



**INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA
I GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

**Z badań
nad rolnictwem
społecznie
zrównoważonym
(22)**

**Produktywność różnych form
rolnictwa zrównoważonego
i konwencjonalnego**

nr 79

Warszawa 2013



**KONKURENCYJNOŚĆ POLSKIEJ GOSPODARKI
ŻYWNOŚCIOWEJ W WARUNKACH GLOBALIZACJI
I INTEGRACJI EUROPEJSKIEJ**

**Z badań
nad rolnictwem
społecznie
zrównoważonym
(22)**

**Produktywność różnych form
rolnictwa zrównoważonego
i konwencjonalnego**



INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA
I GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

**Z badań
nad rolnictwem
społecznie
zrównoważonym
(22)**

**Produktywność różnych form
rolnictwa zrównoważonego
i konwencjonalnego**

*Praca pod redakcją naukową
dr. inż. Zbigniewa Floriańczyka*

*Autorzy:
dr inż. Zbigniew Floriańczyk
mgr inż. Joanna Buks
dr inż. Sebastian Jarzębowski, SGGW*



KONKURENCYJNOŚĆ POLSKIEJ GOSPODARKI
ŻYWNOŚCIOWEJ W WARUNKACH GLOBALIZACJI
I INTEGRACJI EUROPEJSKIEJ

Warszawa 2013

Pracę zrealizowano w ramach tematu: **Konkurencyjność rolnictwa zrównoważonego**,
w zadaniu: *Produktywność różnych form rolnictwa zrównoważonego*

Celem opracowania jest przedstawienie zagadnienia produktywności gospodarstw rolnych z uwzględnieniem kluczowych parametrów zrównoważonego użytkowania ziemi rolniczej. Przyjmuje się, że optymalne użytkowanie gruntów rolnych prowadzi do zachowania jej naturalnej żywności. Na przykładzie gospodarstw stosujących płodozmian norfolki oraz gospodarstw ekologicznych dokonano analizy wyników ekonomiczno-produkcyjnych gospodarstw potencjalnie zrównoważonych w sferze ekologicznej. W oparciu o przeprowadzone studia metodologiczne wskazano na możliwe podejścia w pomiarze produktywności i efektywności w kontekście zrównoważenia rolnictwa. Przeprowadzone badanie posłuży wskazaniu różnic w produktywności różnych form gospodarstw potencjalnie zrównoważonych i konwencjonalnych.

Recenzent

dr hab. Barbara Gołębiowska, SGGW

Korekta

Krystyna Mirkowska

Redakcja techniczna

Leszek Ślipiński

Projekt okładki

AKME Projekty Sp. z o.o.

ISBN 978-83-7658-396-9

*Institut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej
– Państwowy Instytut Badawczy
ul. Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa
tel.: (22) 50 54 444
faks: (22) 50 54 636
e-mail: dw@ierigz.waw.pl
<http://www.ierigz.waw.pl>*

Spis treści

Słowo wstępne.....	7
1. Parametry zrównoważenia produkcji a produktywność wybranych grup gospodarstw rolnych	9
1.1. Parametry zrównoważenia produkcji rolniczej w ujęciu koncepcji strategii dla rozwoju rolnictwa.....	9
1.2. Parametry oceny produktywności i zrównoważenia gospodarstw rolnych w wymiarze metodyczno-problemowym.....	19
Literatura.....	26
2. Produktywność a efektywność z perspektywy badań nad wynikami gospodarstw rolniczych.....	28
2.1. Pojęcie efektywności i produktywności w świetle literatury.....	28
2.2. Metody pomiaru efektywności, podejście nieparametryczne a parametryczne.....	33
2.2. Efektywność a produktywność	45
2.3. Podsumowanie	55
Literatura.....	56
3. Wyniki ekonomiczne wybranych form gospodarstw potencjalnie zrównoważonych w świetle danych Polskiego FADN.....	59
3.1. Kryteria wyróżniania form gospodarstw potencjalnie zrównoważonych ...	62
3.2. Wyniki ekonomiczne wybranych form gospodarstw potencjalnie zrównoważonych.....	66
Literatura	80

Słowo wstępne

Prezentowane opracowanie stanowi kontynuację prac badawczych z cyklu „Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym” podejmującym zagadnienie zrównoważenia rolnictwa w sferze ekonomicznej, społecznej i ekologicznej. Badanie to realizowane jest w ramach wieloletniego programu badawczego „Konkurencyjność polskiej gospodarki żywnościowej w warunkach globalizacji i integracji europejskiej” prowadzonego w IERiGŻ-PIB. Podjęte prace badawcze odnosiły się do kwestii „Produktywność różnych form rolnictwa zrównoważonego” w szczególności oceny produktywności gospodarstw rolnych, w tym jego form zrównoważonych. W opracowaniu nawiązano do poprzedzających badanie kwestii strategicznej oceny sprawności gospodarowania w rolnictwie z wykorzystaniem parametrów ilościowych i jakościowych. Wskazano na krajowe i międzynarodowe doświadczenia badawcze kwestii oceny produktywności zrównoważonych i konwencjonalnych form rolnictwa.

W kolejnym rozdziale poddano analizie koncepcje i metody pomiaru sprawności gospodarowania w rolnictwie z wyróżnieniem ocen efektywności i produktywności.

W nawiązaniu do koncepcji rolnictwa społecznie zrównoważonego dokonano oceny produktywności wybranych form rolnictwa potencjalnie zrównoważonego i konwencjonalnego. W tym celu posłużono się danymi rachunkowymi zgromadzonymi w zasobach Polskiego FADN. Wskazano na zmiany parametrów opisujących ekonomiczno-produkcyjne wyniki gospodarstw rolnych.

Wyniki przeprowadzonego badania posłużyły do wypracowania rekomendacji dla polityki rolnej, jak też dla dalszych badań w zakresie produktywności rolnictwa zrównoważonego i konwencjonalnego.

1. Parametry zrównoważenia produkcji a produktywność wybranych grup gospodarstw rolnych

Zrównoważenie oraz produktywność rolnictwa są powszechnym przedmiotem zainteresowań zespołów badawczych zaangażowanych zarówno w ocenę szeroko zdefiniowanych wyników rolnictwa jak też polityki rolnej. W obydwu przypadkach wyniki przeprowadzonych badań mają zastosowanie w procesie kształtowania przyszłej polityki rolnej z uwzględnieniem bieżących i spodziewanych wyzwań dla sektora rolnego, gospodarki żywnościowej jak też powiązanych z nimi sfer życia gospodarczego, społecznego i środowiska przyrodniczego.

1.1. Parametry zrównoważenia produkcji rolniczej w ujęciu koncepcji strategii dla rozwoju rolnictwa

Kwestia zrównoważenia produkcji rolnej należy do wyzwań relatywnie nowych, mimo że zasadniczym elementem tej koncepcji strategii rozwoju sektora jest gwarancja dostaw żywności dla bieżących i przyszłych pokoleń¹. W szczególności ewolucja strategii rozwoju rolnictwa europejskiego w okresie powojennym ukierunkowana była na zwiększanie produkcji rolnej do poziomu zapewniającego wewnętrzne (krajowe) potrzeby żywnościowe. Ocena zrównoważenia i produktywności w takim przypadku była skoncentrowana na poprawie sprawności sektora z uwzględnieniem paradygmatu dominacji formy gospodarki rodzinnej. Wśród instrumentów polityki rolnej stymulujących wzrost produkcji było wsparcie cen produktów rolnych i eksportu. Przy czym produktywność jako parametr oceny procesów rozwojowych odnosił się do wzrostu wydajności pracujących w rolnictwie i w konsekwencji zapewnienia odpowiedniego poziomu dochodów. Obserwowane przemiany strukturalne towarzyszące rozwojowi

¹ Z. Floriańczyk, *Tendencies of Polish agriculture development and New Paradigm of Rural Development*, National Centre for Agrarian Sciences, Agricultural Economics and Management nr 4, Sofia 2008.

ogólnogospodarczemu prowadziły do wzrostu koncentracji produkcji i przemian gospodarstw na drodze wzrostu skali i intensyfikacji produkcji rolniczej. Dynamiczny wzrost produktywności rolnictwa w tym okresie należy łączyć więc ze wzrostem jego industrialnego charakteru, tj. zwiększenia wykorzystania środków produkcji pochodzenia przemysłowego i optymalizacji profilu produkcji do dostępnych technologii. Podobne procesy obserwujemy w rolnictwie polskim, gdzie gospodarstwa intensywnie gospodarujące i o dużej skali produkcji gospodarowały efektywnie w porównaniu z gospodarstwami z dominacją produkcji roślinnej i o niższej skali produkcji². W procesie tym krytycznym czynnikiem jest poziom wiedzy i umiejętności rolników pozwalający na efektywne wykorzystanie kapitału gospodarstwa rolnego z jednej strony, a z drugiej na adaptację nowoczesnych technologii. Punktem zwrotnym w podejściu do oceny produktywności rolnictwa europejskiego było osiągnięcie poziomu produkcji przekraczającego wewnętrzne zapotrzebowanie na produkty żywnościowe i wzrost zainteresowania innymi niż produkcja żywności funkcjami rolnictwa. Polityka wielofunkcyjnego rozwoju wsi zapoczątkowała okres przesunięcia środka ciężkości z rolnictwa w kierunku zasobów wiejskich³. Ocena produktywności uległa więc rozszerzeniu poprzez włączenie efektów i towarzyszących im nakładów zaangażowanych do produkcji między innymi dóbr publicznych i rozwojowi pozarolniczych sektorów gospodarki wiejskiej. Swoistą kontynuacją tej koncepcji rozwoju rolnictwa i oceny jego produktywności jest nowy paradygmat rozwoju obszarów wiejskich⁴. Zasadniczym elementem tego paradygmatu jest zrównanie rolnictwa z pozarolniczymi działalnościami gospodarczymi na obszarach wiejskich. Konsekwencją takiego podejścia było zniesienie uprzywilejowanej pozycji działalności rolniczej na terenach wiejskich w strategiach rozwoju obszarów wiejskich. Przytoczony nowy paradygmat rozwoju obszarów wiejskich wprowadził więc do oceny produktywności łączne zasoby gospodarki wiejskiej i ich różnorodne zastosowanie. W odniesieniu do rolnictwa wzmocnieniu uległa ocena jego produktywności na drodze transferu zasobów rolniczych do innych działów gospodarki. Takie podejście uzasadnione było pewnością

² L. Latruffe, K. Balcombe, S. Davidova, K. Zawalińska, *Technical and scale efficiency of crop and livestock farms in Poland: does specialisation matter?*, *Agriculture Economics* 32, 2005, s. 281-296.

³ OECD, *Multifunctionality, towards an Analytical Framework*, OECD Publishing, 2001.

⁴ OECD, *The New Rural Paradigm: Policies and Governance*, OECD Publishing, 2006.

zaspokojenia potrzeb żywnościowych w skali społeczeństwa europejskiego i podnoszenia produktywności łącznych zasobów wiejskich.

Wraz ze wzrostem percepcji zmian klimatycznych i ich potencjalnego wpływu na gospodarke możemy mówić o integracji problematyki produktywności rolnictwa z wyzwaniami klimatycznymi. Wśród strategicznych wyzwań dla rolnictwa stała się konieczność adaptacji do spodziewanych zmian klimatycznych, głównie postrzeganych przez pryzmat kurczących się zasobów naturalnych i wzrost gwałtownych zjawisk klimatycznych⁵. Najnowsze badania wskazują na poprawę produktywności rolnictwa względem wykorzystania zasobów uznanych za krytyczne dla środowiska przyrodniczego na jednostkę produkcji w krajach rozwiniętych. Jednak utrzymująca się wysoka presja produkcji rolniczej na zasoby środowiska wymaga intensyfikacji działań na rzecz promowania bardziej zrównoważonej produkcji. Uzasadnieniem jest tutaj potrzeba wzmocnienia bezpieczeństwa żywnościowego, w tym poprzez podnoszenie produktywności czynników produkcji w sposób bezpieczny dla środowiska przyrodniczego. W tym świetle można stwierdzić, że pomimo ewolucji koncepcji rozwoju zaspokojenie potrzeb żywnościowych pozostało centralnym wyzwaniem dla rolnictwa.

Wśród koncepcji spełniających wyżej wymieniony warunek dla zrównoważenia rozwoju rolnictwa należy wymienić koncepcję „zrównoważonej intensyfikacji”. Pojęcie to zostało zdefiniowane przez *Food and Agriculture Organization* (FAO)⁶, a sprowadza się do konieczności zwiększania produkcji przy ograniczonych zasobach ziemi i przy jednoczesnej redukcji negatywnych efektów na środowisko przyrodnicze. Operacyjnie produkcja rolnicza powinna w większym stopniu uwzględniać i podnosić wkład rolnictwa w odbudowę i rozwój zasobów naturalnych, w tym poprzez świadczenie usług środowiskowych. W tym kontekście kluczowym jest ustalenie produktywności różnych form rolnictwa z uwzględnieniem optymalizacji wykorzystania najważniejszych zasobów środowiskowych wraz z określeniem poziomu ich konkurencyjności i roli w zrównoważonym rozwoju obszarów wiejskich.

Zgodnie z ogólnymi założeniami ekonomiki rolnictwa celem każdego gospodarstwa rolnego powinno być takie działanie, które nakierowane jest na

⁵ OECD, *OECD Compendium of Agri-environmental Indicators*, OECD Publishing, 2013.

⁶ FAO, *Save and grow. A policymaker's guide to the sustainable intensification of smallholder crop production*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 2011.

zminimalizowanie wykorzystania czynników wytwórczych (zasobów) tak, aby osiągnąć cel w stopniu maksymalizującym efekty gospodarowania. Tak zdefiniowana efektywność oznacza dla gospodarstwa optymalizację efektu wytwórczego, czyli proces produkcji, w którym producent maksymalizując rezultaty produkcji nie angażuje czynników produkcji w ilości większej aniżeli jest to potrzebne dla osiągnięcia danej wielkości produkcji. W związku z tym, iż działalność rolnicza opiera się przede wszystkim na zasobach naturalnych, to towaryzujące jej wyniki produkcyjne są przede wszystkim zdeterminowane uwarunkowaniami środowiskowymi. Jednocześnie biorąc pod uwagę ograniczoną zasobów, w tym szczególnie arealu użytkowanych gruntów, to ziemia jako jeden z trzech klasycznych czynników produkcji, obok pracy i kapitału odgrywa decydującą rolę w tworzeniu potencjału produkcyjnego w rolnictwie⁷. Zasoby ziemi, ze względu na ich ograniczoną oraz dodatkowo ze względu na rosnącą presję pozarolniczego wykorzystania, stają się najistotniejszym czynnikiem ograniczającym możliwości rozwojowe gospodarstw rolnych w długim okresie⁸. Dlatego też dokonując analizy zrównoważenia zasadnym jest kierowanie się przede wszystkim spełnieniem przez gospodarstwa określonych kryteriów (wartości progowych) związanych z zachowaniem żyzności gleby, czyli jej trwałej zdolności do produkcji biomasy.

Drugą, równoległą płaszczyzną strategicznej oceny produktywności sektora rolnictwa jest kontekst ograniczenia jego negatywnego wpływu na środowisko. Z tej perspektywy osiągnięcie pożądanej wielkości efektu poprzez maksymalne wykorzystanie posiadanych czynników produkcji (ziemia, praca, kapitał) uwarunkowane jest jednoczesnym ograniczaniem wykorzystania nakładów pochodzenia przemysłowego. Takie zdefiniowanie produktywności jest wyznacznikiem ograniczania negatywnego oddziaływania produkcji rolniczej na środowisko naturalne.

Ewolucja unijnych strategii rozwoju gospodarczego dla rolnictwa ostatnich lat koncepcyjnie ewaluowała w kierunku zwiększania produktywności

⁷ J. Buks, *Czynnik ziemi jako element zrównoważenia rolnictwa*, Roczniki Naukowe SERiA, 2012, t. XIV, z. 1, Białystok.

⁸ Z. Floriańczyk, J. Buks, G. Kunikowski, *Produktywność rolnictwa z perspektywy produkcji żywności i surowców dla energii odnawialnej*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (16)*, IERiGŻ-PIB, Raport PW nr 51, Warszawa 2012, s. 8.

sektora w zgodzie z zasadami rozwoju zrównoważonego⁹. Wraz z zatwierdzeniem Strategii Lizbońskiej ukierunkowanej na wzrost konkurencyjności poprawa produktywności stała się jednym z głównych parametrów oceny postępu rozwoju gospodarki unijnej¹⁰. Koncepcja tej Strategii odnosiła się do podstawowych problemów gospodarki unijnej zdefiniowanych przez relatywnie niski poziom wzrostu gospodarczego, wysoki poziom bezrobocia i niską konkurencyjność gospodarki. Problemy te zdefiniowały trzy filary interwencji polityki gospodarczej ukierunkowane na realizację celów szczegółowych. Z perspektywy zrównoważonego rozwoju rolnictwa w zakresie pierwszego filara znalazły się cele wzrostu konkurencyjności gospodarki unijnej, poprawy dynamiki wzrostu gospodarczego, rozwój gałęzi gospodarki opartych na wiedzy oraz restrukturyzacji wewnętrznych rynków. W przypadku drugiego filara Strategii w kontekście parametrów zrównoważenia i oceny produktywności rolnictwa zdefiniowano potencjalne ścieżki jego rozwoju na drodze poprawy jakości zasobów ludzkich i przeciwdziałaniu społecznemu wykluczeniu. Wzmocnienie rozwoju dziedzin gospodarki opartych na wiedzy w połączeniu z zachowaniem zasad zrównoważonego wzrostu gospodarczego w kontekście rolnictwa oznaczało natomiast poszukiwanie i wdrażanie nowoczesnych technologii. Z kolei w trzecim filarze podkreślenie potrzeby zrównoważenia ekologicznego gospodarki unijnej oraz wzmocnienia ochrony zasobów naturalnych wprost nawiązywało do drugiej płaszczyzny zrównoważenia rozwoju rolnictwa. W tym świetle ocena produktywności i zrównoważenia rolnictwa wymuszała połączenie parametrów wykorzystywanych w ocenie ilościowej, odnoszącej się do porównania wielkości produkcji i nakładów wycenianej przez rynek i parametrów jakościowych wykorzystywanych w ocenie jakości procesu produkcji. W Strategii proces wzrostu produktywności rolnictwa unijnego powiązано z potrzebą silniejszej integracji sektora z globalnym rynkiem produktów żywnościowych. Efektem takich działań miała być optymalizacja poziomu i struktury produkcji rolnej na poziomie makroekonomicznym. Z perspektywy mikroekonomicznej oznaczało to konieczność reorganizacji gospodarstwa rolnego bądź w przypadku braku możliwości dostosowania do nowych warunków rezygnację z działalności

⁹ Z. Floriańczyk, J. Buks, T. Toczyński, *Zagadnienie produktywności w strategiach rozwoju i jej pomiar w odniesieniu do gospodarstw zrównoważonych*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (12)*, IERiGŻ-PIB, Raport PW nr 27, Warszawa 2011.

¹⁰ *Lisbon Strategy evaluation document*, Commission staff working document. SEC(2010) 114 final, Brussels, 2.2.2010.

rolniczej. Równolegle zgodnie z założeniami Strategii Lizbońskiej rolnictwo stało się jedną z ważniejszych gałęzi odpowiedzialnych za wsparcie ochrony zasobów naturalnych. Wymienione funkcje rolnictwa miały bezpośrednie przełożenie na politykę rolną, w której obok instrumentów wsparcia inwestycji w gospodarstwie rolnym wzmocniono wsparcie dla działalności rolniczej na rzecz środowiska naturalnego oraz wymogów jakościowych produkcji rolniczej. Brak skuteczności Strategii Lizbońskiej w zakresie głównego celu, tj. wzrostu konkurencyjności gospodarki unijnej, można odnieść także do rolnictwa¹¹. Przy czym zastosowana tradycyjna ocena parametrów odnoszących się do wzrostu jego produktywności nie uwzględniała wzrostu zaangażowania w zachowanie zasobów naturalnych. Następstwem niepowodzenia Strategii była jej redefinicja, która założyła konieczność zwiększenia atrakcyjności inwestycji na obszarze Europy z priorytetem dla innowacyjnych rozwiązań. Wzrost inwestycji w badania i naukę miał przyczynić się do wzrostu innowacyjności gospodarki unijnej, a w konsekwencji do poprawy jej konkurencyjności w ujęciu globalnym. Wobec znowelizowanych założeń strategii w ocenie zrównoważonego rozwoju wśród parametrów jakościowych znalazł się innowacyjny charakter zastosowanych rozwiązań, zwłaszcza w zakresie technologii służących ochronie walorów środowiskowych. Kompleksowa ocena produktywności rolnictwa w ujęciu strategicznym odnosiła się więc do ilościowych oraz jakościowych parametrów procesu gospodarczego uwzględniając przemiany technologiczne i powiązane z nimi efekty środowiskowe. Tak zdefiniowana ocena produktywności rolnictwa unijnego została wzmocniona w unijnej strategii rozwoju „Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu”¹². Zdefiniowanie przyszłości gospodarczej Europy za pomocą inteligentnego, zrównoważonego i sprzyjającego włączeniu społecznemu rozwojowi wypukła jakościowe cechy oceny. W szczególności rozwój inteligentny, jako wzmocnienie sektorów gospodarki opartych na wiedzy, promowanie innowacyjności oraz konieczność transformacji gospodarki w kierunku technologii bardziej przyjaznych dla środowiska naturalnego wymusza ocenę jakościową procesów gospodarczych. Podobnie, wypuklenie konieczności współpracy państw członkowskich na rzecz wychodzenia z kryzysu gospodarczego

¹¹ W. Kok, *Enlarging the European Union Achievements and Challenges*, European University Institute, Robert Schumann Centre for Advanced Studies, 2003.

¹² Komisja Europejska, *Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*, Komunikat Komisji, Bruksela 2010.

oraz wdrażania reform umożliwiających sprostać wyzwaniom powiązanych z procesami globalizacji, starzenia się społeczeństw i potrzebami racjonalnego korzystania z zasobów środowiskowych, akcentuje potrzebę jakościowego podejścia do oceny procesów gospodarczych. Ogólna koncepcja realizacji założeń strategicznych zakłada przekształcenie gospodarki europejskiej na drodze wdrażania energo- i materiałoszczędnych technologii, co w odniesieniu do rolnictwa można postrzegać przez pryzmat upowszechniania form ekstensywnie gospodarujących. Niemniej założeniem Strategii jest poprawa produktywności jako efekt wdrożenia inwestycji modernizacyjnych. W tym świetle skuteczność procesów rozwojowych i poprawy produktywności jest silnie uzależniona od dostępności do innowacyjnych technologii. Wśród parametrów do oceny inwestycji i procesów rozwojowych w rolnictwie wskazano na ich przyjazny dla środowiska charakter, który łączy wzrost plonów z ograniczaniem presji na zasoby przyrodnicze wykorzystywane w rolnictwie. Przy czym wśród preferowanych technologii wskazano na postęp techniczny i biologiczny.

Ocena produktywności rolnictwa w ujęciu krajowych strategii wzrostu gospodarczego bezpośrednio nawiązuje do przedstawionych koncepcji unijnych. W przypadku strategii „Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności” wzrost konkurencyjności gospodarki wraz ze wzmocnieniem polityki spójności wskazuje na postrzeganie kwestii produktywności przez pryzmat ilościowy i jakościowy¹³. Wśród działań służących realizacji tak postawionych celów strategicznych wyróżniono wzmocnienie między innymi wsparcia edukacji, ochrony środowiska przyrodniczego oraz badań rozwojowych. W przypadku rolnictwa wskazano na potrzebę jego modernizacji w powiązaniu z przemianami strukturalnymi. Spodziewanym efektem przemian strukturalnych jest koncentracja produkcji, pozwalająca na zastosowanie bardziej wydajnych technologii i wzrost produktywności. Odmienność zdefiniowania potrzeb rozwoju strukturalnego w porównaniu do strategii unijnej podyktowana była różnicami w poziomie rolnictwa polskiego i unijnego¹⁴. Koncentracja produkcji w rolnictwie polskim umożliwiłaby w szczególności transfer zasobów siły roboczej do działów pozarolniczych z zachowaniem poziomu produkcji rolnej. W tak zdefiniowanej koncepcji stra-

¹³ *Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju*, Kancelaria Premiera Rady Ministrów, Warszawa 2011, s. 9.

