

Wprowadzenie

Możliwość zwiększenia innowacyjności w efekcie przyswojenia wiedzy opracowanej przez inne podmioty jest jednym z ważniejszych aspektów wzrostu gospodarek opartych na wiedzy. Jest to szczególnie istotne z punktu widzenia przedsiębiorstw w państwach średnio zaawansowanych technologicznie, takich jak Polska, w których zasoby wiedzy wewnętrznej są zazwyczaj niewystarczające do skutecznego konkurowania w skali międzynarodowej – w istocie, pod względem innowacyjności przedsiębiorstwa polskie zajmują jedno z ostatnich miejsc w Unii Europejskiej.

W rozważaniach dotyczących zjawiska dyfuzji czy transferu wiedzy zazwyczaj przeciwstawia się tworzenie wiedzy i jej przyswajanie, uznając, że podmioty biorące udział w przepływach wiedzy pełnią w nich rolę innowatora – twórcy i, w konsekwencji, dysponenta wiedzy – lub imitatora/użytkownika wiedzy nabywającego ją od innowatora. Ujęcie takie jest akceptowane w modelach makroekonomicznych, w szczególności z zakresu międzynarodowych stosunków gospodarczych, w których analizowanymi podmiotami są kraje. Natomiast przekładając je na poziom przedsiębiorstw, oznaczałoby to, że działalność innowacyjna przebiega odrębnie w podmiotach zdolnych do opracowania innowacji oraz przedsiębiorstwach wyłącznie absorbujących wiedzę.

W rzeczywistości gospodarczej przedsiębiorstwa opracowując innowacje, korzystają zarówno z wiedzy wewnętrznej, jak i zewnętrznej, którą transferują do wewnątrz w różnorodnych formach w zależności od specyfiki wiedzy, wewnętrznych cech przedsiębiorstw oraz możliwości podjęcia określonych form interakcji z podmiotami w otoczeniu innowacyjnym. Większość podejmuje również interakcje z otoczeniem, w których pełni rolę dysponenta wiedzy, dokonując transferu wiedzy na zewnątrz. Znajduje to odzwierciedlenie w narzędziach polityki innowacyjnej, z których większość skierowana jest na rozwój otoczenia innowacyjnych

przedsiębiorstw, wspomagając, *implicite*, dwukierunkową dyfuzję wiedzy. Istnieje obszerna literatura poświęcona funkcjonowaniu innowacyjnych przedsiębiorstw oraz współzależnościom między nimi a otoczeniem, wywodząca się z teorii procesu innowacyjnego (koncepty systemów innowacji, potrójnej helisy, współpracy w ramach klastrów i sieci innowacji), niemniej stosunkowo mało jest badań (również prowadzonych na poziomie przedsiębiorstw) poświęconych ocenie znaczenia dyfuzji wiedzy na zewnątrz i do wewnątrz w działalności innowacyjnej podmiotów. Ponadto, z większości opracowań o charakterze teoretycznym można wywieść konkluzję, że w zasadzie każda forma przepływów wiedzy jest korzystna z punktu widzenia działalności innowacyjnej i prowadzi np. do zwiększenia poziomu innowacyjności czy poprawy pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstwa, branży czy kraju. Z kolei, badania empiryczne poświęcone są zazwyczaj wybranemu mechanizmowi przepływu wiedzy; natomiast odczuwalny jest brak badań komparatystycznych, w których porównywano by efekty działalności innowacyjnej przy zróżnicowanym wykorzystaniu kanałów dyfuzji czy transferu wiedzy.

Stało się to główną motywacją podjęcia badania, przedstawionego w niniejszej monografii, które dotyczy analizy porównawczej znaczenia poszczególnych mechanizmów transferu wiedzy w działalności innowacyjnej, przeprowadzonej na poziomie przedsiębiorstw. Wraz ze zwiększaniem się dostępności danych gromadzonych na poziomie jednostkowym, rośnie także liczba wykorzystujących je badań empirycznych. W zdecydowanej większości takich badań, dotyczących krajów europejskich, wykorzystuje się dane pochodzące z unijnego badania innowacyjności przedsiębiorstw – CIS (*Community Innovation Survey*). Dane, na podstawie których przeprowadzono badanie w niniejszej książce, pochodzą z polskiej edycji tego badania, oznaczonego w nomenklaturze GUS jako PNT-02.

Celowi głównemu pracy, jakim jest określenie znaczenia kanałów transferu wiedzy w działalności innowacyjnej przedsiębiorstw, podporządkowano badanie, w którym weryfikacji poddano następujące hipotezy:

1. W działalności innowacyjnej przedsiębiorstw istnieje komplementarność wiedzy zewnętrznej i wewnętrznej, która prowadzi do współwystępowania dyfuzji wiedzy do wewnątrz i na zewnątrz.
2. Współwystępowanie i struktura kanałów transferu wiedzy określa efekty działalności innowacyjnej i proporcje wiedzy wewnętrznej i zewnętrznej wykorzystywanych w działalności innowacyjnej (sposób opracowania innowacji).
3. Ze względu na heterogeniczność zasobów wiedzy i podmiotów procesu innowacyjnego istnieją różne kombinacje kanałów dyfuzji i transferu wiedzy w działalności innowacyjnej.

