy buraków cukrowych podlega ochronie ubezpieczeniowej. Należy jednak pamiętać, że najczęściej nabywanymi polisami są te chroniące wyłącznie przed stratami gradowymi. Istotne znaczenie odgrywają również polisy chroniące przed przymrozkami wiosennymi, czy złym przezimowaniem. Straty wynikające z większości pozostałych zagrożeń, w tym będące wynikiem suszy pozostają nieubezpieczone. Podobnie, incydentalnie tylko ubezpiecza się straty w produkcji zwierzęcej.

Niezależnie od tych braków, zauważa się w ostatnich latach rosnący trend zawieranych umów ubezpieczenia, czy wartości sumy ubezpieczenia. Duży udział w rosnącej popularności dotowanych ubezpieczeń upraw i zwierząt może mieć obserwowana nadwyżka wartości odszkodowań nad wartością płaconych przez rolników składek.

Na podstawie przeprowadzonych studiów i badań empirycznych można sformułować następujące wnioski i rekomendacje dla polityki publicznej, firm ubezpieczeniowych i rolników⁴:

⁴ Wykorzystano materiały od współautorów monografii.

- Zbudowanie zupełnie nowego schematu ubezpieczeniowego, gdzie wypadek ubezpieczeniowy definiowany jest w sposób ogólny (jako spadek przychodów lub dochodów) wymaga podjęcia działań pilotażowych oraz przygotowania aparatu administracyjnego do gromadzenia i przechowywania danych. Dlatego podstawowym zadaniem dla kształtowania nowych rozwiązań jest przeprowadzenie pilotażu, który pozwoliłby z jednej strony zweryfikować oczekiwania producentów rolnych względem takich instrumentów, zaś z drugiej strony dałoby szansę zakładom ubezpieczeń na zdefiniowanie optymalnego zakresu informacji niezbędnych do budowania nowych produktów. Wyrażone w badaniu opinie producentów rolnych jednoznacznie wskazują, że akceptacja poszczególnych typów ubezpieczenia przychodów i dochodów zależy od kierunku produkcji i wielkości gospodarstw. To oznacza znaczną wrażliwość na techniczne wymiary nowych ubezpieczeń. Nawet niewielkie „niedomówienia: w zakresie definiowania sumy ubezpieczenia czy rozmiarów szkody mogą doprowadzić do braku akceptacji. Dlatego tak ważne jest budowanie tych rozwiązań w oparciu o stowarzyszenia branżowe lub formy wzajemności (mutual fund) inicjowane przez grupy rolników. Z drugiej jednak strony trzeba podkreślić, że tylko ubezpieczenia przychodów oraz dochodów dają możliwość pełnego zabezpieczenia ryzyka finansowego funkcjonowania gospodarstw rolnych.
- Zakres przedmiotowy ustawy regulującej ubezpieczenie indeksowe od skutków suszy powinien obejmować kluczowe dla polskiego rolnictwa uprawy, zwłaszcza zboża, rzepak, buraki cukrowe oraz ziemniaki. Z uwagi na to, że rozwiązanie to jest w najwyższym stopniu obecnie akceptowane przez podmioty specjalizujące się w produkcji roślinnej oraz przez gospodarstwa duże to one mogłyby być pierwotną grupą docelową. W przypadku, gdyby miały być objęte pozostałe grupy obszarowe, regulacje prawne powinny umożliwić elastyczne dopasowanie produktu do potrzeb odbiorcy, w szczególności w odniesieniu do wysokości progu uruchamiającego wypłatę świadczenia, a także ewentualnego zróżnicowania wysokości świadczeń (np. od średniej wysokości plonu w ciągu ostatnich trzech lub pięciu lat). Należy rozważyć, czy różnicowanie wysokości pozostawałoby tylko w gestii zakładów ubezpieczeń, czy też podlegałyby przynajmniej częściowej regulacji.
- Należy ustalić zasady zawierania przez ministerstwo rolnictwa i rozwoju wsi umów z zakładami ubezpieczeń, w szczególności w przypadku ochrony na poziomie szkód katastroficznych, gdzie występowałoby dofinansowanie ze

środków unijnych lub krajowych. Regulacje powinny obejmować m.in.: wymogi organizacyjne dla zakładów ubezpieczeń, sposób rozstrzygania sporów i odwołań rolników, badanie potrzeb potencjalnego ubezpieczonego i dopasowanie produktu, itp.