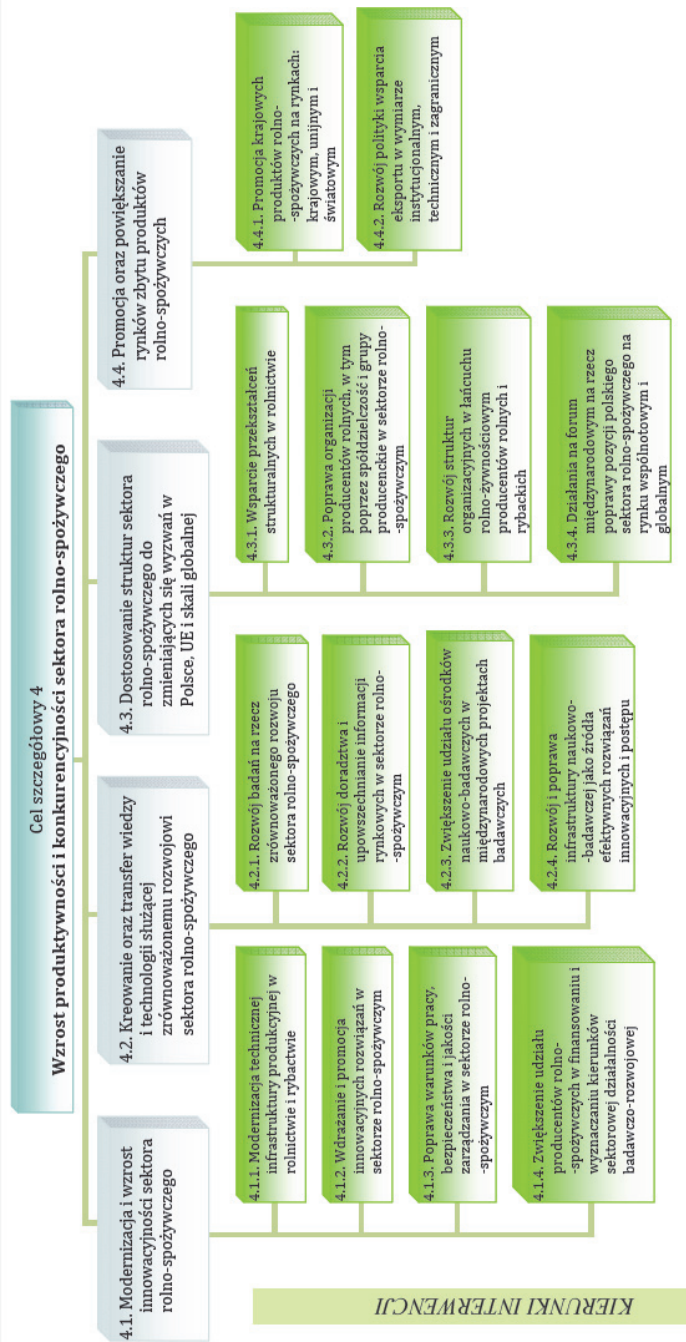
¹⁴ Z. Floriańczyk, J. Zegar, *Main problems of agriculture and rural areas in Poland in the period of transformation and integration with European Union*, Alternatives for European Rural Areas, IERiGŻ-PIB, ERDN, vol. 1, Warszawa 2003.

tegicznego rozwoju rolnictwa parametry jakościowe oceny odnoszą się do przemian strukturalnych odzwierciedlających całkowitą produktywność zasobów wiejskich. Podobnie wskazanie konieczności uwzględnienia ochrony zasobów środowiskowych w rozwoju ogólnogospodarczym bezpośrednio wyznacza konieczność zastosowania parametrów oceny ekologicznej zrównoważonego rozwoju rolnictwa. W tym zakresie strategia wyznacza takie priorytety, jak promocję technologii energooszczędnych, ochronę obszarów przyrodniczo cennych oraz adaptację do spodziewanych wyzwań związanych ze zmianami klimatu. Wśród parametrów oceny produktywności i zrównoważenia wskazuje się na bilanse interakcji przedsięwzięć gospodarczych na środowisko przyrodnicze. Podobnie strategiczna ocena produktywności i zrównoważenia rozwoju rolnictwa z wykorzystaniem parametrów jakościowych i ilościowych wynika ze „Strategii zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa” na lata 2012-2020” dla rolnictwa polskiego¹⁵.

W tej Strategii za główny cel rozwoju przyjmuje się poprawę jakości życia mieszkańców wsi. Szerokie, wykraczające poza rolnictwo, zdefiniowanie beneficjentów procesów rozwojowych implikuje konieczność ich oceny przez pryzmat wzrostu produktywności zasobów wiejskich ogółem, w tym wykorzystywanych przez inne niż rolnictwo działy gospodarki wiejskiej. Równocześnie wskazuje, podobnie jak strategia rozwoju ogólnogospodarczego, na konieczność wzrostu produktywności i konkurencyjności rolnictwa jako jeden z głównych celów szczegółowych (rysunek 1).

¹⁵ *Strategia Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa na lata 2012-2020*, Uchwała Nr 163 Rady Ministrów z dnia 25 kwietnia 2012 r., Monitor Polski, Warszawa, 9 listopada 2012 r., poz. 839.

Rys. 1. Kierunki interwencji w zakresie realizacji celu produktywności i konkurencyjności sektora rolno-spożywczego



Źródło: Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa” na lata 2012-2020, s. 24.

W zakresie parametrów do oceny realizacji wyżej postawionego celu strategicznego są one zdefiniowane między innymi takimi kierunkami interwencji, jak modernizacja i wzrost innowacyjności sektora rolno-spożywczego, kreowanie oraz transfer wiedzy i technologii służącej zrównoważonemu rozwojowi sektora rolno-spożywczego oraz dostosowanie struktur sektora rolno-spożywczego do zmieniających się wyzwań w Polsce, UE i w skali globalnej¹⁶. Parametry do oceny produktywności mają więc tutaj charakter jakościowy z wyróżnieniem innowacyjnego charakteru inwestycji spójnego ze zróżnicowaną strukturą gospodarstw rolnych. Poprawa produktywności uwzględnia w Strategii różne formy gospodarstw wskazując na ich różnorodność jako jeden z elementów zrównoważenia. Różnorodność form jest więc parametrem oceny jakościowej zrównoważenia rolnictwa i przekształceń strukturalnych sektora rolno-spożywczego. Podobnie wskazanie na postęp biologiczny jako motor wzrostu produktywności rolnictwa implikuje zastosowanie jakościowej oceny procesów rozwojowych. W Strategii ochrona zasobów wykorzystywanych przez rolnictwo, zwłaszcza gleby i wody, wymuszona jest przez stosowanie odpowiednich praktyk rolniczych wraz z dostosowaniem produkcji do wyzwań związanych ze zmianami klimatu. W przypadku tych ostatnich wskazuje się na konieczność wzmocnienia zarządzania ryzykiem w produkcji rolnej, jak też potrzebę zachowania produktywności gleby.

W świetle przytoczonych dokumentów strategicznych ocenie produktywności rolnictwa z wykorzystaniem parametrów ilościowych powinna towarzyszyć ocena jakościowa procesów rozwojowych. W pierwszym przypadku pomiar produktywności odnosi się głównie do tradycyjnych parametrów powiązanych z efektami i nakładami wycenianymi przez rynek. Z kolei ocena parametrów jakościowych pozwala na wskazanie trwałości procesów rozwojowych w rolnictwie. Przemiany strukturalne, innowacyjność zastosowanych technologii i ich wpływ na energochłonność produkcji i wrażliwość na zmiany klimatyczne wraz z wpływem na zasoby naturalne wyznacza przyszłą produktywność rolnictwa.

¹⁶ *Strategia Zrównoważonego Rozwoju Wsi...*, op.cit., s. 38-40.

1.2. Parametry oceny produktywności i zrównoważenia gospodarstw rolnych w wymiarze metodyczno-problemowym

W badaniach poświęconych pomiarowi produktywności gospodarstw rolnych powszechnie stosowane parametry odnoszą się do efektów i nakładów wycenianych przez mechanizm rynkowy. Badania te w szczególności pozwalają na określenie różnic w produktywności różnych grup gospodarstw i wskazanie czynników determinujących ich sprawność gospodarowania. Zdaniem prof. Masahiko Gemmy problem pomiaru produktywności z wykorzystaniem miary *Total Factor Productivity* (TFP) sprowadza się do zastosowania metody pozwalającej na wyjaśnienie źródeł poprawy bądź pogorszenia wyników rolnictwa oraz wyróżnionych grup gospodarstw rolnych¹⁷. Istotnym ograniczeniem w badaniach zmian produktywności jest dostępność do źródeł danych obrazujących wyniki rolnictwa i gospodarstw rolnych w możliwie długim okresie czasu. Ponadto wykorzystanie funkcji produkcji w badaniach TFP wymusza określenie współczynników określających udział poszczególnych czynników produkcji w tworzeniu końcowego efektu. W praktyce współczynniki te mogą odzwierciedlać udział poszczególnych czynników w ogólnej kwocie nakładów na produkcję. Zastosowane w autorskich badaniach produktywności rolnictwa współczynniki bazowały na modelach opracowanych przez Wong i Ruttana¹⁸ obejmujących specyfikę rolnictwa krajów przechodzących transformację systemową. W szczególności zastosowano wagi 0,155 dla nakładów pracy, 0,42 dla ziemi, 0,239 dla nawozów mineralnych, 0,173 dla maszyn oraz 0,391 dla stada podstawowego. Dla porównania wagi stosowane w krajach rozwiniętych to 0,45 dla nakładów pracy, 0,1 dla ziemi, 0,15 dla nawozów mineralnych, 0,1 dla maszyn oraz 0,2 dla stada podstawowego¹⁹. Różnice w wartościach zastosowanych współczynników odzwierciedlają naturalne, historycznie ukształtowane oraz technologiczne uwarunkowania rozwoju rolnictwa poszczególnych krajów. Z kolei różnice w wartościach wskaźników produktywności w długim okresie odzwierciedlają efekty przemian technologicznych, zmiany w jakości zarządzania i organizacji produkcji, jak też zmiany w otoczeniu rolnictwa. W tym świetle można wykorzystywać wskaźnik TFP do pośredniego monitorowania wpływu zmian w środowisku naturalnym na

¹⁷ Przytoczona dyskusja jest efektem konsultacji z prof. Masahiko Gemma wizytującym IERiGŻ-PIB w latach 2012-2013.

¹⁸ L.F. Wong, V. Ruttan, *A Comparative Analysis of Agricultural Productivity Trends in Centrally Planned Economies*, [w:] *Soviet Agriculture: Comparative Perspectives*, K.R. Gray (red.), Iowa State University Press, 1990.

¹⁹ Y. Hayami, V. Ruttan, *Agricultural Development: An International Perspective*, Johns Hopkins University Press, 1985.

produktywność rolnictwa. Wpływ ten szczególnie wyraźnie obserwowany jest na poziomie zmian w poziomie produkcji rolnej odzwierciedlając negatywne oddziaływanie gwałtownych zjawisk pogodowych.

Przykładem analizy efektów specyficznej grupy gospodarstw rolnych jest badanie M. Stachowiaka²⁰. W badaniu tym zastosowano miary produktywności wieloczynnikowej i jednoczynnikowej oraz zastosowano wskaźniki bazujące na porównaniu dynamiki zmian wielkości efektów i nakładów z wyróżnieniem struktury kosztów. Wyniki przeprowadzonego badania empirycznego wykazały, że w gospodarstwach specjalizujących się w produkcji pomidorów szklarniowych w latach 2004-2007 malała produktywność wieloczynnikowa zdefiniowana jako wielkość produkcji przypadająca na kombinowaną jednostkę ponoszonego w procesie produkcji nakładu (MFP – *multi-factor productivity*). Przy czym autor pogorszenie wyników tłumaczy niższą dynamiką ograniczania kosztów produkcji w stosunku do zmian w wielkości produkcji. Podobnie zaobserwowano zmniejszenie produktywności w ujęciu jednoczynnikowym standardowym (SFP – *single-factor productivity*). W tym przypadku autor wskazał na zmniejszenie zaangażowania w procesie produkcji mniej istotnych nakładów, tj. o relatywnie niewielkim udziale w strukturze kosztów przy relatywnie silnym zmniejszeniu wartości produkcji. Kluczowym w poprawie produktywności badanej grupy gospodarstw specjalizującej się w produkcji pomidorów jest zwiększenie produktywności czynników pracy oraz energii. Równocześnie autor wskazuje na konieczność utrzymania odpowiedniego poziomu nawożenia, jako kluczowego dla osiągnięcia wielkości produkcji powyżej technologicznego minimum. Wnioski te wpisują się w zasadę silnej zależności gospodarstw specjalistycznych od wysokiego poziomu nakładów materiałowych. W świetle koncepcji rolnictwa społecznie zrównoważonego produkcja w tych gospodarstwach charakteryzuje się niskim poziomem zrównoważenia w sferze ekonomicznej i środowiskowej. W pierwszym przypadku uzależnienie wyników od środków produkcji bazujących na zasobach nieodnawialnych i tendencją silnego wzrostu cen, bezpośrednio wpływa na wyniki finansowe gospodarstwa. Podobnie w drugim przypadku wzrost produkcji wymusza intensyfikację wykorzystania środków produkcji których nadmierne zastosowanie wpływa na degradację zasobów naturalnych.

²⁰ M. Stachowiak, *Produktywność wieloczynnikowa (MFP) i jednoczynnikowa (SFP) nakładów w uprawie pomidorów szklarniowych w latach 2004-2007*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Rolnictwo XCIX, nr 582, Wrocław 2011.

Różnice w produktywności zrównoważonych form gospodarstw rolnych w porównaniu z gospodarstwami konwencjonalnymi wyjaśniane są między innymi podwyższonym ryzykiem produkcyjnym zrównoważonych systemów gospodarowania w rolnictwie. W badaniu przeprowadzonym przez T. Tiedemann i U. Latacz-Lohmanna dokonano porównania poziomu i determinantów zmienności produkcji dla ekologicznych i konwencjonalnych gospodarstw rolnych z uwzględnieniem ryzyka produkcyjnego²¹. Do ustalenia wpływu na efektywność gospodarowania i ryzyko produkcyjne gospodarstw produkujących w systemie ekologicznym i konwencjonalnym przyjęto charakterystyki odnoszące się do jakości gleby, dywersyfikacji upraw i poziomu wiedzy zarządzającego gospodarstwem. Wśród postawionych hipotez wskazano na większą zmienność plonów w systemie rolnictwa ekologicznego jako wynik ograniczonych możliwości stosowania nawozów i pestycydów, jak też większe wahania cen otrzymywanych przez producentów z uwagi na mniejszy rynek produktów ekologicznych. Do kluczowych zagadnień metodologicznych badacze zaliczyli dobór odpowiedniej grupy kontrolnej gospodarstw konwencjonalnych dla zachowania zasad porównywalności badanych charakterystyk gospodarstw rolnych. W tym celu wykorzystano procedurę parowania do wyłonienia grupy referencyjnej gospodarstw konwencjonalnych. Należy zaznaczyć, że z uwagi na niereprezentatywność 37 objętych badaniem gospodarstw z systemem produkcji ekologicznej, również wyniki grupy gospodarstw konwencjonalnych nie mogą być utożsamiane z przeciętnym gospodarstwem konwencjonalnym w rolnictwie niemieckim. Wśród zastrzeżeń do stosowanych porównawczych metod badawczych wymieniono większą skłonność gospodarstw o określonych parametrach i lokalizacji regionalnej, takich jak wielkość gospodarstwa czy jakość gleby, do przechodzenia na system rolnictwa ekologicznego. Zjawisko to może wpływać na zniekształcenie porównań wyników z uwagi na inne oddziaływanie badanych czynników na wybór systemu gospodarowania. W celu wyeliminowania wspomnianego błędu porównawczego w badaniu zastosowano procedurę parowania polegającą na wyróżnieniu statystycznie bliźniaczych gospodarstw z wykorzystaniem podstawowych parametrów opisujących potencjał produkcyjny gospodarstw. Należy zaznaczyć, że efektem procesu parowania jest brak reprezentatywności grupy kontrolnej, podobnie jak badanej grupy gospodarstw ekologicznych dla gospodarstw niemieckich. Przeprowadzona analiza porównawcza

²¹ T. Tiedemann, U. Latacz-Lohmann, *Production Risk and Technical Efficiency in Organic and Conventional Agriculture – The Case of Arable Farms in Germany*, *Journal of Agricultural Economics*, vol. 64, no. 1, 2013, s. 73-96.

potencjału i wyników produkcyjno-ekonomicznych badanych gospodarstw wykazała istotne różnice między gospodarstwami ekologicznymi a konwencjonalnymi pod względem nakładów kapitałowych, jakości gleby oraz wieku i wykształcenia zarządzającego gospodarstwem. Gospodarstwa ekologiczne inwestowały przeciętnie znacznie więcej w maszyny i budynki w porównaniu z grupą gospodarstw konwencjonalnych. Te pierwsze prowadziły produkcję rolniczą na glebach o znacznie słabszej jakości. Duże różnice między obiema grupami gospodarstw dotyczyły też cech zarządzającego gospodarstwem. Z danych wynikało, że zarządzający badanymi gospodarstwami ekologicznymi byli młodsi i lepiej wykształceni od zarządzających analogicznymi gospodarstwami konwencjonalnymi. W analizie efektywności badanych gospodarstw uwzględniono zmienne charakteryzujące wyniki produkcyjne obejmujące wartość produkcji zbóż, ziemniaków, warzyw, innych roślin oraz produkcji zwierzęcej. Z kolei po stronie nakładów wzięto pod uwagę koszty zmienne obejmujące wydatki na nasiona, nawozy, paliwo, itp. W badaniu kierunek i siłę postępu technicznego odzwierciedlono za pomocą trendu zmian w produktywności. Parametry wykorzystane do badania efektywności sprowadzono do wartości w cenach stałych celem wskazania dynamik zmian wolumenów. W przeprowadzonym badaniu jakość gleby skwalifikowana była jako zmienna egzogeniczna uwzględniona w analizie ryzyka. Zważywszy, że gleby lepszej jakości wykazują lepsze zaopatrzenie w substancje odżywcze i wodę, uprawy na tych glebach powinny charakteryzować się większą stabilnością plonów w porównaniu ze słabszymi glebami. Podobnie dywersyfikacja upraw została uwzględniona jako potencjalny czynnik determinujący ryzyko produkcyjne wychodząc z założenia że łączenie różnych upraw może prowadzić do zrównoważenia ryzyka w ramach funkcjonowania gospodarstwa. Równocześnie wskazano na pozytywny wpływ dywersyfikacji płodozmianu na ograniczenie natężenia szkodników w uprawach rolnych. Ta ostatnia prawidłowość jest szczególnie ważna w przypadku upraw ekologicznych, w których użycie środków ochrony roślin jest ściśle kontrolowane. Badanie wykazało znacząco wyższe wykorzystanie nakładów materiałowych, takich jak nawozy, jak też na silnie uproszczoną strukturę produkcji w gospodarstwach konwencjonalnych w porównaniu z gospodarstwami ekologicznymi. W przypadku obu systemów produkcji zaobserwowano korzyści z postępu technicznego – mierzonego przesunięciem obwiedni produkcji na zewnątrz. Przy czym w przypadku gospodarstw ekologicznych korzyści z postępu technicznego były wyższe niż w gospodarstwach konwencjonalnych. Badanie wykazało, że dla obu systemów produkcji nieefektywność wzrastała

wraz z użytkową powierzchnią gruntów rolnych. Z kolei zgodnie z przyjętymi hipotezami gospodarowanie na gruntach o lepszej jakości, jak też o lepszy poziom edukacji zarządzających gospodarstwem sprzyja ograniczeniu nieefektywności w obu systemach gospodarowania. W szczególności zarządzający gospodarstwem rolnym charakteryzujący się wykształceniem rolniczym osiągnęli lepsze wyniki produkcyjne. Intensywność gospodarowania mierzona poziomem nakładów zmiennych miała niejednoznaczny wpływ na efektywność gospodarowania. W przypadku gospodarstw konwencjonalnych wysoki poziom nakładów bezpośrednich prowadził do wzrostu nieefektywności, inaczej niż w przypadku gospodarstw ekologicznych. Tym samym intensyfikacja w gospodarstwach ekologicznych sprzyjała ich efektywności. Ten stan rzeczy można tłumaczyć bardzo silnym zróżnicowaniem poziomu nakładów dla wyróżnionych systemów produkcji. Również w przypadku gospodarstw ekologicznych zaobserwowano wzrost liczby gospodarstw nieefektywnych wraz z upływem czasu, co wskazuje na polaryzację tej grupy gospodarstw na dynamicznie wdrażające postęp techniczny oraz gospodarstwa nienadążające za doskonaleniem produkcji. Gospodarstwa większe w obu grupach okazują się być bardziej narażone na zmienność poziomu produkcji, co tłumaczone jest ograniczoną zdolnością do szybkiego reagowania na niekorzystne warunki pogodowe w okresie zbiorów czy zasiewów. Podobnie większym nakładom pracy w przeliczeniu na gospodarstwo towarzyszyło zwiększenie zmienności produkcji. Z kolei zmniejszenie zmienności produkcji było powiązane z większymi nakładami kapitałowymi, co należy łączyć ze wzrostem sprawności zasiewów i zbiorów z wykorzystaniem nowoczesnych maszyn. Wśród nakładów zmiennych, wzrost nakładów na nasiona sprzyjał redukcji zmienności produkcji w obu systemach. Wniosek o niejednoznaczności poziomu nawożenia na stabilność produkcji wynikał z obserwowanego wzrostu zmienności produkcji w gospodarstwach konwencjonalnych wraz ze wzrostem ich zużycia. W przypadku grupy gospodarstw ekologicznych nie stwierdzono takiej prawidłowości. W przypadku innych nakładów zmiennych wraz ze wzrostem ich poziomu w gospodarstwach ekologicznych zaobserwowano wzrost zmienności produkcji, podczas gdy w gospodarstwach konwencjonalnych nie stwierdzono istotnych powiązań w tym zakresie. Wyraźnie natomiast stabilizacja produkcji w obu systemach powiązana była ze wzrostem jakości użytków rolnych. W szczególności w gospodarstwach ekologicznych naturalne właściwości gleby w warunkach zakazu stosowania syntetycznych nawozów i pestycydów silnie wpływały na stabilizację produkcji. Podobnie w przypadku gospodarstw ekologicznych zróżnicowanie płodozmianu prowadziło do stabiliza-

cji poziomu produkcji, czego nie zaobserwowano w przypadku grupy gospodarstw konwencjonalnych. Przeprowadzone badanie wykazało, że zmienność wielkości produkcji obu grup gospodarstw należy łączyć z ryzykiem produkcyjnym, które zwiększa się w miarę powiększania uprawianego areалу i wraz z nakładami pracy.

W badaniu produktywności przeprowadzonym przez T. Balezentisa z wykorzystaniem wskaźnika produktywności Malmquista i poprzez jego dekompozycje wskazano na umiarkowany wpływ innowacji na wzrost sprawności gospodarowania litewskich gospodarstw rodzinnych²². Badanie wykazało, że wzrost produktywności badanych gospodarstw w latach 2004-2009 był wynikiem poprawy technicznej sprawności gospodarowania. W badaniu wykorzystano dane pochodzące z gospodarstw objętych systemem FADN i po stronie nakładów odnoszące się do powierzchni użytków rolnych gospodarstwa, nakładów pracy, zużycia pośredniego i wartości aktywów. Z kolei po stronie efektów znalazły się parametry opisujące wyniki gospodarstwa, takie jak wartość produkcji roślinnej, zwierzęcej i pozostałej produkcji. Wydzielenie wartości głównych gałęzi produkcji podyktowane zostało koniecznością zachowania jednorodności technologii produkcji badanych grup gospodarstw. Wykazany wzrost produktywności badanych gospodarstw miał miejsce w warunkach pogorszenia koniunktury dla rolnictwa. W kontekście przemian jakościowych dekompozycja wskaźnika Malmquista pozwoliła na wskazanie zmian w skali produkcji jako jedno ze źródeł zmniejszenia produktywności gospodarstw rodzinnych w pierwszych latach akcesji do EU. Wynik ten wyjaśniono przemianami w strukturze własnościowej gospodarstw rodzinnych na Litwie. W konkluzji autor wskazał na dalsze możliwości wzrostu produktywności tej grupy gospodarstw wraz ze wzrostem skali produkcji.

Przykładem badania produktywności rolnictwa integrującego efekty środowiskowe jest pomiar produktywności rolnictwa wybranych krajów OECD z uwzględnieniem bilansu nawożenia przeprowadzone przez Viet-Ngu Hoanga i Tima Coelli²³. W badaniu zaproponowano podejście zorientowane na efektywność wykorzystania nawozów mineralnych. Uzyskane wyniki wykazały, że

²² T. Balezentis, *The Cost Malmquist Index decomposition for analysis of the total factor productivity change in Lithuanian family farms*, *Žemės Ūkio Mokslai*, t. 19, nr 3, 2012, s. 168-179.

²³ V. Hoang, T. Coelli, *Measurement of agricultural total factor productivity growth. Incorporating environmental factors: A nutrients balance approach*, *Journal of Environmental Economics and Management* nr 62, 2011, s. 462-474.

przynajmniej dla połowy objętych analizą krajów możliwe było uzyskanie obserwowanego poziomu produkcji przy znaczącym ograniczeniu poziomu nawożenia. Równocześnie stopa wzrost tradycyjnie mierzonej produktywności była istotnie wyższa od pomiaru uwzględniającego aspekt środowiskowy, co wyjaśniono pogorszeniem efektywności wykorzystania nawozów. W tym świetle zmiany w strukturze nakładów pozwoliły by na poprawę sprawności środowiskowej produkcji rolnej i powinno być przedmiotem interwencji polityki rolnej.

Obok zmiany w strukturze nakładów właściwe zmianowanie roślin wpływa korzystnie na środowisko przyrodnicze oraz zmniejszenie wahań plonów²⁴. Stosowanie optymalnego płodozmianu z punktu widzenia agrotechniki ma korzystny wpływ na poziom plonów. Jednakże wyniki ekonomiczne mierzone nadwyżką bezpośrednią wskazują na przewagę upraw prowadzonych w monokulturze, niepożądaną z punktu widzenia zrównoważenia produkcji w sferze środowiskowej. Obserwowane w rolnictwie unijnym i polskim postępujące uproszczenie produkcji ma więc podłoże ekonomiczne.

Wśród parametrów pomiaru produktywności rolnictwa wyróżnienie aspektów środowiskowych odpowiada za długookresowe efekty gospodarowania. Nowoczesne technologie pozwalają na zneutralizowanie negatywnych efektów intensywnego gospodarowania i uproszczania produkcji. Odstąpienie od ścieżki rozwoju rolnictwa opartej na naturalnej produktywności zasobów przyrodniczych ma jednak charakter nietrwały.

²⁴ E. Majewski, *Produkcyjne, ekonomiczne i środowiskowe aspekty uproszczenia struktury zasiewów*, Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G, t. 97, z. 3, Warszawa 2010, s. 159-169.

Literatura

- Baležentis T., *The Cost Malmquist Index decomposition for analysis of the total factor productivity change in Lithuanian family farms*, *Žemės Ūkio Mokslai*, t. 19, nr. 3, 2012.
- Buks J., *Czynnik ziemi jako element zrównowazenia rolnictwa*, *Roczniki Naukowe SERiA*, t. XIV, z. 1, Białystok 2012.
- FAO, *Save and grow. A policymaker's guide to the sustainable intensification of smallholder crop production*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 2011.
- Floriańczyk Z., *Tendencies of Polish agriculture development and New Paradigm of Rural Development*, National Centre for Agrarian Sciences, Agricultural Economics and Management nr 4, Sofia 2008.
- Floriańczyk Z., Buks J., Kunikowski G., *Produktywność rolnictwa z perspektywy produkcji żywności i surowców dla energii odnawialnej*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (16)*, IERiGŻ-PIB, Raport PW nr 51, Warszawa 2012.
- Floriańczyk Z., Buks J., Toczyński T., *Zagadnienie produktywności w strategiach rozwoju i jej pomiar w odniesieniu do gospodarstw zrównoważonych*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (12)*, IERiGŻ-PIB, Raport PW nr 27, Warszawa 2011.
- Floriańczyk Z., Zegar J.S., *Main problems of agriculture and rural areas in Poland in the period of transformation and integration with European Union, Alternatives for European Rural Areas*, IERiGŻ-PIB, ERDN, vol. 1, Warszawa 2003.
- Hayami Y., Ruttan V., *Agricultural Development: An International Perspective*, Johns Hopkins University Press, 1985.
- Hoang V., Coelli T., *Measurement of agricultural total factor productivity growth. Incorporating environmental factors: A nutrients balance approach*, *Journal of Environmental Economics and Management* nr 62, 2011.
- Kok W., *Enlarging the European Union Achievements and Challenges*, European University Institute. Robert Schumann Centre for Advanced Studies, 2003.

- Komisja Europejska, *Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*, Komunikat Komisji, Bruksela 2010.
- Latruffe L., Balcombe K., Davidova S., Zawalińska K., *Technical and scale efficiency of crop and livestock farms in Poland: does specialisation matter?*, *Agriculture Economics* 32, 2005.
- Lisbon Strategy evaluation document*, Commission staff working document. SEC(2010) 114 final, Brussels, 2.2.2010.
- OECD, *Multifunctionality, towards an Analytical Framework*, OECD Publishing, 2001.
- OECD, *The New Rural Paradigm: Policies and Governance*, OECD Publishing, 2006.
- OECD, *OECD Compendium of Agri-environmental Indicators*, OECD Publishing, 2013.
- Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności. Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju*, Kancelaria Premiera Rady Ministrów, Warszawa 2011.
- Stachowiak M., *Produktywność wieloczynnikowa (MFP) i jednoczynnikowa (SFP) nakładów w uprawie pomidorów szklarniowych w latach 2004-2007*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Rolnictwo XCIX, nr 582, Wrocław 2011.
- Strategia Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa na lata 2012-2020*, Uchwała Nr 163 Rady Ministrów z dnia 25 kwietnia 2012 r., Monitor Polski, Warszawa, 9 listopada 2012 r., poz. 839.
- Tiedemann T., Latacz-Lohmann U., *Production Risk and Technical Efficiency in Organic and Conventional Agriculture – The Case of Arable Farms in Germany*, *Journal of Agricultural Economics*, vol. 64, no. 1, 2013.
- Wong L.F., Ruttan V., *A Comparative Analysis of Agricultural Productivity Trends in Centrally Planned Economies*, [w:] *Soviet Agriculture: Comparative Perspectives*, K.R. Gray (red.), Iowa State University Press, 1990.
- Majewski E., *Produkcyjne, ekonomiczne i środowiskowe aspekty uproszczenia struktury zasiewów*, *Roczniki Nauk Rolniczych*, Seria G, t. 97, z. 3, Warszawa 2010.

2. Produktywność a efektywność z perspektywy badań nad wynikami gospodarstw rolniczych

2.1. Pojęcie efektywności i produktywności w świetle literatury

Ocena zrównoważenia rolnictwa obejmuje swym zakresem sprawność gospodarowania wskazując na wzrost produktywności i konkurencyjności jako kluczowe dla procesów rozwojowych. Pojęcie produktywności z uwagi na swą pojemność jest bliskie pojęciu efektywności. Rozważania nad oceną podmiotów gospodarczych należy rozpocząć od precyzyjnego określenia tych pojęć. W literaturze funkcjonuje kilka różnych koncepcji definiujących efektywność, i co z tym związane, podejścia do jej pomiaru²⁵. W ramach koncepcji efektywności operuje się wieloma pojęciami, m.in.: produktywność²⁶, rentowność²⁷, skuteczność²⁸, co sugeruje większy zakres efektywności nad produktywnością. Nie jest to jednak prawidłowe pojęcie, gdyż efektywność wywodzi się bezpośrednio z konstrukcji funkcji produkcji. Zatem zmiany w produktywności czynników wytwórczych oraz ich wynagrodzeniu odnoszą się do ich alokacji w sposób najbardziej efektywny dla danej technologii.

²⁵ M. Bielski, *Podstawy teorii organizacji i zarządzania*. C.H. Beck, Warszawa 2002, s. 54.

²⁶ Produktywność określana jest jako stosunek efektu/efektów do nakładu/nakładów, (za: Cantner U., Krüger J., Hanusch H., *Produktivitäts- und Effizienzanalyse. Der nichtparametrische Ansatz*, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2007, s. 14-15).

²⁷ Rentowność jako osiąganie w działalności gospodarczej nadwyżki przychodów nad poniesionymi kosztami, opłacalność, dochodowość, zyskowość. Rentowny – to przynoszący zysk, dochód; zyskowy, dochodowy, intratny; opłacający się, opłacalny (za: J. Telep, *Podstawowe pojęcia z dziedziny organizacji i efektywności*, [w:] Bombera Z., Telep J. (red.) *Ocena efektywności funkcjonowania organizacji gospodarczych*. DrukTur, Warszawa 2004, s. 8).

²⁸ Skuteczność działania oznacza, że jego rezultat jest zgodny z zamierzonym celem. Miarą skuteczności jest stopień zbliżenia się do stanu rzeczy, który w danym cyklu działań przyjęty został za cel (za: J. Telep, op.cit., s. 8). Pojęcie skuteczny oznacza dający pozytywne, pożądane wyniki, wywołujący oczekiwany skutek (*Słownik języka polskiego*, Wyd. PWN, Warszawa 2004). Griffin pisze, iż przez skuteczność rozumiemy podejmowanie właściwych decyzji i uzyskiwanie powodzenia w ich wprowadzaniu w życie (za: R.W. Griffin, *Podstawy zarządzania organizacjami*, Warszawa 2004, s. 7).

Poprawność takiego rozumowania udowadnia W. Rembisz wskazując na wywód, z którego wynika, iż kształtowanie się tempa wzrostu efektywności jest funkcją zmian produktywności kapitału, wydajności pracy oraz zmian w strukturze nakładów (w technice wytwarzania)²⁹. W tym świetle ocena zmian efektywności gospodarstw rolnych odnosi się do zależności będących niejako podstawą zmian zachodzących na powierzchni zjawisk gospodarczych, obserwowanych jako np. zmiany ich opłacalności czy rentowności. Dyskutowane pojęcia, tj. produktywność, efektywność i opłacalność mogą więc stanowić punkt odniesienia przy ocenie stopnia realizacji zamierzonych celów, tj. skuteczności (*effectiveness*) w odniesieniu do sfery ekonomicznej zrównoważenia gospodarstw rolnych. Obszerną systematykę ze wskazaniem zależności między kategoriami ekonomicznymi, takimi jak produktywność, efektywność, opłacalność, skuteczność, zawiera opracowanie S. Jarzębowskiego, do którego nawiązano w niniejszych rozważaniach³⁰.

Według wiodącej literatury produktywność należy traktować jako kategorię podstawową dla prowadzenia rozważań nad pojęciem efektywności. M.J. Farrell w uproszczeniu przedstawia koncepcję produktywności, jako iloraz pojedynczego efektu i pojedynczego nakładu³¹. Takie podejście określa się mianem częściowych wskaźników produktywności (*partial productivity measures*). Odniesienie poszczególnego efektu do nakładu pozwala w szczególności na wyznaczenie np. zysku na robotnikogodzinę lub liczbę sprzedanych jednostek na liczbę pracowników³². Częściowe wskaźniki produktywności charakteryzują się prostą interpretacją, jednak daje się je łatwo zastosować, jeśli badany obiekt wykorzystuje pojedynczy nakład do wyprodukowania pojedynczego efektu³³. W tym świetle zastosowanie częściowych wskaźników produktywności jest zasadne w odniesieniu do gospodarstw specjalistycznych, gdzie możliwe jest przypisanie poniesionych nakładów jednemu produktowi. Jest to jednak, z uwagi na dominującą wielokierunkową produkcję, rzadki przypadek w rolnictwie. Miary produktywności obejmujące wiele nakładów i efektów należy zatem

²⁹ W. Rembisz, *Analityczne właściwości funkcji produkcji rolniczej*, Komunikaty, Raporty, Ekspertyzy, nr 544, Wyd. IERiGŻ-PIB, Warszawa 2011, s. 40.

³⁰ S. Jarzębowski, *Integracja łańcucha dostaw jako element kształtowania efektywności sektora przetwórstwa rolno-spożywczego*, Wyd. SGGW, Warszawa 2013.

³¹ M.J. Farrell, *The Measurement of Productive Efficiency*. Journal of the Royal Statistical Society, 1957, Series A, vol. 120 (3), s. 253-290.

³² W.W. Cooper, L. M. Seiford, K. Tone, *Data Envelopment Analysis. A Comprehensive Text with Models, Applications, References*, 2. Ed., Springer, Berlin 2007.

³³ H.O. Fried, C.A.K. S.S. Lovell, Schmidt, *The Measurement of Productive Efficiency Techniques and Applications*, Oxford University Press, New York, Oxford 1993, s. 3.

uznać za bardziej miarodajne. Pojęciem całkowitej produktywności (*Total Factor Productivity*) określa się iloraz wyniku produkcyjnego (*outputs*) i jednego, wielu lub wszystkich zastosowanych do produkcji nakładów (*inputs*)³⁴. Przy czym w zależności od kryterium (ilościowe lub wartościowe) przyjętego do wyrażenia nakładów i efektów możliwe jest zastosowanie różnych, ekonomicznych bądź technicznych miar produktywności. Decyzja o wyborze formy wyrażenia nakładów i efektów zależy od przedmiotu badania, celu prowadzonej analizy oraz przesłanek praktycznych, jak np. dostępność danych³⁵. Przy czym zastosowanie w pomiarze produktywności wartości efektów i nakładów ułatwia ich sumowanie, podczas gdy zastosowanie jednostek fizycznych wymaga zastosowania odpowiednich przeliczników, np.: jednostek zbożowych. W obydwu przypadkach mamy do czynienia z pomiarem produktywności zastosowanych poszczególnych czynników wytwórczych (tj. kategoria produktywności) opisujących relacje efektywnościowe. Wskaźniki produktywności są więc naturalnym miernikiem poprawy efektywności przy uwzględnieniu dynamiki procesów gospodarczych. Wynika z tego, iż zwiększanie produktywności zastosowanych czynników (nakładów lub zasobów) zwiększa efektywność danej jednostki gospodarczej. Kontynuując ten tok rozumowania efektywność przedsiębiorstw zdefiniowana może być jako zdolność do przekształcania nakładów w efekty z wykorzystaniem dostępnych czynników produkcji i technologii. Podobnie jak proces transformacji określonych nakładów w użyteczne dla nabywcy produkty (efekty) definiuje efektywność J. Stiglitz³⁶.

Alternatywnie do definicji efektywności przez proces transformacji funkcjonują definicje efektywności bazujące na racjonalności gospodarowania. Racjonalność gospodarowania jest tutaj utożsamiana z podstawowymi celami gospodarowania, takimi jak zapobieganie marnotrawieniu zasobów poprzez osiągnięcie maksimum efektu przy zużyciu danego poziomu nakładów bądź poprzez minimalizowanie zużycia nakładów przy osiągnięciu danego poziomu efektu³⁷. Odpowiada to definicji efektywności technicznej, gdyż odnosi się do ilości nakładów. Podobnie w tym kontekście efektywność analizowali również H.O. Fried, C.A.K. Lovell i S.S. Schmidt³⁸. Według

³⁴ T.J. Coelli, D.S.P. Rao, Ch.J. O'Donnell, G.E. Battese, *An introduction to efficiency and productivity analysis*, 2. Edition, Springer, New York 2005.

³⁵ T.J. Coelli, D.S.P. Rao, Ch.J. O'Donnell, G.E. Battese, *An introduction to efficiency...*, op. cit., s. 3.

³⁶ J. Stiglitz, *Ekonomia sektora publicznego*, Wyd. PWN, Warszawa 2004, s. 76.

³⁷ S.C. Krumbhakar, C.A.K. Lovell, *Stochastic Frontier Analysis*, Cambridge University Press, United Kingdom, Cambridge 2004.

³⁸ H.O. Fried, C.A.K. S.S. Lovell, Schmidt, *The Measurement of Productive...*, op. cit., s. 4.

tych autorów techniczny aspekt efektywności odnosi się do zdolności zapobiegania marnotrawieniu nakładów przy produkcji tylu efektów, na ile pozwala zastosowanie nakładów lub przy zastosowaniu minimalnej ilości nakładów przy danej produkcji efektów. Z tego też względu analizy efektywności technicznej mogą być ukierunkowane na zwiększanie efektów lub na oszczędzanie nakładów³⁹.

Przedstawione powyżej dwojake ujęcie efektywności wynika z istnienia dwóch wariantów zasady racjonalnego gospodarowania⁴⁰. Przestrzeganie tej zasady polega na osiągnięciu założonych celów przy minimalnych nakładach lub osiągnięciu maksymalnych wyników przy założonych nakładach⁴¹. W konsekwencji dwojakego ujęcia zagadnienia, można wskazać przypadki zwiększania efektywności wraz z maksymalizacją efektów przy zaangażowanych nakładach (podejście zorientowane na efekty) bądź przy minimalizowaniu nakładów przy danych efektach (podejście zorientowane na nakłady)⁴². W badaniu zrównoważenia gospodarstw rolnych wybór powyższej opcji może być zdeterminowany hierarchą celów związanych ze zwiększaniem produkcji bądź jej ekstensyfikacją.

Odmienne podejście do zagadnienia efektywności odnosi się do porównań między poszczególnymi podmiotami. Efektywność w tym ujęciu, jest kategorią miary relacji między produktywnością danego obiektu a produktywnością obiektu uznanego za efektywny^{43,44}. Przedmiotem badania jest w tym przypadku różnica pomiędzy stwierdzonym poziomem produkcji danego przedsiębiorstwa a granicą jego rzeczywistych możliwości produkcyjnych w danych warunkach technologicznych, tj. wyznaczaną przez obiekt uznany za efektywny. W takim przypadku miara efektywności przybiera postać jeden minus maksymalna wartość, o jaką można zmniejszyć proporcjonalnie wszystkie nakłady przy niezminionej produkcji danego efektu. Wartość jeden wskazuje na techniczną efektywność, a obiekty efektywne technicznie znajdują się na efektywnej granicy produkcji,

³⁹ H.O. Fried, C.A.K. S.S. Lovell, Schmidt, *The Measurement of Productive...*, op.cit., s. 9.

⁴⁰ *Podstawowe pojęcia z dziedziny organizacji...*, op.cit., s. 9.

⁴¹ R. Manteuffel, *Ekonomika i organizacja gospodarstwa rolniczego*, PWRiL, Warszawa 1981, s. 46.

⁴² T.J. Coelli, D.S.P. Rao, Ch.J. O'Donnell, G.E. Battese, *An introduction to efficiency...*, op.cit.

⁴³ G. Debreu, *The Coefficient of Recourse Utilization*, *Econometrica*, 1951, 19:3.

⁴⁴ H.O. Fried, C.A.K. S.S. Lovell, Schmidt, *The Measurement of Productive...*, op.cit., s. 253.

tw. krzywej efektywności (*efficiency frontier*)⁴⁵. Z kolei wartość mniejsza od jedności wskazuje na techniczną nieefektywność, która zwiększa się proporcjonalnie do odległości od granicy produkcji. W tym sensie wszystkie obiekty znajdujące się poniżej krzywej efektywności uchodzą za nieefektywne technicznie. Pomiar efektywności może więc dotyczyć porównania dynamicznego dla danego przedsiębiorstwa, jak też porównania statycznego poszczególnych przedsiębiorstw.

Tabela 1. Wybrane publikacje dotyczące oceny efektywności w podziale na obszary tematyczne

Obszar	Rok	Autorzy
Rolnictwo	2011	Bezat A.
	2008	Kulawik J.
	2008	Helta M., Świtłyk M.
	2008	Bezat A., Jarzębowski S.
	2005	Bieńkowski J., Jankowiak J., Marcinkowski J.,
	2004	Sadowski A.
	2003	Jurek A.
	2003	Aldaz N., Millan J.
	2002	Jurek A., Świtłyk M.
	2002	Jurek A., Świtłyk M.
	2001	Lansink A.O., Pietola K., Bäckman S.
Gospodarka żywnościowa	1999	Balmann A., Czach B.
	1999	Świtłyk M.
	2010	Jarzębowski S.
	2010	Bezat A., Jarzębowski S.
	2010	Kraciuk J.
	2008	Bezat A.
Firmy handlowe (w tym handel żywnością)	2007	Baran J.
	1999	Gołębiowski B., Rusielik R., Jurek A.
	2012	Bezat A.
	2009	Sellers-Rubio R., Mas-Ruiz F.J.
	1991	Mahajan J.
Środowisko	1984	Doutt J.T.
	1978	Bucklin L.P.
	2005	Wagner M.
	2004	Zaim O.
	2001	Goldar B., Misra S.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [Bezat, 2012].

⁴⁵ W literaturze równolegle funkcjonuje pojęcie *obwiedni efektywności* np.: A. Kagan, *Efektywność funkcjonowania wielkoobszarowych gospodarstw rolnych powstałych z majątku Skarbu Państwa po integracji z Unią Europejską*, IERiGŻ-PIB, PW Raport nr 116, Warszawa 2008.

W literaturze znaleźć można wiele przykładów badań nad efektywnością gospodarstw rolniczych, przedsiębiorstw, organizacji, itd. W kontekście badanych przez autorów zbiorowości wyróżnić można zarówno analizy mikro-, jak i makroekonomiczne⁴⁶. Na podstawie szczegółowych badań literatury przedmiotu wskazano kilka obszarów związanych z rolnictwem i gospodarką żywnościową, w ramach których prowadzone były badania nad efektywnością (tabela 1). Ze względu na ogromną liczbę opracowań z zakresu oceny efektywności w opracowaniu przywołano bądź odniesiono się tylko do wybranych pozycji stanowiących, zdaniem autora, podstawę do analiz produktywności i efektywności. Wskazany przegląd literatury wskazuje, iż wśród zagranicznych badań nad efektywnością dominują zastosowania nieklasycznych metod, zarówno parametrycznych, jak i nieparametrycznych. Natomiast w polskiej literaturze zastosowanie nieklasycznych metod pomiaru efektywności jest stosunkowo nowym kierunkiem badań.

2.2. Metody pomiaru efektywności, podejście nieparametryczne a parametryczne

Pomiar efektywności podmiotów gospodarczych należy do najważniejszych problemów ich analizy i oceny. W teorii ekonomicznej i w praktyce gospodarczej stosowane są różne miary efektywności. Najczęściej stosowanymi metodami oceny są metody analizy wskaźnikowej (rentowności sprzedaży, aktywów, kapitału własnego, itp.). Do wyznaczenia efektywności stosowane są jednak coraz częściej metody ilościowe – parametryczne (oparte na modelach ekonometrycznych) i nieparametryczne (wykorzystujące programowanie liniowe). Metody te pełniąc funkcje diagnostyczno-kontrolne, pozwalają na rozpoznanie sytuacji ekonomiczno-finansowej podmiotów gospodarczych⁴⁷.

Zaletą tych metod jest możliwość stworzenia jednoznacznego rankingu sprawności gospodarowania badanych obiektów przez ich wzajemne porównanie. Pierwsze miejsce w takim rankingu powinien zajmować podmiot najbar-

⁴⁶ A. Bezat., *Efficiency of Polish grain trade companies: an integrated application of SFA and DEA methods*, Universität Bonn-ILB Press, Bonn 2012.