- Łańcuchy dostaw, w tym żywności, przedstawiają bardzo złożone profile ryzyka, ale wyróżnia je silna podatność na ich przerwanie. Ryzyko to istotnie wzrosło w czasie pandemii Covid-19, chociaż trzeba przyznać, że rządy na całym świecie bardzo dbały o jego minimalizowanie, przy czym UE należała do światowych pionierów w inicjowaniu stosownych polityk. Dzięki powszechności w całym świecie programów ekspansji fiskalnej i monetarnej udało się ustabilizować jednak popyt rolno-żywnościowy, jeśli pominiemy krótki okres żywnościowego tworzenia zapasów przez konsumentów na początku pandemii. Niestety, to one w znacznym stopniu przyczyniły się do niemalże ogólnoświatowej inflacji.
- Nasi rolnicy będą konfrontowani głównie z wysokim ryzykiem cenowym, tak po stronie zaopatrzenia, jak i sprzedaży wytworzonej produkcji. W ślad za tym raczej na pewno wzrośnie też ryzyko dochodowe. Bardzo trudno jest oceniać natomiast przyszłe ryzyko produkcyjne, gdyż wciąż nie jesteśmy w stanie precyzyjnie przewidywać kształtowania się pogody. To samo odnosi się także do ryzyka politycznego, które jednakże prawdopodobnie wzrośnie.
- Każdy rodzaj ubezpieczeń powinien być oceniany przez pryzmat całościowego jego wpływu na sytuację dochodowo-finansową gospodarstw rolniczych, gdyż na skutek występowania bazowego (resztowego) ryzyka ekonomicznego w skrajnej sytuacji zakup ochrony może doprowadzić nawet do wzrostu zmienności (ryzyka) syntetycznych kategorii wynikowych typu zysk lub dochód.
- W przypadku ubezpieczeń tradycyjnych każdorazowo trzeba także uwzględniać nasilenie asymetrii informacyjnej i jej pochodnych w postaci negatywnej selekcji oraz hazardu moralnego. Zagrożenia te są szczególnie duże w ubezpieczeniach od wielu ryzyk (pakietowych).
- Ważną determinantą decyzji ubezpieczeniowych oraz oceny efektywności programów ubezpieczeniowych jest również poziom kosztów transakcyjnych. Uwzględniając łącznie negatywną selekcję, hazard moralny i koszty transakcyjne, kontrakty indeksowe mają zdecydowaną przewagę nad ubezpieczeniami tradycyjnymi. Z drugiej strony największym natomiast

wyzwaniem w przypadku indeksów jest występowanie różnych rodzajów ryzyka bazowego i stosowanie rozmaitych poziomów ich aktywacji.

- Wdrożenie z kolei do szerokiej praktyki indeksów pogodowych wymaga też stworzenia odpowiedniej infrastruktury technicznej do mierzenia odpowiednich parametrów. Infrastruktura taka służyłaby jednakże do konstrukcji indeksów, które można by stosować w szerokim zakresie również poza rolnictwem. To w istocie warunek konieczny, by indeksy pogodowe w rolnictwie osiągnęły pożądaną efektywność. Tym samym taka polityka publiczna doskonale wpisywałaby się w działania określone jako „non-regret”, które bardzo mocno propaguje m.in. OECD w holistycznym podejściu do zarządzania ryzykiem. Indeksy nie są w stanie jednak zapewnić pełniejszej ochrony niż ubezpieczenia tradycyjne, ale potencjalnie mogą w większym zakresie je zastępować, szczególnie jeśli są dobrze dopasowane do faz rozwojowych roślin.
- M. Kaczała oraz K. Łyskawa przebadali konkretne propozycje rozwiązań ubezpieczeń indeksowych suszy w zakresie wybranych upraw – rzepak, pszenica, buraki cukrowe (rozdział 4). Jednak przygotowanie trwałych rozwiązań wymaga wykorzystania wszelkich dostępnych danych meteorologicznych, danych o plonowaniu oraz zaangażowania zarówno rolników, zakładów ubezpieczeń oraz podmiotów w łańcuch żywnościowym.
- Bardzo interesująco wyglądają również projekty, w których kontrakty indeksowe pomyślane są jako ex ante pomoc klęskowa. Rekomendowane niekiedy personalizowanie/indywidualizowanie indeksów w celu ograniczenia ryzyka bazowego bezdyskusyjnie podraża koszty ich stosowania, co bardzo szybko redukuje ich przewagę w stosunku do polis tradycyjnych.
- Może rozwiązaniem lepszym będzie łączenie obydwu typów kontraktów oraz integrowanie indeksów z produktami kredytowymi. Interesującym obszarem zastosowania indeksów wydaje się też ich agregowanie przez dostawców środków produkcji dla rolnictwa, przetwórców surowców rolnych i handlowców, a następnie oferowanie stosownej ochrony rolnikom. Być może szersze upowszechnienie się indeksów w praktyce rolniczej doprowadzi również kiedyś do zmniejszenia subsydiowania sfery ubezpieczeń rolnych. Bardzo perspektywnym obszarem zastosowania indeksów w rolnictwie będą indeksy satelitarne.
- Pogłębiony i bardziej przejrzysty przegląd możliwości deformacji i współzależności na rynkach ubezpieczeniowych uzyskamy, gdy jednocześnie