⁴⁷ Porównaj: A. Jurek, *Pomiar i ocena efektywności gospodarowania spółek z wykorzystaniem metody DEA oraz indeksu produktywności Malmquista*, Kwartalnik Wieś i Rolnictwo, Supplement do nr 4 (125), Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa PAN, Warszawa 2004, s. 1-102. oraz S. Jarzębowski, *The efficiency of grain milling companies in Poland and in Germany- application of DEA method and Malmquist index*, Universität Bonn-ILB Press, Bonn 2011.

dziej wydajny, natomiast podmiot najmniej wydajny powinien znajdować się na ostatnim miejscu na liście rankingowej⁴⁸. Obserwacja liderów w danej branży pozwala na tworzenie na ich przykładzie koncepcji własnego rozwoju, umożliwia również poprawienie własnych procesów (w tym procesów produkcyjnych). Aby móc stworzyć taki ranking, wydajność każdego podmiotu gospodarczego powinna zostać zredukowana do jednego wskaźnika. Należy przy tym jednak odróżnić wskaźniki ekonomiczne od technicznych. W literaturze anglojęzycznej tego typu postępowanie określane jest mianem benchmarkingu⁴⁹. Przykładem zastosowania tej metody w rolnictwie jest prowadzony w IERiGŻ-PIB ranking gospodarstw rolniczych⁵⁰. W badaniach tych od 2008 roku obok parametrów opisujących ekonomiczno-produkcyjne i finansowe aspekty gospodarstw rolnych wprowadza się komponenty charakteryzujące się zrównoważeniem środowiskowym⁵¹.

Podejście nieparametryczne a parametryczne

W świetle powyższych rozważań dany podmiot gospodarczy należy zaklasyfikować jako bardziej efektywny wtedy, gdy mniejszą ilość nakładów musi ponieść, aby wyprodukować daną ilość efektów, bądź im więcej efektów jest w stanie uzyskać przy określonym poziomie nakładów⁵². Przy czym wskaźniki efektywności mogą być wyznaczane zarówno przy użyciu podejścia parametrycznego (opartego o metody ekonometryczne), jak i nieparametrycznego (opartego o programowanie liniowe).

Metody parametryczne bazują na funkcji określającej zależność pomiędzy nakładami i wynikami (tzw. krzywej efektywności). Odchylenia od tej krzywej wywoływane są przez szумы statystyczne oraz nieefektywność. Do szacowania parametrów funkcji wykorzystuje się narzędzia estymacji ekonometrycznej.

⁴⁸ U. Cantner, J. Krüger, H. Hanusch, *Produktivitäts- und Effizienzanalyse...*, op.cit., s. 27.

⁴⁹ V. Suhren, *Data Envelopment Analysis – Vorstellung der Methode und Konzept zur Integration in ein umfassendes Führungsinformationssystem*, Bericht B-97/4, Universität Bonn-ILB, Bonn 1997, s. 1.

⁵⁰ A. Kagan, J. Kulawik, *Rankingi przedsiębiorstw (gospodarstw) rolniczych: istota, konstrukcja i kierunki analizy*, Komunikaty Raporty Ekspertyzy nr 550, Warszawa 2011.

⁵¹ Więcej na <http://ierigz.waw.pl/prace-badawcze/ranking-300>.

⁵² U. Cantner, J. Krüger, H. Hanusch, *Produktivitäts- und Effizienzanalyse...*, op.cit., s. 29

Metody wykorzystywane w podejściu parametrycznym różnią się między sobą głównie założeniami odnośnie rozkładu błędu losowego. Do grupy metod parametrycznych zaliczamy:

- *Stochastic Frontier Approach* (SFA) – tzw. stochastyczna metoda graniczna,
- *Thick Frontier Approach* (TFA) – jedna z metod parametrycznych, która opiera się na metodach ekonometrycznych i zakłada podział analizowanych obiektów na klasy,
- *Distribution-Free Approach* (DFA) – jedna z metod parametrycznych oceny efektywności, która zakłada, że składnik losowy sumuje się do zera.

W metodzie SFA (*Stochastic Frontier Approach*) tzw. stochastycznej metodzie granicznej, stosuje się model graniczny, który zaproponowany został jednocześnie przez Aignera, Lovella i Schmidta (1977) oraz Meeusena i van den Broecka (1977)^{53,54}. Model ten oprócz funkcji produkcji (najczęściej stosuje się funkcję translogarytmiczną) uwzględnia dwa składniki losowe, z których jeden odzwierciedla szum statystyczny, zaś drugi modeluje potencjalną nieefektywność⁵⁵.

Założenie o zależności funkcyjnej między nakładami a wynikami występuje również w metodzie TFA. Ponadto zakłada się podział analizowanych obiektów na klasy. Efektywność poszczególnych podmiotów gospodarczych mierzona jest w danej klasie. Odchylenia od przewidywanej efektywności pomiędzy analizowanymi klasami wyznaczają nieefektywność, natomiast odchylenia wewnątrz poszczególnych grup reprezentują składnik losowy. Metoda ta nie pozwala więc na oszacowanie efektywności poszczególnych podmiotów gospodarczych⁵⁶. Nowa, przedstawiona przez Caudilla funkcja efektywności (*new thick frontier*) nie wymaga tworzenia klas obiektów, zakłada natomiast estymację tylko jednego parametru więcej niż w metodzie SFA⁵⁷.

⁵³ D.J. Aigner, C.A.K. Lovell, P. Schmidt, *Formulation and estimation of stochastic frontier production functions*, Journal of Econometrics, 1977, 6:21, s. 37.

⁵⁴ W. Meeusen, J. van den Broeck, *Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error*, International Economic Review, nr 18, 1977, s. 35-444.

⁵⁵ T.J. Coelli, D.S.P. Rao, Ch.J. O'Donnell, G.E. Battese, *An introduction to efficiency and productivity...*, *op. cit.*, s. 243.

⁵⁶ A.N. Berger, D.B. Humphrey, *Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research*, European Journal of Operational Research, 1998, s. 175.

⁵⁷ S.B. Caudill, *SFA, TFA and a new thick frontier: graphical and analytical comparisons*, Applied financial economics, Routledge, 2002, vol. 12, no. 5, s. 309-317.

W metodzie DFA również bazuje się na zależności funkcyjnej między nakładami a wynikami. Jednakże zakłada się, że efektywność każdego podmiotu gospodarczego utrzymuje się na określonym, stałym poziomie na przestrzeni całego badanego okresu, natomiast składnik losowy sumuje się do zera⁵⁸.

Metody nieparametryczne różnią się od metod parametrycznych tym, iż nie zakładają błędów pomiaru i nie uwzględniają wpływu czynników losowych. Nie wymagają one również przyjmowania żadnych założeń odnośnie zależności funkcyjnej pomiędzy nakładami i efektami. Kształt krzywej efektywności określa się na podstawie danych empirycznych przy pomocy programowania liniowego. Grupę metod nieparametrycznych tworzą⁵⁹:

- *Data Envelopment Analysis* (DEA) – określana w języku polskim jako metoda granicznej analizy danych oraz
- *Free Disposal Hull* (FDH) – odmiana metody nieparametrycznej.

Metoda DEA jest zaliczana do nieklasycznych metod oceny efektywności. Celem metody jest wskazanie efektywnych i nieefektywnych jednostek (DMU) w odniesieniu do analizowanych zmiennych (nakładów i efektów). DEA umożliwia, przy wykorzystaniu funkcji odległości, pomiar efektywności obiektu względem innych obiektów z badanej grupy. Od czasu powstania metody DEA, równoległe z rozwojem badań z jej zastosowaniem, obserwuje się również rozwój metodologii DEA⁶⁰.

Metoda *Free Disposal Hull* (FDH) jest odmianą metody DEA. Krzywa efektywności utworzona za pomocą tej metody przyjmuje postać funkcji schodkowej typu Leontief'a i znajduje się wewnątrz krzywej efektywności wyznaczonej przez model DEA. Oszacowania miar efektywności przy pomocy FDH są zwykle większe niż przy zastosowaniu DEA⁶¹.

⁵⁸ A.N. Berger, L.J. Mester, *Beyond the Black Box: What Explains Differences in the efficiencies of Financial Institutions*, Journal of Banking and Finance, 1997, vol. 21, s. 895.

⁵⁹ A.N. Berger, D.B. Humphrey, *Efficiency of financial institutions...*, op. cit., s. 175.

⁶⁰ T.J. Coelli, D.S.P. Rao, Ch.J. O'Donnell, G.E. Battese, *An introduction to efficiency...*, op. cit.

⁶¹ A.N. Berger, D.B. Humphrey, *Efficiency of financial institutions...*, op. cit., s. 177.

Nieparametryczna metoda pomiaru efektywności

Nieparametryczna metoda DEA (*Data Envelopment Analysis*) została opracowana w roku 1978 przez Charnesa, Coopera, Rhodesa⁶². DEA jest metodą zakładającą brak składnika losowego oraz niewymagającą wyznaczania zależności funkcyjnej między nakładami a efektami, i nie zakładającą, że relacja ta jest taka sama dla każdego z badanych obiektów⁶³. W metodzie DEA jako obiekty analizy służą tzw. jednostki decyzyjne DMU (*Decision Making Units*)⁶⁴. Za miarę efektywności technicznej przyjmuje się miarę Debreu-Farella. Zgodnie z ich pierwotną definicją miarę efektywności technicznej jest różnica pomiędzy poziomem 1 a maksymalną możliwą redukcją nakładów, przy której możliwa jest technologicznie produkcja określonej wielkości efektów⁶⁵. Autorzy metody DEA miarę efektywności zdefiniowaną jako iloraz pojedynczego wyniku i pojedynczego nakładu zastosowali w sytuacji wielowymiarowej, tzn. dla więcej niż jednego nakładu i więcej niż jednego wyniku.

Przykładowo dla j -tej jednostki decyzyjnej DMU_j nakłady określone są jako $(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})$, natomiast efekty jako $(y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})$ ⁶⁶

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ y_{s1} & y_{s2} & \dots & y_{sn} \end{pmatrix}$$

Uwzględnienie większej liczby efektów i nakładów w analizie efektywności wymaga wyznaczenia wag zmiennych ($v_1, v_2 \dots v_m \geq 0$ oraz $u_1, u_2 \dots u_s \geq 0$) dla wszystkich DMU. Optymalne wagi mogą (a zasadniczo powinny) przyjmować różne wartości dla poszczególnych obiektów. Wagi muszą być wyznaczone w ten sposób, aby maksymalizować poniższą relację efektów do nakładów:

$$\frac{u_1 y_1 + u_2 y_2 + \dots + u_s y_s}{v_1 x_1 + v_2 x_2 + \dots + v_m x_m}$$

⁶² A.C. Charnes, W.W. Cooper, E. Rhodes, *Measuring the Efficiency of Decisions Making Units*, European Journal of Operational Research, 1978, 2, s. 429-444.

⁶³ W.W. Cooper, L.M. Seiford, K. Tone, *Data Envelopment Analysis...*, op. cit., s. 13.

⁶⁴ W.W. Cooper, L.M. Seiford, K. Tone, *Data Envelopment Analysis...*, op. cit., s. 22.

⁶⁵ H.O. Fried, C.A.K. Lovell, S.S. Schmidt, *The Measurement of Productive Efficiency...*, op. cit., s.10.

⁶⁶ W.W. Cooper, L.M. Seiford, K. Tone, *Data Envelopment Analysis...*, op. cit., s. 22-23.

Przy estymacji miar efektywności bądź nieefektywności technicznej obiektów ma zastosowanie programowanie liniowe. Przedmiotem analizy jest efektywność, z jaką dana DMU transformuje posiadane nakłady w wyniki. Głównym celem metody jest wskazanie efektywnych i nieefektywnych obiektów (DMU) oraz stworzenie ich rankingu. Dodatkowo metoda umożliwia, jak wskazano powyżej, przeprowadzenie porównania (*benchmarkingu*) z najlepszymi w branży, pozwala również na stworzenie scenariuszy „co jeśli” („*what if*”) w odniesieniu do zachowania się konkurencyjnych obiektów na rynku oraz pomaga w ocenie potencjału nowych konkurentów wchodzących na rynek⁶⁷.

Efektywność obiektu mierzona jest względem innych obiektów z badanej grupy i przyjmuje wartości z przedziału (0,1). W przypadku obiektów leżących na krawędzi zbioru możliwości produkcyjnych (*best practice frontier*) ich współczynnik efektywności wynosi jeden, co oznacza, iż obiekty te są efektywne. W przypadku obiektów leżących poniżej krawędzi zbioru możliwości produkcyjnych, wielkość współczynnika jest mniejsza niż jeden i wskazuje ich poziom nieefektywności.

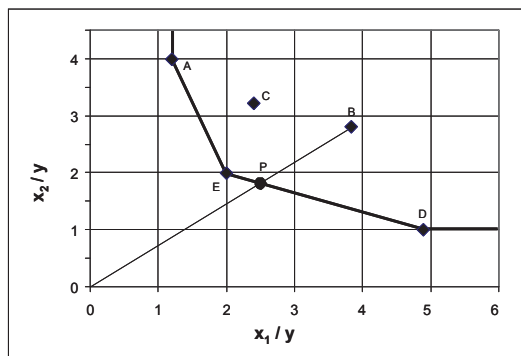
W zależności od tego, co jest celem analizowanych obiektów, minimalizacja nakładów czy maksymalizacja wyniku, w metodzie DEA można obliczyć efektywność techniczną zorientowaną na nakłady (*input-oriented technical efficiency*) lub efektywność techniczną zorientowaną na wyniki (*output-oriented technical efficiency*). Graficznie efektywność techniczną zorientowaną na nakłady przedstawić można jak na rys. 2. Wielkość miary efektywności technicznej zorientowanej na nakłady pokazuje, o ile trzeba średnio zmniejszyć nakłady obiektu, aby był on efektywny przy zachowaniu co najmniej tej samej wielkości uzyskanych wyników⁶⁸.

Krzywa efektywności jest to linia łącząca punkty A, E i D. Żaden z DMU na tej krzywej nie może poprawić wykorzystania jednego z nakładów bez obniżania wykorzystania drugiego, zatem każdy z tych obiektów jest technicznie efektywny.

⁶⁷ W.W. Cooper, L.M. Seiford, K. Tone, *Data Envelopment Analysis...*, op. cit., s. 2.

⁶⁸ W.W. Cooper, L.M. Seiford, K. Tone, *Data Envelopment Analysis...*, op. cit., s. 7.

Rys. 2. Efektywność techniczna zorientowana na nakłady

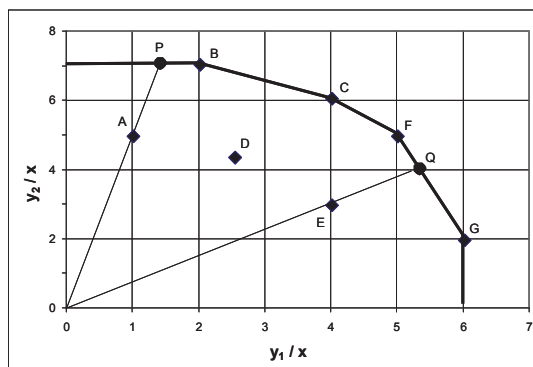


Źródło: opracowanie własne na podstawie [Cooper i in. 2007, s. 7].

Obszar możliwości produkcyjnych można wyznaczyć przez krzywą efektywności oraz pionową linię przechodzącą przez punkt A i poziomą linię przechodzącą przez punkt D. Jednostkami efektywnymi są A, D i E, pozostałe są nieefektywne.

Na rys. 3 przedstawiona została krzywa efektywności zorientowana na efekty. Wielkość miary efektywności technicznej zorientowanej na wyniki, pokazuje o ile trzeba średnio zwiększyć wyniki (efekty) obiektu, aby był on efektywny przy tej samej wielkości użytych nakładów.

Rys. 3. Efektywność techniczna zorientowana na efekty



Źródło: opracowanie własne na podstawie [Cooper i in. 2007, s. 9].

Krzywa efektywności to linia łącząca B, C, F i G. Jednostki leżące na tej krzywej wykazują efektywność równą 1, są to obiekty efektywne. Obiekty leżące poniżej krzywej wykazują efektywność < 1 . Relatywna nieefektywność określona jest odległością danego DMU od krzywej efektywności (AP i EQ).

Oprócz zorientowania modelu DEA na nakłady bądź na efekty, wyróżnia się kolejny podział uwzględniający rodzaj efektów skali. Zgodnie z tym podziałem wyróżniamy modele:

- CCR zakładający stałe efekty skali (*Constant Returns to Scale – CRS*),
- BCC zakładający zmienne efekty skali (*Variable Returns to Scale – VRS*),
- NIRS zakładający nierosnące⁶⁹ efekty skali (*Non-Increasing Returns to Scale – NIRS*).

Nazwa pierwszego modelu stworzonego w ramach metody DEA, znanego w literaturze jako CCR, pochodzi od pierwszych liter nazwisk jego twórców: Charnes, Cooper i Rhodes.

Rozwinięciem modelu DEA zakładającego stałe efekty skali była zaproponowana przez Bankera, Charnesa i Coopera możliwość uwzględnienia zmienności efektów w zależności od skali produkcji⁷⁰. Model nazwany został zgodnie z nazwiskami jego twórców BCC. Na podstawie tego modelu nie jest jednak możliwe ustalenie, czy badany obiekt wykazuje rosnące czy malejące efekty skali. W 1985 roku Färe, Grosskopf, Lovell zmodyfikowali model BCC, uzupełniając go o dodatkowe założenie dotyczące wypukłości⁷¹, czego efektem było stworzenie modelu zakładającego nierosnące efekty skali (NIRS).

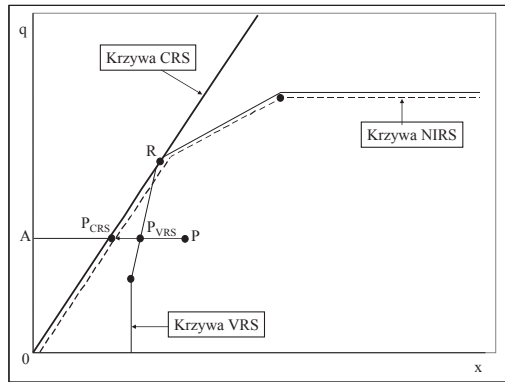
Przy założeniu występowania stałych efektów skali obiekty efektywne tworzą krzywą efektywności CRS, przyjęcie założenia o zmiennych efektach skali pozwala na stworzenie krzywej efektywności VRS (zob. rys. 4).

⁶⁹ Model NIRS zakłada występowanie malejących lub stałych efektów skali w badanych obiektach. Więcej na temat modeli DEA w: S. Jarzębowski, *The efficiency of grain milling companies in Poland and in Germany – application of DEA method and Malmquist index*, Universität Bonn-ILB Press, Bonn 2011.

⁷⁰ R.D. Banker, A. Charnes, W.W. Cooper, *Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis*, *Management Science*, 30, (9), 1984, s. 1078-1092.

⁷¹ Przedstawione rozumowanie bazuje na *An introduction to efficiency and productivity analysis*, [przyp. red.].

Rys. 4. Modele DEA (VRS, CRS i NIRS) oraz efekty skali



Źródło: opracowanie własne na podstawie [Coelli 2005, s. 174].

W zależności od tego jakie założenie odnośnie efektów skali zostanie przyjęte, efektywność techniczna jest równa⁷²:

- stosunkowi AP_{CRS}/AP dla stałych efektów skali (stosunek ten jest równy efektywności technicznej przy stałych efektach skali – TE_{CRS});
- stosunkowi AP_{VRS}/AP dla zmiennych efektów skali (stosunek ten jest równy efektywności technicznej przy zmiennych efektach skali – TE_{VRS}).

Stosunek AP_{CRS}/AP_{VRS} określa efektywność skali.

Efektywność techniczną przy założeniu stałych efektów skali można rozłożyć na dwa czynniki, mianowicie czystą efektywność techniczną (*pure technical efficiency*) oraz efektywność skali (*scale efficiency*) i zapisać w postaci:

$$\frac{AP_c}{AP} = \frac{AP_V}{AP} \times \frac{AP_c}{AP_V}$$

Z podanej powyżej zależności wynika, iż

$$TE_{CRS} = TE_{VRS} \times SE$$

Należy zauważyć, iż efektywność techniczną TE_{CRS} wyznaczamy na podstawie modelu CCR, natomiast czystą efektywność techniczną TE_{VRS} na podstawie modelu BCC. Graficznie (zob. rys. 3) efektywność skali może być interpretowana jako stosunek średniego wyniku danego obiektu w punkcie P_{VRS} do

⁷² Efektywność techniczna wyznaczona została na przykładzie punktu P. Punkt ten nie znajduje się ani na krzywej efektywności CCR, ani na krzywej efektywności VRS, zatem niezależnie od przyjętego założenia odnośnie efektów skali obiekt ten uchodzi za nieefektywny.

średniego wyniku w punkcie R (punkt technicznie optymalnej skali produkcji). Wartość ta nie wskazuje jednak czy dany obiekt znajduje się w obszarze rosnących czy malejących efektów skali. Rozszerzenie modelu VRS i uwzględnienie dodatkowego założenia odnośnie wypukłości pozwoliło na stworzenie modelu NIRS zakładającego nierosnące efekty skali. Charakter efektu skali⁷³ (spowodowany zarówno rosnącymi jak i nierosnącymi efektami skali) można łatwo określić analizując wyniki technicznej efektywności uzyskane w modelu NIRS i modelu VRS. Jeżeli wielkości te nie są równe, świadczy to o występowaniu w danym obiekcie rosnących efektów skali. Jeżeli natomiast wielkości te są równe, obiekt charakteryzuje się malejącymi efektami skali (jeżeli dodatkowo wartość uzyskana w modelu VRS jest równa wartości w modelu CRS oznacza to, iż obiekt wykazuje stałe efekty skali).

Parametryczna metoda pomiaru efektywności

Metody parametryczne można podzielić na dwa rodzaje, a mianowicie metody deterministyczne i stochastyczne. Badanie efektywności przy podejściu parametrycznym wymaga przyjęcia funkcji opisującej zależności pomiędzy nakładami a efektami. Najczęściej stosowane są funkcje, które używane są w ekonometrii do analizy procesu produkcyjnego, takie jak funkcje typu Cobba-Douglasa i funkcja translogarytmiczna. Przykładem deterministycznego podejścia do estymacji efektywności jest podejście zaproponowane przez Aignera i Chu, którzy oszacowali stochastyczny model graniczny o postaci:

$$\ln q_i = x_i' \beta_i - u_i$$

gdzie:

q_i – efekt,

x_i' – wektor logarytmów nakładów,

β_i – wektor parametrów,

u_i – dodatnia zmienna losowa powiązana z efektywnością techniczną (TE).

⁷³ Rosnące efekty skali występują, gdy produkcja rośnie szybciej w stosunku do wzrostu zaangażowanych czynników produkcji. Malejące efekty skali występują, gdy produkcja rośnie wolniej w stosunku do wzrostu zaangażowanych czynników produkcji. Stałe efekty skali występują, gdy produkcja rośnie proporcjonalnie do wzrostu zaangażowanych czynników produkcji. Nierosnące efekty skali występują, gdy produkcja rośnie wolniej lub proporcjonalnie do zaangażowanych czynników produkcji.

Do oszacowania modelu deterministycznego używane jest programowanie liniowe lub metody estymacji, głównie metoda największej wiarygodności i skorygowana metoda najmniejszych kwadratów. W modelu deterministycznym, tak jak i w metodzie DEA, odchylenia od krzywej granicznej oznaczają nieefektywność techniczną. Odchylenia od krzywej granicznej mogą wynikać nie tylko z nieefektywności technicznej ale także z przyczyn takich jak błędne obserwacje czy wpływ zmiennych nieujętych w modelu np. pogoda, itp. Zjawiska te nazywane są szumami. Stochastyczne podejście do estymacji modeli granicznych uwzględnia natomiast istnienie szumu statystycznego, który reprezentowany jest przez dodatkową zmienną losową v_i .

Stochastyczny model graniczny przyjmuje postać:

$$\ln q_i = x_i' \beta_i + v_i - u_i$$

gdzie:

q_i – efekt,

x_i' – wektor logarytmów nakładów,

β_i – wektor parametrów,

u_i – dodatnia zmienna losowa powiązana z efektywnością techniczną (TE).

v_i – zmienna losowa reprezentująca błąd losowy, który uwzględnia istnienie szumu statystycznego.

Stochastyczny model graniczny typu Cobba-Douglasa zaproponowany w pracy Coelli'ego i do ustalenia efektywności technicznej, wykorzystuje oszacowany stochastyczny model graniczny, stosunek empirycznego efektu do efektu granicznego⁷⁴:

$$TE = \frac{\exp(x_i' \beta + v_i - u_i)}{\exp(x_i' \beta + v_i)} = \exp(-u_i)$$

Współczynnik TE przyjmuje wartości od zera do jedności i mierzy efektywność i -tego obiektu w stosunku do w pełni efektywnego obiektu wykorzystującego ten sam wektor nakładów, jest zatem miarą efektywności względnej.

⁷⁴ T.J. Coelli, D.S.P. Rao, Ch.J. O'Donnell, G.E. Battese, *An introduction to efficiency...*, op. cit., s. 244.

W celu oszacowania parametrów stochastycznego modelu granicznego używane są następujące metody: klasyczna metoda najmniejszych kwadratów, skorygowana metoda najmniejszych kwadratów oraz metoda największej wiarygodności.

Stochastyczny model graniczny zawiera dwa czynniki losowe: v_i o symetrycznym rozkładzie oraz dodatni składnik losowy u_i . Zakłada się, że rozkład v_i jest niezależny od u_i , oraz że oba składniki losowe są nieskorelowane ze zmiennymi objaśniającymi. Ponadto zakłada się, że składnik losowy ma wartość oczekiwaną równą zero, oraz że v_i i u_i są homoskedastyczne. W praktyce przyjmuje się z góry rozkład składnika losowego u_i . Najczęściej zakłada się, że ma on rozkład półnormalny, wykładniczy lub gamma.

Porównanie metod parametrycznych i nieparametrycznych

W porównaniu ze wskaźnikami produktywności zaletą nieparametrycznego wyznaczania funkcji efektywności jest możliwość pomiaru efektywności bez konieczności ustalania restrykcyjnych założeń w stosunku do cen czynników wytwórczych.

Dodatkowo w przypadku wskaźników produktywności nie jest możliwa identyfikacja nieefektywności, ponieważ wszystkie przedsiębiorstwa zachowują się, zgodnie z założeniami, optymalnie. A zatem porównywanie przedsiębiorstw między sobą nie powinno być uznawane za główny cel zastosowania metody wskaźnikowej⁷⁵. Zaletą podejścia nieparametrycznego jest możliwość uwzględnienia procesów produkcyjnych z wieloma produktami końcowymi (efektami). Metoda DEA służy do pomiaru relatywnej efektywności badanych obiektów w sytuacji, w której przez istnienie wielokrotnych nakładów i wielokrotnych efektów pomiar efektywności jest utrudniony. Stosunkowo nieskomplikowanym krokiem jest rozszerzenie modelu podstawowego o dodatkowe elementy pozwalające na pomiar technicznej efektywności, pomiar efektywności alokacyjnej lub nieefektywności skali⁷⁶. Jednakże deterministyczny charakter metody DEA skutkuje większą wrażliwością wyników w przypadku wprowadzenia błędnych danych lub występowania danych odstających. Właściwość ta ma zasadnicze znaczenie w przypadku badania wyników gospodarstw rolnych, których poziom

⁷⁵ U. Cantner, J. Krüger, H. Hanusch, *Produktivitäts- und Effizienzanalyse...*, op. cit., s. 14.

⁷⁶ U. Cantner, J. Krüger, H. Hanusch, *Produktivitäts- und Effizienzanalyse...*, op. cit.

produkcji jest silnie uzależniony od warunków pogodowych. Z kolei stochastyczne funkcje efektywności w przeciwieństwie do deterministycznych posiadają zdolność do rozdzielania statystycznych szumów powstałych poprzez błąd pomiaru lub zdarzenia przypadkowe i odchyłeń od krzywej efektywności spowodowanych nieefektywnością. Z drugiej strony błędy w specyfikacji funkcji produkcji i podział obszarów nieefektywnych w przypadku metod parametrycznych mogą wpłynąć na zniekształcenie pomiaru efektywności.

2.2. Efektywność a produktywność

Wzrost całkowitej produktywności czynników wytwórczych definiowany jest jako wzrost efektów, którego nie można uzasadnić wzrostem wielkości nakładów. Alternatywnie może być również definiowany jako redukcja nakładów, która nie wpływa na spadek wielkości efektów⁷⁷. Ogólnie, jak wskazano powyżej, pojęcie całkowitej produktywności odpowiada ilorazowi wyników produkcyjnego (*outputs*) i jednego, wielu lub wszystkich zastosowanych do produkcji nakładów (*inputs*). Możliwość zastosowania różnych miar produktywności, w zależności od kryterium (ilościowe lub wartościowe) przyjętego do wyrażenia nakładów i efektów, ma szczególne znaczenie w badaniach zrównoważenia w rolnictwie, gdzie część efektów nie jest wyceniana przez rynek. Elastyczność wyboru formy wyrażenia nakładów i efektów pozwala na zastosowanie miar ujmujących efekty środowiskowe.

Bliskość pojęć produktywność i efektywność powoduje, że są często używane zamiennie, jednak nie oznaczają dokładnie tych samych rzeczy. S. Jarzębowski przedstawił wywód precyzujący pojęcia efektywności i produktywności z wykorzystaniem uproszczonego modelu produkcji⁷⁸. W modelu tym proces produkcji scharakteryzowany jest przez pojedynczy nakład (x) używany do uzyskania pojedynczego efektu (y).

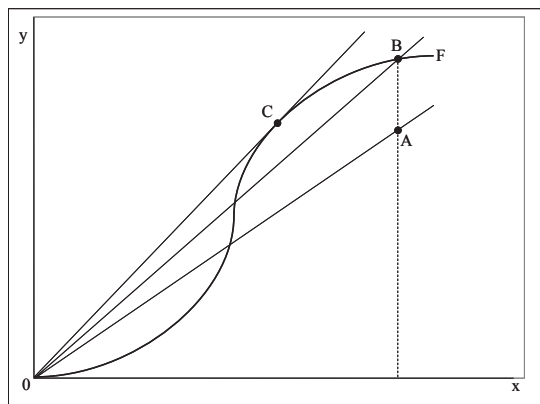
Krzywa OF na rys. 5 przedstawia graniczną krzywą produkcji, która może być używana do definiowania zależności pomiędzy nakładem i efektem. Graniczna krzywa produkcji wskazuje maksymalny efekt osiągalny z każdego poziomu nakładu, co pozwala na odzwierciedlenie aktualnego stanu technologii w przemyśle. Podmioty gospodarcze funkcjonujące w ramach danego przemysłu

⁷⁷ U. Cantner, J. Krüger, H. Hanusch, *Produktivitäts- und Effizienzanalyse...*, op. cit., s. 14.

⁷⁸ S. Jarzębowski, *The efficiency of grain milling companies...*, op. cit.

znajdują się na krzywej, jeśli są technicznie efektywne lub pod nią, jeśli są technicznie nieefektywne. Punkt A przedstawia nieefektywne przedsiębiorstwo, podczas gdy punkty B i C są punktami efektywnymi. Podmiot gospodarczy działający w punkcie A jest nieefektywny, ponieważ technicznie mógłby zwiększyć efekt do poziomu wyznaczonego przez punkt B bez zwiększania wykorzystanego nakładu.

Rys. 5. Produktywność, efektywność techniczna i efekty skali



Źródło: opracowanie własne na podstawie [Coelli 2005, Jarzębowski 2011].

By zmierzyć produktywność w określonym punkcie wyznaczana zostaje prosta przechodząca przez początek układu współrzędnych (zob. rys. 5). Stosunek y/x jest wartością określającą nachylenie tej prostej, co odpowiada pomiarowi produktywności. Jeśli podmiot gospodarczy znajdujący się w punkcie A przeszedłby do technicznie efektywnego punktu B, wartość tangensa kąta zwiększyłaby się odpowiadając większej wartości produktywności w punkcie B. Po przemieszczeniu się badanego obiektu do punktu C, wyznaczona prosta staje się styczna do krzywej produkcji i definiuje punkt maksymalnej możliwej produktywności. Przemieszczanie się badanego obiektu do punktu C jest przykładem zjawiska ekonomii skali. Punkt C jest punktem wykorzystującym (technicznie) optymalną skalę produkcji. Operowanie w każdym innym punkcie krzywej produkcji skutkuje niższą produktywnością.

Na podstawie prezentowanego wywodu można stwierdzić, że podmiot gospodarczy może być technicznie efektywny, ale nadal może poprawić swoją produktywność poprzez wykorzystanie efektów skali. Biorąc pod uwagę fakt, że zmiany skali produkcji mogą być często trudne do szybkiego osiągnięcia, tech-

niczną efektywność i produktywność należy w niektórych przypadkach analizować w ujęciu długoterminowym.

Przy porównaniu produktywności w czasie, możliwe jest wyznaczenie kolejnego czynnika powodującego zmianę produktywności, zwanego zmianą techniczną. Zmiana ta określa postęp w technologii obrazowany jako przesunięcie krzywej produkcji do góry. Postęp techniczny oznacza, iż w okresie $t+1$ wszystkie podmioty gospodarcze mogą uzyskiwać więcej efektu dla każdego poziomu nakładu, relatywnie do tego, co było możliwe w okresie wyjściowym.

Z przeprowadzonego powyżej wywodu dotyczącego postępu technicznego wynika, że postęp techniczny może prowadzić do wzrostu całkowitej produktywności. Należy jednak wyjść z założenia, że rzeczywiste procesy produkcyjne wykazują nieefektywność, a zatem zmniejszanie nieefektywności prowadzi również do wzrostu całkowitej produktywności czynników wytwórczych, bez angażowania w to postępu technicznego. A zatem zmiana całkowitej produktywności danego obiektu na przestrzeni lat może wynikać jedynie z poprawy efektywności technicznej, ale może być również spowodowana przez zmianę techniczną czy wykorzystanie efektów skali lub może wynikać z kombinacji tych trzech czynników.

Zmiany produktywności w czasie

Wskazane w poprzednim rozdziale możliwości pomiaru postępu technicznego wpisują się w grupę metod wykorzystywanych do analizy zmian produktywności w ujęciu dynamicznym. W tym zakresie szerokie zastosowanie mają indeksy wartości. Indeksy pozwalają na pomiar zarówno zmian cen i wielkości w czasie, jak też umożliwiają w formie zaawansowanej porównanie dynamiczne produktywności w wielu firmach, branżach, regionach lub krajach. Indeks cen może uwzględniać ceny konsumenta, ceny nakładów i efektów, ceny importu i eksportu, itd., podczas gdy indeks wartości może mierzyć zmiany w wielkościach wyprodukowanych efektów lub zastosowanych nakładów w firmach lub branżach uwzględniając zmiany w czasie lub porównując firmy między sobą⁷⁹.

⁷⁹ S. Jarzębowski, *The efficiency of grain milling companies...*, op. cit.

Indeksy wartości odgrywają ważną rolę w naukach ekonomicznych. Jednym z najważniejszych wkładów, datowanym na koniec dziewiętnastego wieku, są indeksy Laspeyреса i Paaschego. Indeksy te są nadal używane przez urzędy statystyczne na całym świecie. Opublikowana w 1922 roku książka Irvinga Fishera pt. *The making of index numbers* pokazała możliwości stosowania wielu statystycznych formuł do wyznaczania indeksów wartości⁸⁰. Natomiast indeks Tornquista (1936) jest formułą, która odgrywa główną rolę w mierzeniu efektywności.

Indeksy Laspeyреса i Paaschego

Indeksy te reprezentują najszerszej stosowane w praktyce wskaźniki. W indeksie cen Laspeyреса wielkości z okresu bazowego stosowane są jako wagi, podczas gdy w indeksie Paaschego do zbudowania indeksu stosowany jest okres bieżący.

$$\text{Indeks Laspeyреса} = P_{st}^L = \frac{\sum_{m=1}^M p_{mt} q_{ms}}{\sum_{m=1}^M p_{ms} q_{ms}} = \sum_{m=1}^M \frac{p_{mt}}{p_{ms}} \times \omega_{ms}$$

gdzie:

$\omega_{ms} = p_{ms} q_{ms} / \sum_{m=1}^M p_{ms} q_{ms}$ jest udziałem m-tego dobra w całkowitej wartości w okresie bazowym.

Naturalną alternatywą dla zastosowania wielkości w okresie bazowym, przy tworzeniu indeksu Laspeyреса jest użycie wielkości w okresie bieżącym. Indeks Paaschego ma następującą postać:

$$\text{Indeks Paaschego} = P_{st}^P = \frac{\sum_{m=1}^M p_{mt} q_{mt}}{\sum_{m=1}^M p_{ms} q_{mt}} = \frac{1}{\sum_{m=1}^M \frac{p_{ms}}{p_{mt}} \times \omega_{mt}}$$

⁸⁰ I. Fisher, *The making of index numbers; a study of their varieties, tests, and reliability*, Boston, New York, Houghton Mifflin Company 1922.

Na podstawie powyższych wzorów można stwierdzić, że formuły Laspeyera i Paschego w swych założeniach reprezentują dwa różne podejścia. Jedna formuła kładzie nacisk na wartości z okresu bazowego a druga na wartości z okresu bieżącego. Te dwa wskaźniki są sobie równe, jeżeli relacje cen nie wykazują różnic. Wskaźniki te mają tendencje do oddalania się od siebie, jeżeli stosunek cen wykazuje dużą wariancję. Zakres rozbieżności zależy również od stosunku wielkości i statystycznej korelacji pomiędzy ceną a stosunkiem wielkości.

Indeks Fishera

Lukę pomiędzy indeksami Laspeyera i Paaschego wypełnił Fisher (1922) poprzez zdefiniowanie formuły indeksu jako średniej geometrycznej z dwóch powyższych indeksów:

$$\text{Indeks Fishera} = P_{st}^F = \sqrt{P_{st}^L \times P_{st}^P}$$

Indeks Fishera jest sztuczną konstrukcją, która przyjmuje wartości pomiędzy dwoma ekstremami. Diewert (1992) przedstawia wszechstronność indeksu Fishera⁸¹. Indeks Fishera, z punktu widzenia wielu korzystnych właściwości jakie posiada, zwany jest także „idealnym indeksem Fishera” (*Fisher ideal index*).

Indeks Törnqvista

Indeks Törnqvista wykorzystywany był w wielu badaniach dotyczących całkowitej produktywności czynników wytwórczych, które przeprowadzone zostały podczas minionej dekady. Indeks cen Törnqvista ma postać:

$$P_{st}^T = \prod_{m=1}^M \left[\frac{p_{mt}}{p_{ms}} \right]^{\frac{\omega_{ms} + \omega_{mt}}{2}}$$

Indeks Törnqvista jest zazwyczaj prezentowany i stosowany w jego logarytmicznej postaci:

$$\ln P_{st}^T = \sum_{m=1}^M \left(\frac{\omega_{ms} + \omega_{mt}}{2} \right) [\ln p_{mt} - \ln p_{ms}]$$

⁸¹ Więcej w: W.E. Diewert, *Fisher Ideal Output, Input and Productivity Indexes Revisited*, Journal of Productivity Analysis, nr. 3, 1992, s. 211-248.

Postać logarytmiczna oferuje wygodną formę obliczeniową. W formie logarytmicznej indeks Törnqvista jest średnią ważoną logarytmicznych zmian cen. Ponadto postać logarytmiczna w cenach m -tego dobra ma postać:

$$\ln p_{mt} - \ln p_{ms} = \ln \frac{p_{mt}}{p_{ms}} \cong \left(\frac{p_{mt}}{p_{ms}} - 1 \right)$$

i reprezentuje procentowe zmiany w cenie m -tego dobra. Stąd indeks cen Törnqvista, w jego logarytmicznej postaci, prowadzi do wskazania całkowitego wzrostu wskaźnika w cenach (stopa inflacji).

W literaturze dotyczącej indeksów można znaleźć o wiele więcej formuł. Cztery indeksy omówione powyżej należą do najczęściej stosowanych w praktyce⁸². Przedstawione indeksy mają zastosowanie w badaniach wyników rolnictwa i pozwalają na wskazanie procesów rozwojowych w oparciu o ogólnie dostępne statystyki⁸³.

Indeks Malmquista

Tradycyjne miary produktywności są zazwyczaj używane w analizie wyników podmiotów gospodarczych w ujęciu statycznym. W przeciwieństwie do miar tradycyjnych, indeks Malmquista wykorzystywany jest do analiz zmian produktywności (*productivity change*) jednostek gospodarczych lub gałęzi przemysłu w ujęciu dynamicznym. Równocześnie indeks Malmquista bazujący na metodzie DEA jest jednym z narzędzi, które nie wymaga znajomości poziomu cen i daje informacje dotyczące czynników oddziałujących na zmiany produktywności w czasie. W przeciwieństwie do powszechnie używanych częściowych wskaźników pomiaru produktywności (*partial productivity measures*), które mogą wprowadzać w błąd i fałszywie przedstawiać wyniki przedsiębiorstw, pomiary wieloczynnikowej lub ogólnej produktywności (MFP *multifactor productivity* lub TFP *total factor productivity*) uwzględniają wiele nakładów, przez co są bardziej odpowiednie do analizy wyników i porównania wielu jednostek gospodarczych w czasie.

⁸² T.J. Coelli, D.S.P. Rao, Ch.J. O'Donnell, G.E. Battese, *An introduction to efficiency...*, op. cit., s. 90.

⁸³ J. Kalińska, T. Wrzaszcz, *Produktywność polskiego rolnictwa w latach 1998-2006*, Roczniki Naukowe SERiA, 2007, t. IX, nr 1, s. 209-214.

Niezwykle istotnym jest poznanie czynników, które wpływają na produktywność i jej zmiany. Dekompozycja przyrostu produktywności dostarcza cennych informacji managerom i planistom. W tym znaczeniu, obliczanie przyrostu produktywności pozwala wyznaczyć obszary rozwoju przedsiębiorstw⁸⁴. Przy obliczaniu indeksu Malmquista bazującego na metodzie DEA wykorzystywana jest funkcja odległości⁸⁵. Z tego względu poniżej zamieszczone zostało krótkie przedstawienie tego zagadnienia.

Indeks produktywności Malmquista został wprowadzony przez Caves'a, Christensen'a i Diewerta⁸⁶. Nazwali ten indeks nazwiskiem szwedzkiego statystyka Stena Malmquista, który w 1953 w artykule „*Index Numbers and Indifference Surfaces*” wprowadził indeks artykułów powszechnego użytku (*consumer commodity index*) jako stosunek funkcji odległości. Indeks przedstawiony został jako teoretyczna podstawa indeksu Tornqvista⁸⁷.

Indeks Malmquista definiowany jest jako stosunek funkcji odległości i w tej postaci znany jest jako indeks TFPC⁸⁸ Malmquista. Konstrukcja indeksu pozwala mierzyć radialną odległość obserwowanych wektorów wyników i nakładów w okresie t i w okresie $t+1$, przy uwzględnieniu stosowanej technologii. Odległości mogą być zarówno zorientowane na efekt, jak i na nakład. Poniżej zostało omówione podejście zorientowane na efekt.

Pomiary produktywności zorientowanej na wynik koncentrują się na maksymalnym poziomie efektów, które mogłyby być uzyskane przy użyciu danego wektora nakładów i danej technologii produkcji, relatywnie do obserwowanego poziomu efektów. Zakłada się, że w okresie t przedsiębiorstwa używają nakładów x do produkowania efektów y . Zbiór efektów dla technologii produkcji w okresie t powinien być definiowany jako:

⁸⁴ A. Bezat., *DEA-based Malmquist TFPC index as a tool for measuring of the productivity change over time* [w:] Borkowski B. (red.) *Metody ilościowe w badaniach ekonomicznych*, vol. 9, Wyd. SGGW, Warszawa 2008, s. 19-28.

⁸⁵ T.J. Coelli, D.S.P. Rao, Ch.J. O'Donnell, G.E. Battese, *An introduction to efficiency...*, *op. cit.*, s. 41.

⁸⁶ D.W. Caves., L.R. Christensen, W.E. Diewert, *Multilateral Comparisons of Output, Input and Productivity using superlative Index Numbers*, *Economic Journal*, 1982, vol. 92, s.73-86.

⁸⁷ R. Färe, F.R. Forsund, S. Grosskopf, K. Hayes, A. Heshmati, *A note on decomposing the Malmquist productivity index by means of subvector homotheticity*, Springer, *Economic Theory*, 2001, vol. 17, s. 239-245.

⁸⁸ TFPC z ang. *Total Factor Productivity Change*.

$$P'(x') = \{y' : (y', x') \in GR\}$$

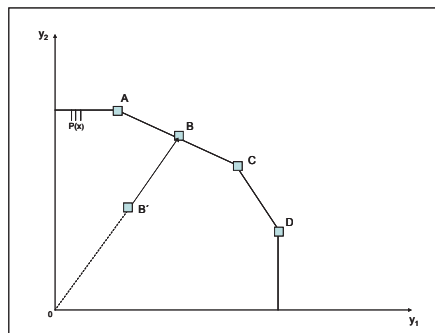
gdzie GR jest zbiorem możliwości produkcyjnych.

$P'(x')$ zawiera wszystkie wektory nakładów, z których uzyskać można efekt y' i zakłada, że wektory te powinny znajdować się w środku zbioru możliwości produkcyjnych GR . Funkcja odległości efektu może być definiowana jako⁸⁹:

$$D_o'(y', x') = \inf \{ \mu : (y' / \mu) \in P'(x') \}$$

Graficzna interpretacja funkcji odległości przy podejściu zorientowanym na efekt przedstawiona jest na rys. 6. Do obliczenia odległości analizowanego obiektu B' od krzywej możliwości produkcyjnych wykorzystuje się wektor μ . Funkcja pozwala na ustalenie minimalnej wartości μ^* , o którą może zostać zwiększony wektor efektów, tak aby badana jednostka (DMU) nadal działała produktywnie przy danym wektorze nakładów. Rys. 6 pokazuje, iż wektor efektów jest produktywny przy danym wektorze nakładów x (punkt B'), ale wektor efektów jest radialnie rozszerzany (dzielony przez μ^*) od punktu B' do punktu B (y/μ^* , gdzie μ^* jest mniejsze lub równe 1). Dla punktu B' funkcja odległości zorientowana na efekty obliczana jest jako OB'/OB .

Rys. 6. Funkcja odległości zorientowana na efekt



Źródło: opracowanie własne na podstawie [Cooper i in. 2007, Jarzębowski 2011].

Podobnie jak w przypadku miary efektywności istnieją dwa rodzaje indeksów produktywności: indeks zorientowany na wyniki (*output-oriented productivity index*) oraz indeks zorientowany na nakłady (*input-oriented productivi-*

⁸⁹ R. Färe, S. Grosskopf, *Theory and Application of Directional Distance Functions*, Journal of Productivity Analysis, 2000, vol. 13, s. 96-98.

ty index). Indeks produktywności Malmquista zorientowany na efekt w bazowym okresie (t) jest definiowany jako:

$$M_O^t(y_t, y_{t+1}, x_t, x_{t+1}) = \frac{D_O^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^t(x^t, y^t)}$$

gdzie (x^τ, y^τ) ($\tau = t, t+1$) jest obserwowanym τ – okresem wektora wyników-nakład.