analizować będziemy ich niedoskonałości oraz determinanty podaży produktów transferu ryzyka i popytu na nie, a także zagrożenia w postaci pojawienia się ryzyka katastroficznego oraz systemowego. Tylko wtedy będziemy w stanie zmierzyć się z problemem skutecznej i efektywnej ewentualnej interwencji publicznej, ale w pierwszym rzędzie skoncentrowanej na dostępie rolników do dóbr komplementarnych, a więc głównie do rzetelnej i szybkiej informacji, ekspertyzy i wiedzy. Równolegle wskazane jest, by rządy dbały o rozwój infrastruktury techniczno-instytucjonalnej dotyczącej transferu i zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Jak to już sygnalizowano, rozwój ubezpieczeń rolnych powinien dokonywać się wraz ze zmianami na rynku kredytowym. Może się przy tym zdarzyć, że kredyt jest racjonowany, a ubezpieczenia stają się wtedy jego substytutem. Mogą one również zastępować czynniki produkcji, które generują koszty zewnętrzne. Zazwyczaj w tym kontekście wymienia się środki ochrony roślin. Niestety, czasami same ubezpieczenia rolne mogą być źródłem dywergencji. Przykładowo, w produkcji zwierzęcej mogą one prowadzić do wzrostu prawdopodobieństwa rozszerzania się chorób zwierząt, co także jest rodzajem kosztu zewnętrznego. Z punktu widzenia racjonalności ogólnospołecznej należałoby wówczas zredukować dostęp do nich. Oczywiście, to może być bardzo trudna decyzja polityczna dla rządzących. Z drugiej zaś strony takie współzależności pokazują nam, jak ważny jest holistyczny system zarządzania ryzykiem w rolnictwie.

- Można zaprojektować ex ante politykę ubezpieczeń rolnych, która redukcjałaby później bodźce do oferowania ex post pomocy klęskowej rolnikom, ale będzie ona rezultatem bardzo wysublimowanego modelowania, integrującego pozytywną ekonomię polityczną polityki rolnej z normatywną ekonomią ubezpieczeń rolnych. W polityce takiej trzeba zagwarantować precyzyjnie wyodrębnionej grupie rolników minimalny poziom ich dochodów, by nie ponosili strat ekonomicznych, a z drugiej strony stworzyć mechanizm ich wsparcia cenowego.
- Prawdziwym wyzwaniem politycznym jest rozwiązanie kwestii wyjścia z sektora rolnego rolników trwale odnotowujących straty ekonomiczne. Oczywiście, gwarancje dochodowe demotywować mogą producentów rolnych do zwiększania produkcji, a przez to mogą stać się też źródłem hazardu moralnego. Kolejna sprzeczność to wzrost dobrobytu politycznego, gdy zredukuje się płatności klęskowe. Stąd równocześnie modelować trzeba równowagę polityczno-ekonomiczną oraz bardzo złożone kontrakty

ubezpieczeniowe. Rzecz jasna, dobrobyt społeczno-ekonomiczny netto uwzględniać musi a deadweight costs subsydiów ubezpieczeniowych, sektor pozarolniczy oraz łączne i krańcowe, stałe i zmienne koszty polityczne. W konsekwencji, modele muszą zawierać rozmaite typy interwencji i równowag oraz możliwość wycieku wsparcia budżetowego kierowanego do ubezpieczeń rolnych do sektorów pozarolniczych.

- Kilka krajów świata wdrożyło już programy stabilizowania/ubezpieczania przychodów, nadwyżek i dochodów rolniczych. Część z nich bazuje na transformacji informacji pochodzących z deklaracji podatkowych składanych organom fiskalnym przez rolników. Mimo tego wciąż są to złożone konstrukcje, bo mają chronić przed wieloma ryzykami. Nawet gdy są skuteczne pod tym względem, to dla projektantów wciąż dużym wyzwaniem bywa pohamowywanie zawartego w nich hazardu moralnego. Z kolei dla rolników problemem może być niekiedy długi okres oczekiwania na wypłatę odszkodowań, chociaż z drugiej strony produkty te wyróżniają się wysoką efektywnością transferową, bo są głęboko subsydiowane. W tym kontekście spotyka się rekomendacje, że warto rozważyć ich zastąpienie jakimiś agregatowymi indeksami odzwierciedlającymi kondycję ekonomiczno-finansową rolnictwa, które mogłyby być tańsze dla budżetu i dawałyby przyspieszenie oraz uproszczenie procedur wypłat rekompensat dla rolników. Odzwierciedlają się w tym myśleniu doświadczenia z ubezpieczaniem nadwyżek w produkcji żywca wieprzowego i mleka, choć z drugiej strony pomija się ich mankament w postaci występowania ryzyka bazowego. Wspólną cechą wszystkich powyższych narzędzi jest wpływ na strukturę i poziom aktywności rolniczej oraz możliwość wypierania przez nie innych instrumentów zarządzania ryzykiem, co zbiorczo określa się jako endogenizację tego procesu. Ważną rzeczą jest przy tym to, że w pewnych warunkach programy stabilizacyjne mogą zaowocować nawet wzrostem ogólnej ekspozycji gospodarstw rolniczych i całego sektora na ryzyko. Innymi słowy, także i tu występuje bazowe ryzyko ekonomiczne. Stąd często formułuje się pogląd, żeby władze nie przesadzały z mnożeniem programów ubezpieczeniowych, stabilizacyjnych i antycyklicznych, bo zachęcają one wszystkich aktorów ekonomicznych do rent seeking i zwiększają wydatki budżetowe.
- Standardowym narzędziem badania następstw programów ubezpieczeń rolnych, a w szczególności odnoszących się do syntetycznych kategorii wynikowych typu przychody i dochody całych gospodarstw, są równania

użytkowego areału. Ogólnie są to narzędzia do analizowania skutków decyzji rolników podejmowanych w warunkach ryzyka, w których identyfikuje się w pierwszym rzędzie dwa efekty: majątkowy i ubezpieczeniowy. Ten drugi przeważa w większości badań empirycznych, co oznacza, że ubezpieczenia były połączone z produkcją rolniczą, prowadząc w ślad za tym do jej wzrostu i spadku cen otrzymywanych przez rolników. To kłóci się w oczywisty sposób z celami stabilizacyjnymi.

- Inne niepożądane następstwo programów ubezpieczeniowych to zniechęcanie rolników do dywersyfikowania upraw i produkcji. Problem jeszcze się komplikuje, gdy ubezpieczenia rolne są subsydiowane, a jest to powszechne w świecie. Pojawiają się tu również dwa efekty: bezpośredni, czyli wzrost opłacalności ubezpieczanych upraw; efekt pośredni, tj. zwiększanie poziomu ochrony ubezpieczeniowej. Łączny wpływ, na przykład, subsydiowania składek ubezpieczeniowych na wielkość uprawianej powierzchni jest wypadkową tych dwóch efektów. Nie daje się on ustalić jednoznacznie w oparciu o modele teoretyczne i formuły analityczne. Trzeba przeto sięgać po oszacowania empiryczne, które jednak w różnych warunkach i kontekstach przynoszą rozmaite rezultaty.
- Około 1/3 powierzchni upraw zbóż, kukurydzy, czy buraków cukrowych podlega ochronie ubezpieczeniowej. Należy jednak pamiętać, że najczęściej nabywanymi polisami są te chroniące wyłącznie przed stratami gradowymi. Istotne znaczenie odgrywają również polisy chroniące przed przymrozkami wiosennymi, czy złym przezimowaniem. Straty wynikające z większości pozostałych zagrożeń, w tym będące wynikiem suszy pozostają nieubezpieczone. Podobnie, incydentalnie tylko ubezpiecza się straty w produkcji zwierzęcej.
- Niezależnie od tych braków, zauważa się w ostatnich latach rosnący trend zawieranych umów ubezpieczenia, czy wartości sumy ubezpieczenia. Duży udział w rosnącej popularności dotowanych ubezpieczeń upraw i zwierząt może mieć obserwowana nadwyżka wartości odszkodowań nad wartością płaconych przez rolników składek.
- Wskazany byłby model sektorowy IST, choć należałoby uwzględnić zróżnicowanie makroregionalne dochodów gospodarstw rolnych. IST nie służy wypieraniu ubezpieczeń tradycyjnych, jest raczej narzędzie uzupełniające, dedykowane do zarządzania ryzykiem dochodowym. We wdrażaniu narzędzia IST istnieje duże pole dla aktywności organizacji rolniczych, w tym również sektorowych. Wskazany byłby model