Indeks Malmquista TFP zorientowany na wynik w okresie $t+1$ zdefiniowany jest jako:

$$M_O^{t+1}(y_t, y_{t+1}, x_t, x_{t+1}) = \frac{D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^{t+1}(x^t, y^t)}$$

Zmianę wartości produktywności pomiędzy okresem t i okresem $t+1$ obliczyć można przy użyciu zorientowanego na wynik indeksu TFP Malmquist'a. Przyrost produktywności zdefiniowany jest jako geometryczna średnia dwóch indeksów TFP Malmquista pomiędzy dwoma okresami (t oraz $t+1$), zapisujemy go w postaci⁹⁰:

$$\begin{aligned} M_O^{t,t+1}(y_t, y_{t+1}, x_t, x_{t+1}) &= \left[M_O^t(y_t, y_{t+1}, x_t, x_{t+1}) \times M_O^{t+1}(y_t, y_{t+1}, x_t, x_{t+1}) \right]^{1/2} \\ &= \left[\frac{D_O^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^t(x^t, y^t)} \times \frac{D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \end{aligned}$$

Jest możliwe, że poprawa (zmiana) obserwowanej produktywności odzwierciedlonej w indeksie TFP Malmquista mogłaby być rezultatem postępu w stosowanej technologii produkcji (postęp techniczny, *technical change* – TC) i/lub technicznej efektywności (zmiana technicznej efektywności, *technical efficiency change* – TEC). W tym przypadku indeks Malmquista TFP może zostać rozłożony na TC⁹¹ i TEC⁹²:

$$M_O^{t,t+1} = \left[\frac{D_O^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D_O^t(x^t, y^t)}{D_O^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \frac{D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^t(x^t, y^t)}$$

⁹⁰ U. Cantner, J. Krüger, H. Hanusch, *Produktivitäts- und Effizienzanalyse. Der nichtparametrische Ansatz*, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2007.

⁹¹ TC jest geometrycznym środkiem przesunięcia w technologii w okresie t i $t+1$ przy poziomie nakładów x^t i x^{t+1} (graficznie – przesunięcie granicy możliwości produkcyjnych)

⁹² TEC mierzy zmianę w technicznej efektywności pomiędzy okresami t i $t+1$ (graficznie – przesunięcie w kierunku granicy możliwości produkcyjnych).

Przyjmując założenie o stałych efektach skali (CRS) nie uwzględnia się skali produkcji przy analizowaniu zmian produktywności. Jednakże produktywność niektórych podmiotów gospodarczych może wzrastać dzięki zmianie skali ich operacji, co prowadzi do operowania technologicznie optymalną skalą produkcji. Wtedy też równanie przybiera postać:

$$TFPC_o^{t,t+1} = \left[\frac{D'_o(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D'_o(x^t, y^t)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \times \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o(x^t, y^t)} \\ \times \left[SEC_o^t(x^t, x^{t+1}, y^t) \times SEC_o^{t+1}(x^t, x^{t+1}, y^{t+1}) \right]^{1/2}$$

Zmiana efektywności skali (*scale efficiency change* – SEC) mierzona jest przy użyciu odległości obserwowanych wektorów efekt-nakład w stosunku do krzywej zmiennych efektów skali (*variable returns to scale* – VRS) oraz do krzywej stałych efektów skali (*constant returns to scale* – CRS). Iloczyn tych trzech zmian (TC, TEC oraz SEC) jest równy indeksowi TFPC Malmquista określającego zmiany w okresie t do okresu $t+1$. Indeks TFPC może być zapisany jako:

$$TFPC_o^{t,t+1} = TC_o^{t,t+1} \times TEC_o^{t,t+1} \times SEC_o^{t,t+1}$$

Dekomponowana postać indeksu pozwala na rozszerzenie interpretacji uzyskanych wyników estymacji indeksu produktywności Malmquista. Dla każdej analizowanej jednostki możliwe jest nie tylko określenie zmian relacji nakładów i wyników jednostki między czasem t i $t+1$, lecz również określenie czynników wpływających na tę zmianę. Wzrost wartości indeksu produktywności Malmquista możliwy jest nawet w przypadku, gdy jeden z komponentów wykazuje spadek⁹³. Można przyjąć, że indeks TFPC jest równy 1 w przypadku podmiotu gospodarczego, który leży na krzywej możliwości produkcyjnych, nie wykazując zmian w produktywności. Jeśli indeks jest większy niż 1 podmiot ten wykazuje postęp produktywności, jeśli mniejszy niż 1 – regres⁹⁴.

⁹³ R. Färe, S. Grosskopf, *Theory and Application of Directional Distance...*, op. cit., s. 257.

⁹⁴ Więcej na temat interpretacji wyników indeksu Malmquista w monografii: S. Jarzębowski *The efficiency of grain milling companies in Poland and in Germany – application of DEA method and Malmquist index*, Universität Bonn-ILB Press, Bonn 2011.

2.3. Podsumowanie

Stosowanie zróżnicowanych metod pomiaru sprawności gospodarowania zarówno efektywności, jak i produktywności, jest podyktowane ich właściwościami oraz różnorodnością badanych aspektów gospodarowania. Niemniej najczęściej stosowanymi metodami oceny są klasyczne metody analizy wskaźnikowej z uwagi na łatwość ich obliczania i interpretacji. Równolegle coraz szersze zastosowanie, szczególnie w badaniach efektywności, mają metody ilościowe – parametryczne (oparte na modelach ekonometrycznych) i nieparametryczne (wykorzystujące programowanie liniowe). Zaletą tych ostatnich metod jest możliwość dokonywania porównań sprawności gospodarowania badanych obiektów, w tym konstrukcji rankingów. Interpretacja wyników przedsiębiorstw w rankingu jest jednoznaczna i wskazuje z jednej strony na podmiot najbardziej wydajny, natomiast z drugiej strony na podmiot najmniej efektywny. Obserwacja liderów w danej branży jako wzorów dobrej praktyki pozwala na tworzenie koncepcji rozwoju przedsiębiorstw nieefektywnych. W przypadku badania zrównoważenia gospodarstw rolnych ma to zarówno znaczenie diagnostyczne, jak też praktyczne. Umożliwia wskazanie gospodarstw o najwyższej produktywności oraz możliwych dróg poprawy sprawności gospodarowania w pozostałych obiektach.

Analiza efektywności gospodarstw rolniczych z wykorzystaniem metody DEA oraz wskaźnika produktywności TFPC ma zastosowanie do ich bieżącej oceny, jak i podejmowania właściwych decyzji dotyczących ich przyszłości.

Nieefektywność niektórych gospodarstw może mieć swoje źródło w organizacji zasobów rzeczowych i ludzkich, które mogą być źle wykorzystywane. Dzięki oszacowaniu poszczególnych miar efektywności i produktywności możliwe jest wyodrębnienie źródeł nieefektywności, co pozwala na wskazanie kierunków poprawy i dalszą szczegółową analizę.

Literatura

- Aigner D.J., Lovell C.A.K., Schmidt P., *Formulation and estimation of stochastic frontier production functions*, Journal of Econometrics, 1977, 6:21.
- Banker, R.D., Charnes, A., & Cooper, W.W. *Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis*, Management Science, 30, (9), 1984.
- Berger A.N., Humphrey D.B., *Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research*, European Journal of Operational Research, 1998.
- Berger A.N., Mester L.J. *Beyond the Black Box: What Explains Differences in the efficiencies of Financial Institutions*, Journal of Banking and Finance, 1997, vol. 21.
- Bezat A., *Efficiency of Polish grain trade companies: an integrated application of SFA and DEA methods*, Universität Bonn-ILB Press, Bonn 2012.
- Bezat A., *DEA-based Malmquist TFPC index as a tool for measuring of the productivity change over time* [w:] Borkowski B. (red.) *Metody ilościowe w badaniach ekonomicznych*, vol. 9, Wyd. SGGW, Warszawa 2008.
- Bezat A., Jarzębowski S., *Vergleich der Effizienz Deutscher und Polnischer Mühlen*, [w:] *Agrar- und Ernährungsmärkte nach dem Boom, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.*, vol. 45, Münster-Hiltrup 2010.
- Bielski M., *Podstawy teorii organizacji i zarządzania*. C.H. Beck, Warszawa 2002.
- Cantner U., Krüger J., Hanusch H., *Produktivitäts- und Effizienzanalyse. Der nichtparametrische Ansatz*, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2007.
- Caudill S.B., *SFA, TFA and a new thick frontier: graphical and analytical comparisons*, Applied financial economics, Routledge, 2002, volume 12, no. 5.
- Caves D.W., Christensen L.R., Diewert W.E., *Multilateral Comparisons of Output, Input and Productivity using superlative Index Numbers*, Economic Journal, 1982a, vol. 92.
- Charnes A.C., Cooper W.W., Rhodes E., *Measuring the Efficiency of Decisions Making Units*, European Journal of Operational Research, 1978, 2.

- Coelli T.J., Rao D.S.P., O'Donnell Ch.J., Battese G.E., *An introduction to efficiency and productivity analysis*, 2. Edition, Springer, New York 2005.
- Cooper W.W., Seiford L.M., Tone K., *Data Envelopment Analysis. A Comprehensive Text with Models, Applications, References*. 2. Ed., Springer, Berlin 2007.
- Debreu G., *The Coefficient of Recourse Utilization*. *Econometrica*, 1951, 19:3.
- Diewert W.E., *Fisher Ideal Output, Input and Productivity Indexes Revisited*, *Journal of Productivity Analysis*, nr 3, 1992.
- Färe R., Grosskopf S., *Theory and Application of Directional Distance Functions*, 2000, *Journal of Productivity Analysis*, vol. 13, 96-98
- Färe R., Førsund F.R., Grosskopf S., Hayes K., Heshmati A., *A note on decomposing the Malmquist productivity index by means of subvector homotheticity*, *Economic Theory*, vol. 17, 2001.
- Farell M.J., *The Measurement of Productive Efficiency*. *Journal of the Royal Statistical Society*, 1957, Series A, vol. 120 (3), s. 253-290
- Fisher I., *The making of index numbers; a study of their varieties, tests, and reliability*, Boston, New York, Houghton Mifflin Company 1922.
- Fried H.O., Lovell C.A.K., Schmidt S.S., *The Measurement of Productive Efficiency. Techniques and Applications*, Oxford University Press, New York, Oxford 1993.
- Gryffin R.W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, Warszawa 2004.
- Jarzębowski S., *The efficiency of grain milling companies in Poland and in Germany- application of DEA method and Malmquist index*, Universität Bonn-ILB Press, Bonn 2011.
- Jarzębowski S., *Integracja łańcucha dostaw jako element kształtowania efektywności sektora przetwórstwa rolno-spożywczego*, Wyd. SGGW, Warszawa 2013.
- Jarzębowski S., *Efektywność przedsiębiorstw młynarskich na przykładzie Polski i Niemiec*. *Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G – Ekonomika Rolnictwa*, 2010, t. 97, z. 4.
- Jurek A., *Pomiar i ocena efektywności gospodarowania spółek z wykorzystaniem metody DEA oraz indeksu produktywności Malmquista*, *Kwartalnik Wieś i Rolnictwo, Suplement do nr 4 (125)*, Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa PAN, Warszawa 2004.

- Kagan A., *Efektywność funkcjonowania wielkoobszarowych gospodarstw rolnych powstałych z majątku Skarbu Państwa po integracji z Unią Europejską*, IERiGŻ-PIB, PW Raport nr 116, 2008.
- Kagan A., Kulawik J., *Rankingi przedsiębiorstw (gospodarstw) rolniczych: istota, konstrukcja i kierunki analizy*, Komunikaty Raporty Ekspertyzy nr 550, Warszawa 2011.
- Kalińska J., Wrzaszcz T., *Produktywność polskiego rolnictwa w latach 1998-2006*, Roczniki Naukowe SERiA, 2007, t. IX, nr 1.
- Krumbhakar S.C., Lovell C.A.K., *Stochastic Frontier Analysis*, Cambridge University Press, United Kingdom, Cambridge 2004.
- Manteuffel R., *Ekonomika i organizacja gospodarstwa rolniczego*, PWRiL, Warszawa 1981.
- Meeusen W., van den Broeck J.: *Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error*. International Economic Review, nr 18, 1977.
- Rembisz W., *Analityczne właściwości funkcji produkcji rolniczej*. Komunikaty, Raporty, Ekspertyzy, nr 544, Wyd. IERiGŻ-PIB, Warszawa 2011.
- Słownik języka polskiego*, Wyd. PWN, Warszawa 2004.
- Suhren V., *Data Envelopment Analysis – Vorstellung der Methode und Konzept zur Integration in ein umfassendes Führungsinformationssystem*, Bericht B-97/4, Universität Bonn-ILB, Bonn 1997.
- Telep J., *Podstawowe pojęcia z dziedziny organizacji i efektywności*, [w:] Bombera Z., Telep J. (red.) *Ocena efektywności funkcjonowania organizacji gospodarczych*, DrukTur, Warszawa 2004.

3. Wyniki ekonomiczne wybranych form gospodarstw potencjalnie zrównoważonych w świetle danych Polskiego FADN

Przy wykorzystaniu danych mikroekonomicznych dotyczących poszczególnych gospodarstw jak to ma miejsce przy użyciu danych FADN (ang. *Farm Accountancy Data Network*), należy mówić o analizie na poziomie zbiorowości gospodarstw rolnych, a nie całego rolnictwa. Podstawowy materiał empiryczny wykorzystany do analizy zarówno zrównoważenia, jak i w konsekwencji produktywności stanowiły dane Polskiego FADN. Przy czym pole obserwacji Polskiego FADN jest na tyle pojemne, że obrazuje część rolnictwa odpowiedzialnego za bezpieczeństwo żywnościowe kraju, ład przestrzenny oraz żywotność obszarów wiejskich. Przyjmuje się, że gospodarstwa prowadzące rachunkowość rolną na potrzeby Polskiego FADN tworzą jednocześnie próbę reprezentatywną dla towarowych gospodarstw rolnych. Próba licząca ponad 12 000 gospodarstw, sprawia że jedno gospodarstwo rolne prowadzące rachunkowość odpowiada ponad 70 gospodarstwom rolnym w Polsce⁹⁵. Próba ta obejmuje jednostki o wielkości ekonomicznej równej lub większej 2 ESU⁹⁶ (od 2011 roku o wielkości ekonomicznej równej lub większej 4 000 euro) i jednocześnie wytwarzające łącznie 90% wartości nadwyżek bezpośrednich SGM⁹⁷ lub SO⁹⁸ w Polsce.

⁹⁵ L. Goraj i in., *Wyniki standardowe uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN w 2009 roku. Część I. Wyniki standardowe*, Warszawa 2010.

⁹⁶ Europejska Jednostka Wielkości (ESU) – to parametr wykorzystywany do określenia wielkości ekonomicznej gospodarstwa rolnego ustalonej na podstawie standardowych nadwyżek bezpośrednich gospodarstwa. Jedno ESU odpowiada równowartości 1200 euro (Goraj L. i in., op.cit.).

⁹⁷ Standardowa nadwyżka bezpośrednia (SGM) – jest nadwyżką wartości produkcji danej działalności rolniczej nad wartością kosztów bezpośrednich w przeciętnych dla danego regionu warunkach produkcji (Goraj L. i in., op.cit.).

⁹⁸ Standardowa Produkcja (SO) (ang. *Standard Output*) – jest to średnia z 5 lat wartość produkcji określonej działalności rolniczej (roślinnej lub zwierzęcej) uzyskana z 1 ha lub od 1 zwierzęcia w ciągu 1 roku, w przeciętnych dla danego regionu warunkach produkcyjnych. W celu wyeliminowania wahań wartości produkcji (powodowanych np. złą pogodą) czy też

Zatem na potrzeby badania zostało przyjęte założenie, iż im większy udział gospodarstw spełniających kryteria zrównoważenia w próbie FADN, tym większe jest zrównoważenie gospodarstw w całej zbiorowości. Poprawność takiego założenia warunkuje zakres interpretacji wyników badań.

Punktem wyjścia w badaniu zrównoważenia gospodarstw rolnych jest przyjęty pogląd J. Zegara dotyczący dwójakiego oddziaływania rolnictwa na środowisko naturalne, gdzie działalność rolnicza może pełnić funkcję zachowawczą lub degradującą⁹⁹. Jak zaznacza Zegar ten kierunek oddziaływania zależy m.in. od konkretnych warunków miejscowych, gdzie są stosowane dane praktyki rolnicze oraz technologie.

Dwukierunkowość powiązania rolnictwa ze środowiskiem naturalnym, w którym funkcjonuje, polega z jednej strony na bezpośrednim wpływie jakości i ilości zaangażowanych zasobów przyrodniczych na wielkość produkcji rolniczej, z drugiej zaś strony sam sposób gospodarowania zasobami przyrodniczymi wpływa na ich jakość i wielkość. Za celowe uznano zatem wyodrębnienie gospodarstw – grup gospodarstw, ponieważ różne formy gospodarowania na obszarach wiejskich postrzega się jako jeden z istotnych elementów zrównoważenia rolnictwa. Zróżnicowane formy organizacji gospodarstwa dysponują również zróżnicowanymi zasobami, poziomem ich wykorzystania, nastawieniem na realizację określonych funkcji gospodarczych i społecznych. Należy mieć na uwadze, że funkcje ekonomiczne zawsze są nastawione na maksymalizację zysku. Dlatego też wyznaczenie kryteriów progowych odnosi się do realizacji celów środowiskowych i społecznych, zakładając że czynniki rynkowe determinują pożądane zrównoważenie w sferze ekonomicznej przy jednoczesnym wypieraniu zrównoważenia w pozostałych dwóch sferach (środowiskowej i społecznej).

To wszystko daje przesłanki do wyznaczenia konkretnych cech (zmiennych), które wpływają na funkcję celu. Niezbędne jest również wyznaczenie wartości progowych dotyczących tych zmiennych. Daje to w rezultacie możli-

cen produktów i środków do produkcji, do obliczeń przyjmowane są średnie z 5 lat odpowiedniego okresu, na podstawie uśrednionych danych rocznych z danego regionu. (Goraj L. i in., op.cit.).

⁹⁹ J.St. Zegar, *Raport końcowy: synteza i rekomendacje*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (10)*, IERiGŻ-PIB, Raport PW nr 175, Warszawa 2009, s. 12.

wość sprawdzenia czy dane gospodarstwo przy określonym kierunku produkcji, organizacji i zastosowanej technologii można uznać za zrównoważone, tj. spełniające wymogi, inaczej wartości progowe, w trzech sferach zrównoważenia: ekonomicznej, ekologicznej i społecznej.

Badanie produktywności różnych form gospodarstw rolnych (niżej wyszczególnionych) pozwala na porównanie z jednej strony sprawności ich zarządzania, a z drugiej efektywności wykorzystania zasobów, którymi dysponują. W celu przeprowadzenia analizy skuteczności wykorzystania nakładów poniesionych na produkcję rolniczą, a więc ich relacji do efektów końcowych, powszechnie stosuje się wskaźniki produktywności technicznej, takie jak: wydajność pracy, czyli wartość produkcji w przeliczeniu na nakłady pracy oraz wartość produkcji rolniczej z jednostki powierzchni użytków rolnych (produktywność ziemi). Tak więc w ocenach takich ujmuje się nakłady i efekty będące przedmiotem wyceny rynkowej i bezpośrednio rzutujące na wynik ekonomiczny gospodarstw rolnych. W badaniach efektów ekonomicznych gospodarstw rolnych z wykorzystaniem danych FADN jako główną kategorię wynikową wykorzystuje się wartość produkcji ogółem. Zalicza się do niej: sumę wartości produkcji roślinnej, zwierzęcej oraz pozostałej¹⁰⁰. Z punktu widzenia zdolności konkurencyjnych, jak też celu uzyskania dochodu parytetowego, a co za tym idzie odpowiedniego poziomu życia rodzin rolniczych, wartość produkcji gospodarstw będącej podstawowym źródłem dochodów rolnika i jego rodziny w badaniu produktywności jest ograniczona do odpowiadających im nakładów pracy. Łączna ocena produktywności wszystkich czynników zaangażowanych w gospodarstwie rolnym odnosi się do wyznaczenia całkowitej produktywności czynników produkcji TFP (*Total Factor Productivity*). W przeprowadzonej analizie produktywności, badaniu poddano gospodarstwa rolne wyodrębnione z bazy Polskiego FADN, które następnie poddano analizie spełnienia kryteriów zrównoważenia, tj. zbadano zakres spełnienia przez nie ustalonych wartości progowych cech oraz charakterystyki produkcyjno-ekonomicznej i społecznej. Za gospodarstwo zrównoważone w rolnictwie uznano takie gospodarstwo, w którym stosuje się praktyki rolnicze nie wpływające ujemnie na równowagę środowiskową, a jednocześnie zapewniające korzyści ekonomiczne dla kierowników i ich rodzin oraz takie, które pozytywnie oddziałują na rozwój społeczny wsi.

¹⁰⁰ L. Goraj i in., *Wyniki standardowe uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN w 2009 roku. Część I. Wyniki standardowe*, Warszawa 2010.

Powszechne wykorzystywanie danych rachunkowych z gospodarstw rolnych pochodzących z sieci FADN do oceny sprawności gospodarstw rolnych sprowadza się do oznaczenia ich zrównoważenia w sferze ekonomicznej, co pośrednio charakteryzuje ich wpływ na sferę ekologiczną. Wśród zalet wykorzystania zunifikowanych baz danych jest możliwość dokonywania oceny sprawności gospodarowania poszczególnych grup gospodarstw i porównań między poszczególnymi krajami i regionami¹⁰¹. Wśród badań bazujących na danych pochodzących z sieci FADN należy wyróżnić badania podejmujące problem zrównoważenia gospodarstw rolnych przy wykorzystaniu metod nieparametrycznych¹⁰². Badania takie pozwalają zwłaszcza na wskazanie gospodarstw technicznie efektywnych z uwzględnieniem podstawowych charakterystyk sfery ekologicznej. W badaniu efektywności technicznej za problematyczne należy jednak uznać wykorzystanie wartości nominalnych, jakimi dysponują bazy danych FADN, co w warunkach fluktuacji cen wpływa na ocenę sprawności gospodarowania, pomimo zachowania sprawności technicznej na niezmiennym poziomie¹⁰³.

3.1. Kryteria wyróżniania form gospodarstw potencjalnie zrównoważonych

Wśród kryteriów szczegółowych zrównoważenia produkcji udział zbóż w strukturze zasiewów świadczy o tym, czy w danym gospodarstwie jest stosowany optymalny płodozmian. Wysoki udział zbóż w zasiewach (przekraczający 66%) oznacza, iż zboża w tym gospodarstwie są wysiewane rok po roku, co automatycznie wyklucza właściwe zmianowanie. Brak optymalnego zmianowania przekłada się na wzrost rozprzestrzeniania patogenów, jak również rozwój chwastów i ubożenie gleby w materię organiczną. Kolejne kryterium dotyczące liczby grup uprawianych roślin w gospodarstwie może świadczyć o organizacji produkcji roślinnej. Tu za korzystne uznano uprawę, co najmniej trzech grup

¹⁰¹ T. Sobczyński, *Wpływ typu rolniczego na zrównoważenie ekonomiczno-społeczne gospodarstw rolniczych UE*, Roczn. Nauk. SERiA, 2009, t. 11, z. 1, s. 383-388.

¹⁰² A. Czyżewski, K. Smędzik, *Efektywność techniczna i środowiskowa gospodarstw rolnych w Polsce według ich typów i klas wielkości w latach 2006-2008*, Roczn. Nauk. SERiA, 2010, t. 97, z. 3.

¹⁰³ Z. Floriańczyk, J. Buks, T. Toczyński, *Zagadnienia produktywności w strategiach rozwoju i jej pomiar w odniesieniu do gospodarstw zrównoważonych*, IERiGŻ-PIB, Raport PW nr 27, Warszawa 2011.

roślin, gdyż tyle świadczyć już może o przestrzeganiu optymalnego doboru i następstwa roślin w analizowanym gospodarstwie z agrotechnicznego punktu widzenia. Można również uznać, iż w danym gospodarstwie naturalnie ogranicza się rozwój agrofagów i redukuje zachwaszczenie oraz przyczynia się między innymi do ograniczenia strat azotu z gleby. Indeks pokrycia gruntów ornych roślinnością w okresie zimy (wyliczany z relacji powierzchni uprawy roślin ozimych, wieloletnich i międzyplonów do ogólnej powierzchni GO), powinien być jak najwyższy, gdyż taki świadczy, iż w danym gospodarstwie ogranicza się niekorzystne oddziaływanie czynników klimatycznych na glebę, co w konsekwencji zapobiega wymywaniu azotanów oraz chroni glebę przed erozją. Istotnym wskaźnikiem jest również wskaźnik obsady zwierząt gospodarskich. Tutaj przyjmuje się, iż o zrównoważeniu gospodarstwa świadczą dwie SD na 1 ha UR. Większy wskaźnik w tym przypadku oznacza, iż naturalny nawóz wyprodukowany przez większą liczbę zwierząt nie jest możliwy do wykorzystania w analizowanym gospodarstwie, a więc stwarza potencjalne zagrożenie dla całego ekosystemu. Pozostałe kryteria dotyczące bilansu substancji organicznej oraz bilansu nawozowego są również istotne, gdyż niewłaściwa polityka nawozowa (w tym przypadku niedoboru składnika pokarmowego) prowadzona w gospodarstwie szybko przekłada się na obniżenie plonów, czyli obniża produktywność gleby, tj. jej potencjału produkcyjnego. Natomiast w przypadku przenawożenia można mówić o zanieczyszczeniu środowiska naturalnego (wód gruntowych, powierzchniowych i atmosfery). Podobnie dzieje się z zawartością próchnicy w glebie. Również możemy mieć do czynienia z niedoborem, czyli ujemnym saldem, co przekłada się automatycznie na zmniejszenie produktywności, z kolei zbyt duża ilość uwalnianego azotu powoduje katastrofalne skutki dla środowiska.