organizacyjny, w którym grupa rolników z danego typu produkcyjnego partycypowałyby w finansowaniu własnych odszkodowań. Jest to zasadne bowiem okazuje się, że przyjęcie dochodów referencyjnych dla całego sektora może być nieadekwatne do sytuacji w jakiej znajdują się gospodarstwa reprezentujące konkretne typy produkcyjne. Stąd też zasadnym było by tworzenie funduszy sektorowych, dedykowanych dla konkretnych sektorów rolnictwa, które zwiększałyby dostępność tych funduszy dla różnych typów gospodarstw.

- Ubezpieczenia rolne powinny być rozpatrywane na tle całego systemu zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Jak wiadomo, między ubezpieczeniami a innymi instrumentami zarządzania ryzykiem mogą istnieć reakcje komplementarności i substytucyjności. Nie powinno się nigdy dopuszczać do tego, żeby ubezpieczenia wypierały narzędzia wewnętrzne do zarządzania ryzykiem, stojące do dyspozycji rolników już „od wieków” (m.in. dywersyfikacja upraw u produkcji, prewencja, dobre praktyki agro- i zootechniczne, zarządzanie długiem, płynnością i rezerwami itd.). Nie można również dopuszczać do tego, by ubezpieczenia osłabiały potencjał odporności gospodarstw na ryzyko oraz ich elastyczność, a także odporność na szoki i zakłócenia (tzw. resilience). Ubezpieczenia nie powinny także prowadzić do osłabienia rozwoju postępu biologicznego i wdrażania innowacji w rolnictwie, a tak niestety często się zdarza. Tymczasem nowe odmiany roślin, odporne na przykład na suszę, ale o charakterze GMO, mogą radykalnie zwiększać odporność sektora rolnego na ryzyko systemowe/katastroficzne. Na świecie próbuje się wdrażać programy ubezpieczeń upraw, powiązanych z innowacjami (odmiany GMO odporne na susze). Subsydowanie ubezpieczeń może osłabiać pracę nad innowacjami i stosowaniem ich w praktyce rolniczej, a także może wypierać stosowanie innych instrumentów zarządzania ryzykiem, ponadto redukuje długoterminowy potencjał przystosowawczy do zmian klimatu.
- Podejście ERM powinno być rekomendowane dużym gospodarstwom rolniczym, wyraźnie zdywersyfikowanym i intensywnie produkującym. ERM zakłada redukcję tzw. zarządzania silosowego. Posługiwano się terminem „rozszerzone gospodarstwo rodzinne”, a więc takie, które korzysta również z najmniejszej siły roboczej i kapitału obcego. Wydaje się, że również one mogłyby zainteresować się ERM, jeśli doradcy rolniczy byliby w stanie zaproponować produkt dojrzały do wdrożeń. To także bszar interesujący

również dla branżowych instytutów badawczych wyspecjalizowanych w problematyce rolniczej.

- Ubezpieczenie przychodów stanowi relatywnie nowoczesne narzędzie zarządzania ryzykiem w rolnictwie, oparte na różnicy między gwarantowanymi a rzeczywistymi przychodami całego gospodarstwa lub części produkcji. Prace nad bardziej złożonymi produktami ubezpieczeniowymi trwały kilka, a nawet kilkanaście lat. Problemem jest ocena zmienności przychodów, a przede wszystkim zmienności plonów. Przy tworzeniu nowego narzędzia zabezpieczenia ryzyka w rolnictwie, jakim jest ubezpieczenie przychodów z produkcji roślinnej powinno się zwrócić uwagę na kilka istotnych kwestii, takich jak: zdefiniowanie przychodów z produkcji roślinnej i sposób ich wyrażania, rodzaj upraw objęty ubezpieczeniem czy Poziom strat/spadku przychodów, który będzie aktywował (to trigger) ubezpieczenie. Poziom ten powinien ten wynikać z zasad aktuarialnych. Wskazane byłoby tu jednak odwołanie się do opinii środowiska rolniczego.
- Coraz większego znaczenia może nabierać wdrażanie przez KOWR Systemu Satelitarnego Monitorowania Upraw (S2MUR) dla rozwoju ubezpieczeń roślin oraz doskonalenia pomocy kłękowej. To w zupełnie innej perspektywie sytuuje nam problem ubezpieczania plonów upraw od wielu ryzyk, tzn. można by rozważać przejście do ubezpieczania tylko nazwanych ryzyk, tańszych dla rolników i podatników. Wdrożenie S2MUR z równoczesną rozbudową infrastruktury pomiarów meteorologicznych, by stacje tego typu były w każdej gminie i coraz częściej również w większych gospodarstwach rolnych, może oznaczać zupełnie nowe, ogromne możliwości rozwijania różnego typu kontraktów indeksowych. Działania te doskonale mieszczą się w formule polityki non-regret. Niestety, rozwiązanie powyższe pełną funkcjonalność ma uzyskać dopiero w 2023 roku. Pominęto natomiast drugi projekt realizowany przez KOWR, tzn. Platformę Żywnościową. Wprawdzie dzięki niemu od roku na Towarowej Giełdzie Energii prowadzony jest też handel w ramach Giełdowego Rynku Rolnego, ale obroty na nim są bardzo małe.

Zakładając intensywne działania informacyjne i promocyjne (MRiRW, agencje wykonawcze, ARiMR, KOWR, a także organizacje rolnicze), można określić szacunkowo, że zapotrzebowanie na nowe produkty ubezpieczeniowe w ciągu 3 lat od ich wprowadzenia nie przekroczyłoby 10% liczby konkurencyjnych towarowych gospodarstw rolniczych (tj. 10% x 300 tys. gospodarstw, czyli 30 tys. gospodarstw). Dodajmy, że z dotowanych

ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich korzysta ok. 20% gospodarstw towarowych, co potwierdzają analizy danych z Polskiego FADN. Większym zainteresowaniem (zakładając subsydiowanie z budżetu państwa) cieszyć się mogą ubezpieczenia nadwyżek, dedykowane dla producentów trzody chlewnej i mleka.

Wnioski ze spotkań dotyczących produktów z dyskusją moderowaną (III 2022 r.) można zsyntezować w następujący sposób:

- Strona ewidencyjna dotycząca nadwyżki wymaga dopracowania, tym bardziej pożądane jest wprowadzenie ewidencji zdarzeń gospodarczych (nie tylko rejestru sprzedaży w ujęciu kasowym), tak aby wyodrębnić koszty bezpośrednio. Rolnik powinien mieć dostęp do informacji nt. cen ziemiopłodów czy innych artykułów, plonach czy wydajności na poziomie jednostek administracyjnych (powiat, gmina).
- Wskazana byłaby powszechna/publiczna baza dotycząca cen i plonów, jednak na poziomie powiatu czy nawet gminy. Ubezpieczenie od przychodów z działalności rolniczej wymagałoby wsparcia chociaż w formie subsydium do reasekuracji. Od strony aktuarialnej brak historii ubezpieczeniowej znacząco utrudnia wdrożenia tego typu instrumentu zarządzania ryzykiem.
- Zasygnalizowano zainteresowanie formą organizacyjną Mutual Funds ze strony towarzystw ubezpieczeń wzajemnych, a także organizacji rolniczych. Niezbędne było objęcie IST pewnej grupy gospodarstw jako „pilotażu”. Niepokojące jest, że próg obniżenia wysokości dochodów może być odbierany jako niesprawiedliwy przez środowisko rolnicze.
- Po realizacji projektu wskazane byłoby wzmocnienie roli koordynacyjnej MRiRW jako integratora strony popytowej i podażowej, mającego potencjalne możliwości oddziaływania na zmiany aktów wykonawczych, a także wprowadzających projekty legislacyjne.

Zdajemy sobie sprawę, że wyniki prac projektu UBROL mogą być potencjalnie bazą nad podjęciem dalszych prac legislacyjnych, dotyczących m.in. nowych produktów ubezpieczeniowych. Rekomendacje dotyczące HZR mogą być wykorzystane w pracach nad operacjonalizacją Planu Strategicznego WPR czy polityk krajowych.

ISBN: 978-83-7658-918-3