Do przeprowadzonej analizy zrównoważenia gospodarstw rolnych w sferze zrównoważenia środowiskowego wykorzystano kryteria wyodrębnione przez prof. J.St. Zegara¹⁰⁴:

- udział zbóż w strukturze zasiewów gruntów ornych – nie przekraczający 66%;
- liczba grup roślin uprawianych w gospodarstwie – wynosząca co najmniej 3,

¹⁰⁴ J.St. Zegar red., *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym* (8). *Zrównoważenie polskiego rolnictwa w świetle danych statystyki publicznej*, Raport PW nr 161, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2009, s. 22-23.

- indeks pokrycia gruntów ornych roślinnością w okresie zimy – wynoszący co najmniej 33%;
- obsada wszystkich zwierząt utrzymywanych w gospodarstwie – nie przekraczająca 2 sztuk dużych na 1 ha UR;
- obsada zwierząt trawożernych i koni nie przekraczająca 1,5 sztuki dużej na 1 ha głównej powierzchni paszowej.

Powyższe kryteria są wynikiem przepisów prawnych dotyczących korzystających z programów rolnośrodowiskowych¹⁰⁵ oraz zasad zwykłej dobrej praktyki rolniczej¹⁰⁶. Regulacje te warunkują zrównoważenie produkcji rolniczej, służącej ochronie zasobów ziemi. Regulacje te wskazują też na pożądane praktyki rolnicze poprzez określenie warunków brzegowych gospodarowania w rolnictwie. Przestrzeganie owych wytycznych może być powiązane z potrzebą reorganizacji produkcji, całego gospodarstwa, co negatywnie wpływa na osiągnięte wyniki ekonomiczne. Utracone w ten sposób korzyści spowodowane odchyleniem od optimum ekonomicznego powinny być rekompensowane przez państwo jako warunek utrzymania ich konkurencyjności. Jak pisze Floriańczyk, Buks¹⁰⁷, inną ścieżką utrzymania konkurencyjności rolnictwa zrównoważonego może być zmiana technologii produkcji w gospodarstwie rolniczym, ale z zastrzeżeniem, iż nowa technologia przyczyni się do osiągnięcia takiej produktywności, która pozwoli na maksymalizację dochodu z prowadzonej działalności, np. poprzez ograniczenie nawożenia mineralnego. Wśród podstawowych mierników służących ocenie optymalnego zastosowania nawozów mineralnych wymienia się:

- saldo bilansu substancji organicznej w glebie;
- saldo bilansu nawozowego (zawartość głównych mikrośkładników w glebie: azotu, fosforu i potasu)¹⁰⁸.

¹⁰⁵ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków i trybu udzielania pomocy finansowej na wspieranie przedsięwzięć rolnośrodowiskowych i poprawy dobrostanu zwierząt objętej planem rozwoju obszarów wiejskich; Dz. U. nr 22, poz. 178 i 179.

¹⁰⁶ *Zwykła Dobra Praktyka Rolnicza*, FAPA, Warszawa 2003.

¹⁰⁷ Z. Floriańczyk, J. Buks, *Wyniki ekonomiczne gospodarstw rolnych a optymalny płodozmiian*, Journal of Agribusiness and Rural Development, 4(30), Poznań 2013.

¹⁰⁸ J.St. Zegar (red.), *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (8). Zrównoważenie polskiego rolnictwa w świetle danych statystyki publicznej*, Raport PW nr 161, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2009, s. 23.

Przytoczone powyższe kryteria pozwalają na wyodrębnienie grupy gospodarstw zrównoważonych w sferze środowiskowo-produkcyjnej. Należy przez to rozumieć, że każde gospodarstwo, które charakteryzuje się wyszczególnioną strukturą upraw oraz obsadą zwierząt uznane zostaje za przyjazne środowisku w zakresie objętym miernikiem. Natomiast gospodarstwa spełniające jednocześnie wszystkie kryteria kwalifikowane są jako zrównoważone w aspekcie środowiskowo-produkcyjnym. Przyjmuje się, że im większy udział gospodarstw spełniających powyższe kryteria zrównoważenia, tym większe jest zrównoważenie rolnictwa (tj. zbiorowości gospodarstw). Jeżeli chodzi o zrównoważenie ekonomiczne, to jako miernik można przyjąć dochód z gospodarstwa rolnego przypadający na pełnozatrudnionego członka rodziny w gospodarstwie, lub też opłatę nakładów pracy. Osiągnięcie parytetowej opłaty nakładów pracy w gospodarstwie rolnym jest jednym z parametrów zrównoważenia w sferze ekonomicznej. Silniejszym miernikiem zrównoważenia ekonomicznego gospodarstwa jest poziom dochodu pozwalający zarówno na godne życie, jak i na rozwój gospodarstwa (inwestycje). Problem przyjęcia wielkości progowej dla dochodu oraz wynagrodzenia nakładów pracy jest tutaj kwestią założeń i definiowany jest przez odpowiednie strategie. Z kolei zrównoważenie sfery społecznej w przypadku gospodarstw rolnych podnosi aspekty odnoszące się do warunków i jakości życia na wsi, tj. warunków materialnych, szkolnictwa, opieki zdrowotnej, dostępności placówek, infrastruktury i in. Podsumowując za Zegarem¹⁰⁹, o zrównoważonym rozwoju rolnictwa możemy mówić pod warunkiem, iż prowadząc działalność rolniczą zapewnia się odnowę ekosystemu, tj. oddziałuje korzystnie na otoczenie przyrodnicze a zwłaszcza glebę. Jednocześnie uzyskiwane z rolnictwa dochody pozwalają na zapewnienie parytetowej opłaty nakładów pracy, ale i też na inwestycje rozwojowe w gospodarstwie.

¹⁰⁹ J.St. Zegar, *Raport końcowy: synteza i rekomendacje*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*, (10), IERiGŻ-PIB, Raport PW nr 175, Warszawa 2009, s. 12.

3.2. Wyniki ekonomiczne wybranych form gospodarstw potencjalnie zrównoważonych

W badaniu jako potencjalnie zrównoważone grupy gospodarstw wyróżniono grupę gospodarstw stosujących płodozmian norfolkski oraz grupę gospodarstw ekologicznych. Za celowe uznano porównanie wymienionych grup gospodarstw z gospodarstwami konwencjonalnymi. Przy czym te drugie dobrano na zasadzie parowania tak, aby zapewnić porównywalność wyników.

Grupa gospodarstw ekologicznych to gospodarstwa stosujące ekologiczne metody produkcji rolniczej i posiadające stosowny certyfikat. Natomiast gospodarstwa norfolkskie to takie, których struktura zasiewów była zbliżona do tej wskazanej w płodozmianie norfolkskim¹¹⁰, co oznacza pozytywny wpływ na żyzność gleby. Założenia w tym przypadku to:

- zasiewy na gruntach ornych – 100%;
- maksymalnie 60% zbóż¹¹¹ (uwzględniono gatunki zbóż: pszenica, żyto, jęczmień, owies, pszenżyto, mieszanki zbożowe, gryka, proso, kukurydza na ziarno, mieszanki zbożowo-strączkowe na ziarno, pozostałe zbożowe);
- minimalnie 20% strączkowych i pastewnych (uwzględnione gatunki roślin: strączkowe na ziarno, tj. strączkowe jadalne (w tym groch, fasola, bób), strączkowe pastewne (w tym peluszka, wyka, bobik, łubin słodki), strączkowe pastewne na zielonkę, trawy polowe na zielonkę, inne pastewne na gruntach ornych na zielonkę);
- maksymalnie 20% okopowych i innych (uwzględnione gatunki: okopowe – ziemniaki, buraki cukrowe, okopowe pastewne (w tym buraki pastewne), oleiste przemysłowe – rzepak i rzepik, inne oleiste (w tym słonecznik na ziarno, soja, len oleisty), pozostałe przemysłowe, warzywa i truskawki gruntowe w płodozmianie z uprawami rolnymi, kukurydza na zielonkę, pozostałe gatunki niezakwalifikowane do powyższych grup.

¹¹⁰ System ten polega na podziale obszaru uprawowego na cztery pola i uprawie na nich roślin w czteroletniej rotacji. Klasyczna czteropolówka powstała w Anglii w XVIII wieku, dotyczyła uprawy takich roślin, jak: okopowe, zboża jare + wsiewka, pastewne, następnie zboża ozime. Stosowanie systemu norfolkskiego, jest uważane za najbardziej korzystne ze względu na utrzymanie gleby w stanie wysokiej sprawności i przydatności rolniczej. Struktura zasiewów w tym systemie została opracowana przez IUNG-PIB i rekomenduje maksymalnie 50% udział zbóż, minimalny 25% udział roślin strukturotwórczych, tj. strączkowych, pastewnych oraz maksymalnie 25% udział roślin okopowych (Fotyma M., *Problematyka rolnictwa zrównoważonego*, Biul. Inform. IUNG, Puławy 2000, 14.)

Gospodarstwa norfolkskie – produktywność i dochodowość w odniesieniu do podobnych gospodarstw konwencjonalnych

Wyniki przeprowadzonej analizy wskazują, iż wykorzystanie możliwości produkcyjnych w wyszczególnionych grupach gospodarstw było zróżnicowane. Przeciętnie w badanym okresie średnia wartość produkcji z 1 ha UR w gospodarstwach norfolkskich wyniosła nieco ponad 4 tys. zł, a odpowiedni wskaźnik dla gospodarstw kontrolnych stanowił nieco ponad 5 tys. zł., zatem różnica między obiema grupami przeciętnie wyniosła ok 19% (tabela 2). Przy czym w okresie 2005-2007 relacja ta kształtowała się na poziomie poniżej 15%, a od roku 2010 roku – powyżej 20%. Świadczy to o pogarszaniu się produktywności ziemi gospodarstw zrównoważonych wraz z poprawą koniunktury dla produkcji rolniczej. Zróżnicowanie grup było podyktowane szybszą dynamiką produktywności wśród gospodarstw niezrównoważonych.

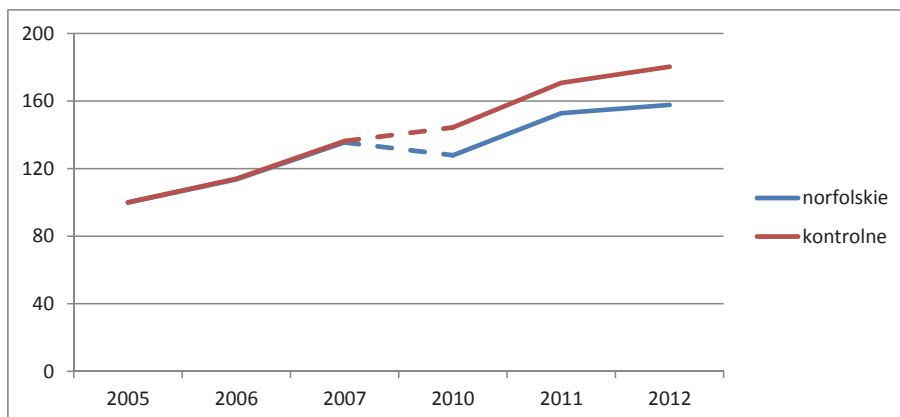
Tabela 2. Relacje między produktywnością ziemi w gospodarstwach norfolkskich i grupie kontrolnej oraz zmiany tych relacji w latach 2005-2007 i 2010-2012 (zł/ha; ceny bieżące)

Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2010	2011	2012	Średnio
Norfolkskie	3 082	3 502	4 176	3 941	4 708	4 860	4 069
Kontrolne	3 529	4 024	4 810	5 095	6 027	6 363	5 012
Norfolkskie (kontrolne =100)	87,317	87,023	86,811	77,348	78,113	76,389	81,188

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych FADN.

Obie grupy charakteryzowały się równomiernym wzrostem łańcuchowym produktywności ziemi, jedynie w roku 2010 dynamika wzrostu osłabła i dla gospodarstw norfolkskich osiągnęła wartość ujemną (-5%), a dla gospodarstw kontrolnych nastąpił wzrost o 6%. Jednak analizując dynamikę produktywności ziemi w stosunku do pierwszego roku objętego badaniem (wykres 1) należy zauważyć, iż dynamika w obu grupach również wzrastała równomiernie – do 2010 roku, gdzie dynamika gospodarstw norfolkskich wyraźnie się obniżyła i już na niższym poziomie zachowując dystans do grupy kontrolnej utrzymywała się do 2012 roku.

Rys. 7. Dynamika produktywności ziemi w gospodarstwach norfoljskich i grupie kontrolnej w latach 2005-2007 i 2010-2012 (zł/ha; ceny bieżące) (2005=100)



Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych FADN.

Celem zobrazowania wykorzystania nakładów w produkcji rolnej w obu badanych grupach prześlędzono dynamikę zużycia pośredniego w przeliczeniu na jeden hektar UR. Przeciętny poziom nakładów w badanym okresie w przypadku gospodarstw stosujących zmianowanie norfoljskie wyniósł 2,7 tys. zł/ha UR, natomiast w przypadku gospodarstw nie stosujących zmianowania wyniósł ponad 3 tys. zł/ha UR (tabela 3). W badanym okresie gospodarstwa norfoljskie charakteryzowały się niższym poziomem nakładów w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych – od około 8% w roku 2005 do 16% w roku 2012 i przeciętna różnica między badanymi gospodarstwami wyniosła nieco ponad 13%. Tutaj podobnie jak w przypadku wartości produkcji z ha UR w okresie 2005-2007 relacja ta utrzymywała się na poziomie poniżej 12%, natomiast w późniejszym okresie już na poziomie ponad 15%.

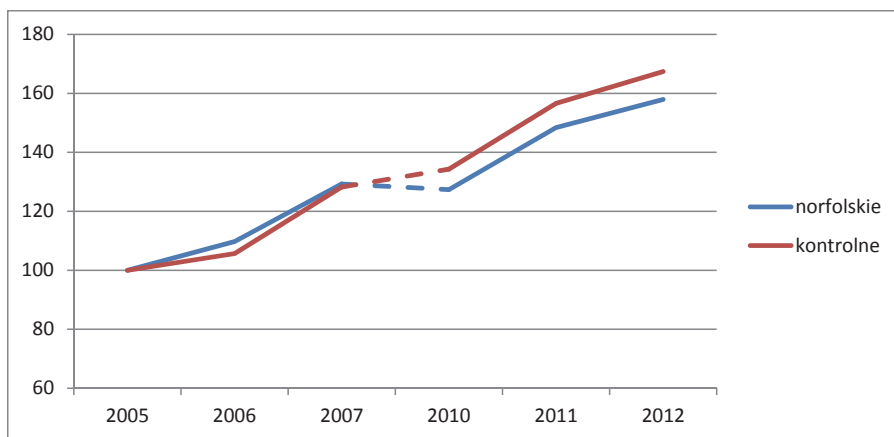
Tabela 3. Poziom nakładów na ha UR w gospodarstwach norfoljskich i grupie kontrolnej w latach 2005-2007 i 2010-2012 (zł/ha; ceny bieżące)

Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2010	2011	2012	Średnio
Norfoljskie	2 073	2 275	2 680	2 640	3 076	3 274	2 688
Kontrolne	2 333	2 465	2 992	3 133	3 654	3 906	3 102
Norfoljskie (kontrolne =100)	88,89	92,272	89,578	84,25	84,186	83,817	86,653

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych FADN.

Z poniższego wykresu wynika, iż zużycie pośrednie w badanych gospodarstwach rosło równomiernie do 2007 roku, podobnie jak wartość produkcji z 1 ha UR. Po 2010 roku dynamika produktywności nakładów zmalała dla gospodarstw norfolkskich i już na niższym poziomie, zachowując dystans w stosunku do gospodarstw kontrolnych, zaczęła rosnąć. Istotną informacją może być fakt, iż w roku 2010 i 2012 dynamika zużycia nakładów i wartości produkcji w przeliczeniu na 1 ha UR była tożsama (wykres 1 i wykres 2). Świadczyć to może, iż niska dynamika wartości produkcji w roku 2010 była efektem nieurodzaju w roku 2009, co mogło się przełożyć na mniejsze nakłady na produkcję. Odwrotna sytuacja była w roku 2012, gdzie można przypuszczać, lepsza dynamika wartości produkcji w 2011 roku spowodowała większą dynamikę nakładów na kolejny rok produkcji rolnej. Natomiast porównując dynamikę rok do roku można stwierdzić, iż wzrastała ona równomiernie w obu grupach w danym przedziale czasowym, z wyjątkiem 2010 roku, gdzie w przypadku gospodarstw zrównoważonych obniżyła się o 1,5%, a w przypadku gospodarstw kontrolnych zwiększyła się o 5%.

Rys. 8. Dynamika produktywności nakładów (zużycie pośrednie na 1 ha ceny bieżące) w gospodarstwach norfolkskich i grupie kontrolnej w latach 2005-2007 i 2010-2012 (zł/ha; ceny bieżące) (2005=100)

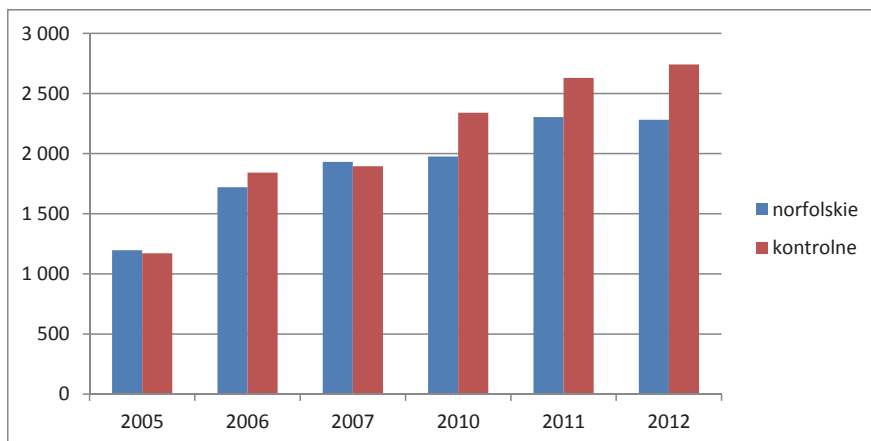


Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych FADN.

W badaniu wykorzystano również kategorię dochodu w przeliczeniu na 1 ha UR. Przeciętny poziom dochodu dla gospodarstw norfolkskich wyniósł 1 914 zł/ha UR, z kolei dochód z grupy kontrolnej był o około 10% wyższy i osiągnął wartość 2 122 zł/ha UR. Należy zaznaczyć, iż poziom dochodu na ha

użytkowanych gruntów rolnych w gospodarstwach norfoljskich w latach 2005-2007 był zbliżony do gospodarstw konwencjonalnych. Jednakże w latach 2010-2012 w gospodarstwach norfoljskich poziom dochodu obniżył się o około 15% w porównaniu do grupy kontrolnej.

Rys. 9. Poziom dochodów (dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego) na ha UR w gospodarstwach norfoljskich i grupie kontrolnej w latach 2005-2007 i 2010-2012 (zł/ha; ceny bieżące)



Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych FADN.

Polityka państwa w stosunku do gospodarstw objawia się przede wszystkim wsparciem finansowym lub specjalnymi preferencjami. W tym przypadku o preferencjach państwa świadczą dopłaty do konkretnych gospodarstw. Dane dotyczące tej kwestii wskazują jednoznacznie, iż gospodarstwa norfoljskie są pożądane przez państwo ponieważ poziom dopłat przekazywanych na nie jest przeciętnie wyższy o 20%. Jednak jak wskazują powyższe dane dotyczące dochodu z gospodarstw zrównoważonych, pomimo specjalnej opieki państwa dochód z tych gospodarstw jest stosunkowo niższy od dochodu z gospodarstw kontrolnych.

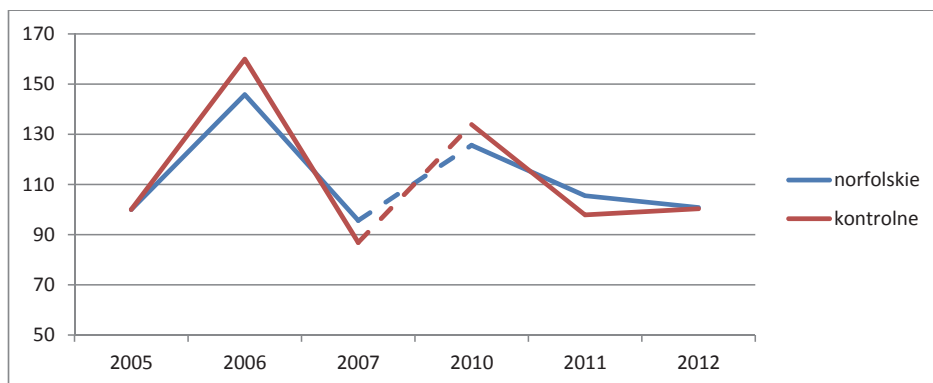
Tabela 4. Poziom dopłat na 1 ha w gospodarstwach norfoljskich i kontrolnych w latach 2005-2007 i 2010-2012 (zł/ha; ceny bieżące)

Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2010	2011	2012	Średnio
Norfoljskie	771,9	1125,7	1076,9	1353,1	1427,8	1439,6	1208,2
Kontrolne	637,0	1018,8	885,3	1185,4	1160,2	1164,0	1014,6
Norfoljskie (kontrolne =100)	121,2	110,5	121,7	114,1	123,1	123,7	119,1

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych FADN.

Analizując zmiany dynamiki poziomu dopłat przekazywanych badanym gospodarstwom w przeciągu badanego okresu, można stwierdzić, iż nie była ona zróżnicowana i podlegała tym samym trendom. Po spektakularnym wzroście w obu grupach gospodarstw w roku 2006, nastąpił znaczny spadek dopłat w 2007 roku, który w przypadku gospodarstw kontrolnych wyniósł nawet -13%, a w przypadku gospodarstw zrównoważonych -4%. W 2010 można było zaobserwować wzrost dopłat w stosunku do 2007 roku, ale już w roku 2011 i 2012 dopłaty zarówno w gospodarstwach zrównoważonych, jak i kontrolnych nie rosły. Oznacza to, że Unia Europejska nie podwyższała dopłat zarówno dla gospodarstw norfoljskich, jak i pozostałych.

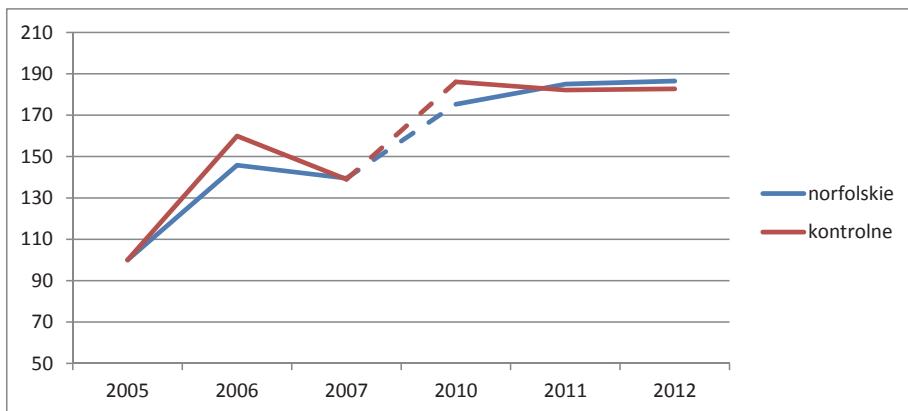
Rys. 10. Dynamika dopłat w gospodarstwach norfoljskich i grupie kontrolnej w latach 2005-2007 i 2010-2012 (zł/ha; ceny bieżące)



Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych FADN.

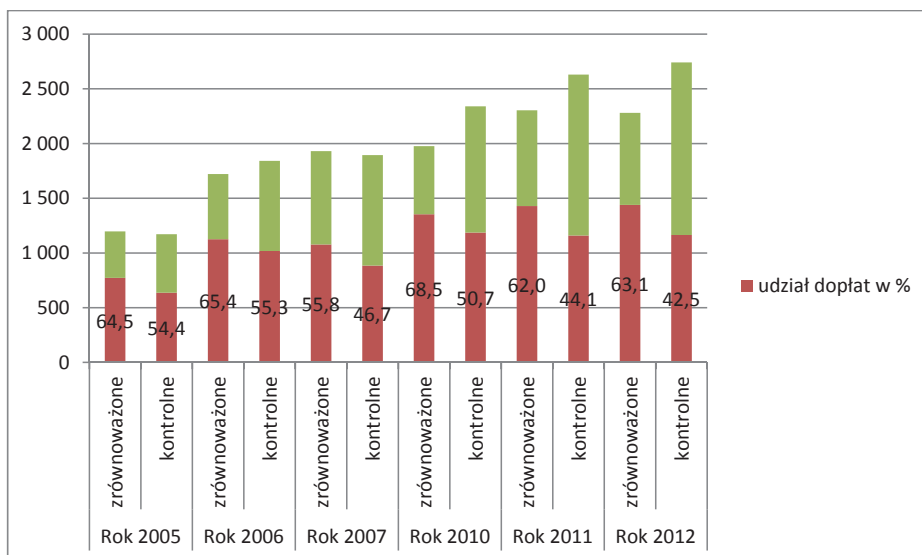
Analizując dynamikę dopłat w stosunku do roku 2005 można stwierdzić, że również trend obu badanych grup gospodarstw był jednakowy i dynamika kształtowała się na tym samym poziomie. W stosunku do roku początkowego dopłaty wzrosły w obu grupach o ponad 80%.

Rys. 11. Dynamika dopłat w gospodarstwach norfolkskich i grupie kontrolnej w latach 2005-2007 i 2010-2012 (zł/ha; ceny bieżące) (2005=100)



Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych FADN.

Rys. 12. Poziom dochodów z rodzinnego gospodarstwa rolnego na 1 ha UR (zł/ha; ceny bieżące) i udział dopłat w dochodzie z rodzinnego gospodarstwa rolnego na 1 ha UR w gospodarstwach norfolkskich i grupie kontrolnej (%) w latach 2005-2007 i 2010-2012



Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych FADN.

Na uwagę zasługuje fakt, iż w dochodzie gospodarstw korzystnie oddziałujących na środowisko przeciętnie ponad 60% stanowiły dopłaty.

Świadczy to o dużym uzależnieniu tych gospodarstw od transferów finansowych państwa, czyli o niskiej ich konkurencyjności. Gospodarstwa te bez wsparcia byłyby niekonkurencyjne na rynku rolnym. Z kolei wśród gospodarstw kontrolnych udział dopłat był rzędu 50%, co również nie jest korzystne, biorąc pod uwagę ich uzależnienie od wsparcia finansowego.

Gospodarstwa ekologiczne – produktywność i dochodowość w odniesieniu do podobnych gospodarstw konwencjonalnych

Innym systemem gospodarowania jaki został poddany analizie jest rolnictwo ekologiczne, które również charakteryzuje się zapewnieniem trwałej żyzności gleby oraz jej wysokiej aktywności biologicznej przy jednoczesnej aktywizacji przyrodniczych mechanizmów produkcyjnych. Dzięki wykluczeniu ze stosowania w produkcji rolniczej środków chemicznych w nawożeniu i ochronie roślin zapewnia ono większą jakość produktów rolnych, a zatem i żywnościowych¹¹².

Jak twierdzi H. Runowski¹¹³ i J. Zegar¹¹⁴, rolnictwo ekologiczne odpowiada założeniom trwałego zrównoważonego rozwoju, co jest wynikiem jego korzystnego oddziaływania na środowisko. W porównaniu do rolnictwa konwencjonalnego pozytywnie oddziałuje zarówno na aktywność biologiczną gleby, zmniejsza erozję, korzystnie wpływa na jakość wód gruntowych i powierzchniowych. Rolnictwo ekologiczne charakteryzuje się również korzystniejszym oddziaływaniem na klimat i bioróżnorodność. W polskich warunkach, przy dużych zasobach pracy i rozdrobnionej strukturze agrarnej, tworzy szansę na produktywnie wykorzystanie siły roboczej oraz daje możliwość konkurencji na rynku żywnościowym pod względem jakości produkcji rolnej i pozytywnym oddziaływaniem na stan środowiska naturalnego.

Z przedstawionych w tabeli 5 danych dla rolnictwa ekologicznego wynika, że wartość produkcji z jednego hektara w badanym okresie odbiegała od wartości produkcji w gospodarstwach kontrolnych średnio o 30%, na niekorzyść gospodarstw ekologicznych, co daje przeciętną wartość ok. 1 300 zł z ha. Należy nadmienić, że rozbieżność ta jest również charakterystyczna dla gospodarstw

¹¹² H. Runowski, *Rolnictwo ekologiczne w Polsce – stan i perspektywy*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym* (15), IERiGŻ-PIB, Raport PW nr 50, Warszawa 2012, s. 45.

¹¹³ H. Runowski, *Rolnictwo ekologiczne w Polsce...*, op. cit.

¹¹⁴ J.St. Zegar, *Raport końcowy: synteza i rekomendacje*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym* (10), IERiGŻ-PIB, Raport PW nr 175, Warszawa 2009, s. 12.

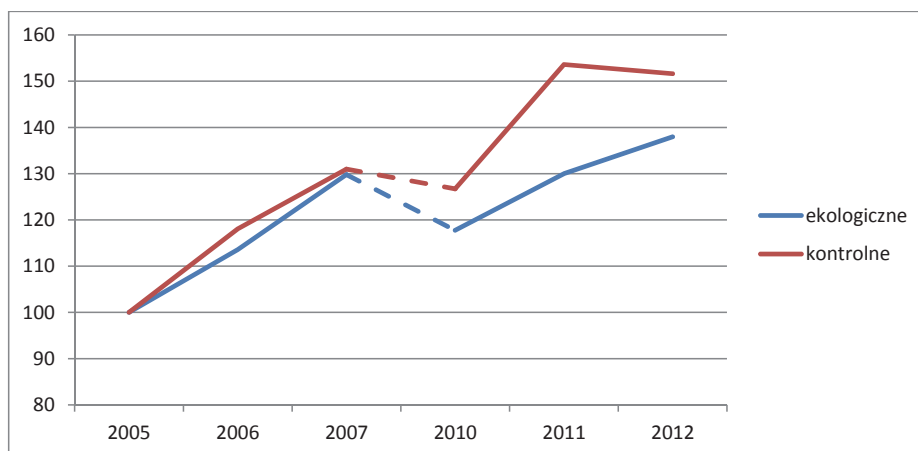
stosujących zmianowanie w systemie norfolkskim w stosunku do gospodarstw kontrolnych. W porównaniu do pierwszego roku poddanego analizie produktywność ziemi stopniowo rośnie, ale wolniej niż grupy kontrolnej. W pierwszym przypadku od roku 2005 zwiększyła się niespełna o 40%, natomiast wśród gospodarstw kontrolnych już o ponad 50%.

Tabela 5. Dynamika produktywności (wartość produkcji na 1 ha; ceny bieżące) ziemi w gospodarstwach ekologicznych i grupie kontrolnej w latach 2005-2007 i 2010-2012 (zł/ha; ceny bieżące)

Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2010	2011	2012	Średnio
Ekologiczne	2385,6	2709,5	3096,4	2809,0	3100,9	3291,0	2902,3
Kontrolne	3194,2	3771,2	4183,8	4047,7	4906,1	4842,8	4167,3
Ekologiczne (kontrolne =100)	74,7	71,8	74,0	69,4	63,2	68,0	69,6

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych FADN.

Rys. 13. Dynamika produktywności (wartość produkcji na 1 ha ceny bieżące) ziemi w gospodarstwach ekologicznych i grupie kontrolnej w latach 2005-2007 i 2010-2012 (zł/ha; ceny bieżące) (2005=100)

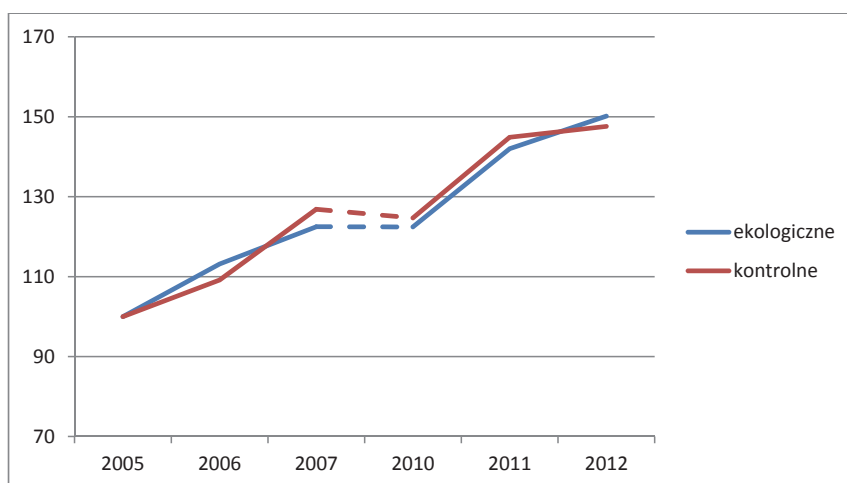


Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych FADN.

Z analizy danych dotyczących nakładów jakie są ponoszone w badanych gospodarstwach można stwierdzić, na korzyść gospodarstw ekologicznych, że są one wyraźnie niższe, średnio o 40% w badanym okresie w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych, w porównaniu z podobnymi gospodarstwami konwencjonalnymi. Na rysunku 14 można zaobserwować, iż wartość nakładów zarówno

w gospodarstwach ekologicznych, jak i kontrolnych, wyraźnie rośnie na przestrzeni badanego okresu. W przypadku gospodarstw ekologicznych wzrost nastąpił o ponad 50% w stosunku do roku 2005, i był nawet wyższy niż w gospodarstwach kontrolnych o 3 p.p. Jest to przede wszystkim przyczyna szybkiego wzrostu cen niż zużycia w gospodarstwie.

Rys. 14. Dynamika produktywności nakładów (zużycie pośrednie na 1 ha; ceny bieżące) w gospodarstwach ekologicznych i grupie kontrolnej w latach 2005-2007 i 2010-2012 (zł/ha; ceny bieżące) (2005=100)



Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych FADN.

Tabela 6. Poziom nakładów (zużycie pośrednie na 1 ha; ceny bieżące) na 1 ha UR w gospodarstwach ekologicznych i grupie kontrolnej w latach 2005-2007 i 2010-2012 (zł/ha; ceny bieżące)

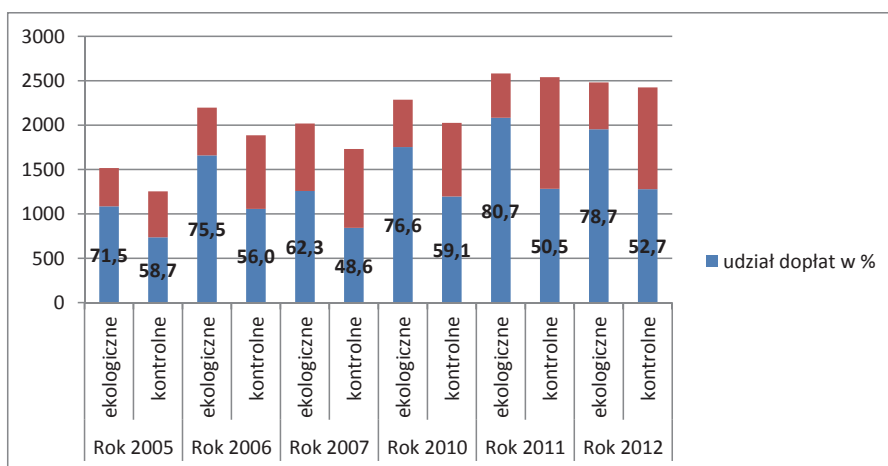
Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2010	2011	2012	Średnio
Ekologiczne	1191,4	1348,2	1459,3	1458,7	1691,6	1788,8	1492,9
Kontrolne	1906,0	2080,3	2417,8	2376,2	2761,3	2812,8	2398,4
Ekologiczne (kontrolne =100)	62,5	64,8	60,4	61,4	61,3	63,6	62,2

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych FADN.

Niższe nakłady w gospodarstwach ekologicznych przekładają się przeciętnie na zaledwie o 10% większy dochód z 1 ha niż ten osiągną w gospodarstwach kontrolnych. W gospodarstwach ekologicznych osiągnął on poziom 2 184 zł/ha, natomiast w gospodarstwach kontrolnych przeciętnie był na poziomie 1 983 zł/ha. Nieznacznie wyższy dochód z produkcji ekologicznej, był

też wynikiem słabszej dynamiki wzrostu dochodu w badanym okresie, w roku 2012 w porównaniu do roku 2005 w przypadku produkcji ekologicznej dynamika zwiększyła się o 63%, natomiast dla gospodarstw kontrolnych już o 93%. W pewnym stopniu tłumaczy to brak wyraźnej dynamiki w przyroście liczby gospodarstw ekologicznych. Biorąc pod uwagę zbliżony poziom dochodów w badanych gospodarstwach można wysunąć tezę, że gospodarstwa ekologiczne na podobnym poziomie co gospodarstwa kontrolne realizują cele ekonomiczne gospodarstwa. Dzieje się to głównie za sprawą wysokiego wsparcia zewnętrznego.

Rys. 15. Udział dopłat w dochodzie z rodzinnego gospodarstwa rolnego na 1 ha UR w gospodarstwach ekologicznych i grupie kontrolnej w latach 2005-2007 i 2010-2012 (ceny bieżące)



Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych FADN.

Tabela 7. Poziom dopłat na ha w gospodarstwach ekologicznych i kontrolnych w latach 2005-2007 i 2010-2012 (w zł, ceny bieżące)

Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2010	2011	2012	Średnio
Ekologiczne	1084,5	1659,4	1257,9	1752,2	2082,7	1952,8	1636,6
Kontrolne	735,7	1056,8	842,2	1196,3	1282,9	1278,4	1068,5
Ekologiczne (kontrolne =100)	147,4	157,0	149,4	146,5	162,3	152,8	153,2

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych FADN.

W gospodarstwach zrównoważonych można mówić o większych dopłatach średnio w całym okresie o około 50%. Średnio gospodarstwa ekologiczne otrzymywały dopłaty na poziomie 1 640 zł, a gospodarstwa pozostałe nieco

ponad 1 tys. zł. Poziom tych dopłat był wyższy o ok. 30% od dopłat dla gospodarstw stosujących zmianowanie norfolkskie. Gospodarstwa kontrolne dla obu grup gospodarstw zrównoważonych uzyskiwały przeciętnie podobne dopłaty.

Udział dopłat w dochodzie w badanej grupie gospodarstw ekologicznych był o blisko 40% wyższy w porównaniu z odpowiadającymi im gospodarstwami konwencjonalnymi. W dochodach gospodarstw ekologicznych udział dopłat środowiskowych kształtował się średnio na poziomie 75%, natomiast dla gospodarstw kontrolnych udział ten wyniósł nieco ponad 50%. Wyraźne wsparcie tego kierunku rozwoju w pewnym stopniu pozwala wyjaśnić zainteresowanie ekologicznymi metodami produkcji.

Badania dowiodły, iż dochody oraz nakłady na gospodarstwa, zarówno ekologiczne jak i kontrolne, kształtowały się na zbliżonym poziomie. Istotne różnice widoczne są w produktywności ziemi i pracy oraz udziale dopłat w dochodach. A więc do słabych stron rolnictwa ekologicznego należy zaliczyć niższą wydajność ziemi i wyższą pracochłonność. Jest to ważne spostrzeżenie zwłaszcza w kontekście rosnącego zapotrzebowania na żywność oraz alternatywnego wykorzystania produktów rolnych na cele nieżywnościowe.

Podsumowanie

Urzeczywistnienie idei zrównoważonego rozwoju wymaga włączenia czynnika politycznego, który tworzyłby warunki brzegowe dla mechanizmu rynkowego oraz zachowań ludzi. W odniesieniu do rolnictwa taką rolę pełni WPR wraz z właściwymi jej mechanizmami ekonomicznymi oraz instrumentami polityki krajowej. W świetle wyników przeprowadzonych badań gospodarstwa stosujące płodozmian norfolkski, podobnie jak gospodarstwa ekologiczne, stanowią nieznaczny procent gospodarstw dostarczających dane do bazy Polskiego FADN. Co niepokojące, liczebność gospodarstw uznanych za zrównoważone po początkowym wzroście w latach 2004-2007 ulega w ostatnich latach zmniejszeniu, co wskazuje na osłabienie działania czynników sprzyjających zrównoważonej produkcji rolnej. Stosowanie zasad zrównoważenia produkcji rolnej negatywnie wpływa na wyniki ekonomiczne gospodarstw rolnych w krótkim okresie czasu. Uzasadnia to konieczność wspierania procesu zrównoważenia gospodarstw rolnych poprzez uzależnienie transferów bezpośrednich od stosowania zalecanych praktyk. Inną ścieżką przemian prowadzącą do zrów-

noważenia produkcji gospodarstwa rolne są zmiany w technologii produkcji. Przy czym, z założenia wprowadzane nowe technologie zrównoważone powinny charakteryzować się produktywnością pozwalającą na realizację podstawowych funkcji rolnictwa, w szczególności w zakresie produkcji surowców żywnościowych.

Ogólnie technologie zrównoważone postrzegane są przez pryzmat ograniczonego wykorzystania czynników produkcji, takich jak nawozy mineralne i środki ochrony roślin. Alternatywnie do intensywnego wykorzystania środków produkcji pochodzenia przemysłowego, preferowane są tutaj zabiegi agrotechniczne podnoszące naturalną produktywność ziemi rolniczej. Przeprowadzone badanie podkreśla zasadność poszukiwania dróg transformacji rolnictwa konwencjonalnego w kierunku rolnictwa zrównoważonego. Przyjęcie za kluczowy parametr zrównoważenia gospodarstwa rolne w sferze środowiskowej – płodozmianu norfolkskiego, wskazuje na niewielką liczbę gospodarstw potencjalnie zrównoważonych w polskim rolnictwie.

Badanie dowiodło, że mechanizm rynkowy preferuje rolnictwo konwencjonalne, co negatywnie wpływa na proces zrównoważenia rolnictwa w sferze środowiskowej. Przyczyną zmniejszenia liczby gospodarstw zdefiniowanych jako potencjalnie zrównoważone w sferze środowiskowej, należy upatrywać w narastających od roku 2010 różnicach w dynamice dochodu rolniczego między wydzielonymi grupami gospodarstw. W latach 2010-2012 zaobserwowano zbliżoną dynamikę wzrostu dochodu z gospodarstwa rolne w przeliczeniu na ha UR w gospodarstwach potencjalnie zrównoważonych oraz pozostałych gospodarstwach. W kolejnych latach w gospodarstwach potencjalnie zrównoważonych tempo wzrostu dochodów było wyraźnie niższe w porównaniu z pozostałymi gospodarstwami. W rezultacie zwłaszcza w roku 2011 i 2012 dochody gospodarstw potencjalnie zrównoważonych w sferze środowiskowej były o około 1/5 niższe w porównaniu z pozostałymi gospodarstwami dostarczającymi dane do systemu Polski FADN.

W badanym okresie poziom zużycia pośredniego w gospodarstwach uznanych za zrównoważone w sferze środowiskowej był znacząco niższy w porównaniu z gospodarstwami pozostałymi. Prawidłowość ta odzwierciedla relatywnie niższy poziom intensywności produkcji gospodarstw stosujących zrównoważony płodozmiian. Przeprowadzone badanie wskazuje na stopniowe zwiększanie różnicy w poziomie intensywności produkcji do roku 2007 między

badanymi grupami gospodarstw, przy czym w gospodarstwach zrównoważonych miała miejsce stabilizacja poziomu zużycia pośredniego. Jednakże w kolejnych latach różnica ta ulegała zmniejszeniu za sprawą szybszego wzrostu kosztów zużycia pośredniego w gospodarstwach zdefiniowanych jako zrównoważone w sferze środowiskowej. Gospodarstwa zrównoważone charakteryzowały się niższą wartością produkcji rolniczej w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych w całym okresie objętym badaniem. Relatywnie niższa produktywność ziemi rolniczej w tej grupie gospodarstw wskazuje na ich niższą zdolność do realizacji wartości progowych w sferze ekonomicznej, w szczególności zapewnienia bezpieczeństwa wyżywienia. Przy czym wzrost różnicy w produktywności ziemi w badanym okresie wynika z niższej dynamiki wzrostu w gospodarstwach postrzeganych jako zrównoważone.

Słabsza dynamika wzrostu produktywności ziemi gospodarstw zrównoważonych wskazuje także na konieczność poszukiwania nowych bardziej wydajnych technologii produkcji właściwych dla tych gospodarstw. Równoległe zasadnym jest silniejsze powiązanie wsparcia bezpośredniego ze zrównoważonym użytkowaniem ziemi rolniczej.

Literatura

- Czyżewski A., Smędzik K., *Efektywność techniczna i środowiskowa gospodarstw rolnych w Polsce według ich typów i klas wielkości w latach 2006-2008*, Roczn. Nauk. SERiA, 2010, t. 97, z.3.
- Floriańczyk Z., Buks J., *Wyniki ekonomiczne gospodarstw rolnych a optymalny płodozmian*, Journal of Agribusiness and Rural Development, 4(30), Poznań 2013.
- Floriańczyk Z., Buks J., Toczyński T., *Zagadnienia produktywności w strategiach rozwoju i jej pomiar w odniesieniu do gospodarstw zrównoważonych*, IERiGŻ-PIB, Raport PW nr 27, Warszawa 2011.
- Fotyma M., *Problematyka rolnictwa zrównoważonego*, Biul. Inform. IUNG, Puławy 2000, 14.
- Goraj L., i in., *Wyniki standardowe uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN w 2009 roku. Część I. Wyniki standardowe*, Warszawa 2010.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków i trybu udzielania pomocy finansowej na wspieranie przedsięwzięć rolnośrodowiskowych i poprawy dobrostanu zwierząt objętej planem rozwoju obszarów wiejskich; Dz. U. Nr 22, poz. 178 i 179.
- Runowski H., *Rolnictwo ekologiczne w Polsce – stan i perspektywy*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (15)*, IERiGŻ-PIB, Raport PW nr 50, Warszawa 2012, s. 45.
- Sobczyński T., *Wpływ typu rolniczego na zrównoważenie ekonomiczno-społeczne gospodarstw rolniczych UE*, Roczn. Nauk. SERiA, 2009, t. 11, z. 1, s. 383-388.
- Zegar J.St., *Raport końcowy: synteza i rekomendacje*, [w:] *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (10)*, IERiGŻ-PIB, Raport PW nr 175, Warszawa 2009, s. 12.
- Zegar J.St., (red.) *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (8). Zrównoważenie polskiego rolnictwa w świetle danych statystyki publicznej*, Raport PW nr 161, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2009.
- Zwykła Dobra Praktyka Rolnicza*, FAPA, Warszawa 2003.

EGZEMPLARZ BEZPŁATNY

*Nakład 510 egz., ark. wyd. 4,4
Druk i oprawa: EXPOL Włocławek*