Przez efekty działalności innowacyjnej można rozumieć fakt opracowania innowacji, uwzględniając ich jakość (np. według kryterium nowości dla rynku bądź

dla przedsiębiorstwa), wartość przychodów ze sprzedaży innowacyjnych wyrobów i usług, a także wzrost konkurencyjności, który może przejawiać się w możliwości uruchomienia lub zwiększenia eksportu. Proporcje wiedzy zewnętrznej i wewnętrznej wykorzystywane w działalności innowacyjnej określono, posługując się wskazaniami respondentów badania PNT-02, którzy określali w ankiecie, czy wdrożone innowacje zostały opracowane: 1) głównie samodzielnie, tj. przede wszystkim przy wykorzystaniu zasobów wiedzy wewnętrznej, 2) we współpracy, czyli przy porównywalnych relacjach wiedzy zewnętrznej i wewnętrznej, 3) głównie przez inny podmiot, tj. z wykorzystaniem głównie wiedzy przyjętej z zewnątrz.

Cel pracy znalazł odzwierciedlenie w jej strukturze. Praca składa się z pięciu rozdziałów poprzedzonych wprowadzeniem i podsumowanych w zakończeniu. Trzy pierwsze rozdziały mają charakter teoretyczny i przedstawiono w nich pogłębione studium literatury dotyczące zagadnienia przepływów wiedzy. Rozdział 4 ma charakter metodologiczny – zawarto w nim genezę badania, wyprowadzenie i opis hipotez oraz prezentację metody badawczej; stanowi on wprowadzenie do badania (statystyki opisowe), które przedstawiono w rozdziale 5.

Z uwagi na wielowymiarowość oraz złożoność zjawiska literatura na temat transferu czy dyfuzji wiedzy jest bardzo obszerna i zróżnicowana – analizowane prace można zaliczyć do:

- makroekonomii (głównie w ramach teorii wzrostu – zagadnienia związane z wpływem przepływów wiedzy, a szerzej innowacyjności, na wzrost PKB czy ogólnej produktywności czynników produkcji) oraz, przede wszystkim,
- międzynarodowych stosunków gospodarczych (zależności między wymianą międzynarodową a poziomem innowacyjności krajów, branż oraz przedsiębiorstw w kontekście zagadnień luki technologicznej, wyścigu technologicznego i procesu doganiania skutkujących konwergencją lub dywergencją w skali międzynarodowej),
- mikroekonomii (wpływ transferu wiedzy na innowacyjność oraz wzrost produktywności przedsiębiorstwa, również w zakresie analizy skutków interakcji z otoczeniem – teoria agencji),
- nauk o zarządzaniu (w szczególności w odniesieniu do organizacji procesu innowacyjnego oraz form interakcji z podmiotami w otoczeniu).

W pracach z zakresu teorii procesu innowacyjnego, przedstawionych w rozdziale 1, przewiduje się, że efektywne wdrożenie innowacji wymaga łączenia zasobów wiedzy zewnętrznej i wewnętrznej, chociaż optymalne proporcje tych zasobów nie są podawane, a autorzy tych opracowań nie podejmują kwestii współzależności wiedzy wewnętrznej i zewnętrznej, tzn. czy te dwa zasoby wiedzy są

w stosunku do siebie substytucyjne, a więc zwiększone wykorzystanie wiedzy zewnętrznej pozwala innowatorowi zmniejszyć intensywność tworzenia wewnętrznych zasobów wiedzy, czy są komplementarne, a więc czy intensywność wykorzystania obu tych zasobów rośnie (lub zmniejsza się) równocześnie. Jednocześnie abstrahują oni od kosztów i możliwości nabycia potrzebnego zasobu wiedzy oraz motywów, którymi miałyby kierować się dysponent wiedzy podejmujący transakcję sprzedaży. Stąd, modele procesu innowacyjnego należy traktować jedynie jako punkt wyjścia do bardziej pogłębionych analiz, które są przedmiotem rozdziałów 2 i 3 niniejszej pracy oraz badania, przedstawionego w rozdziale 5.

Na podstawie kompleksowego przeglądu literatury w rozdziale 1 zaproponowano klasyfikację przepływów wiedzy w oparciu o dwa nakładające się na siebie kryteria: jedno rozgraniczające przepływy do wewnątrz od przepływów na zewnątrz badanego podmiotu oraz drugie rozróżniające dyfuzję wiedzy między podmiotami konkurującymi a podmiotami współpracującymi.

Pierwsze kryterium dotyczy kierunku przepływów wiedzy. W kontekście podmiotów zaangażowanych w przepływy wiedzy koncentracja uwagi autorów prac omawianych w rozdziale 2 na dyfuzji na zewnątrz oznacza, że zjawisko to rozpatrywane jest z punktu widzenia innowatora – dysponenta wiedzy. Z kolei, autorzy prac, w których analizuje się dyfuzję do wewnątrz, skupiają się na nabywcy wiedzy, co stanowi treść rozdziału 3.

Drugie kryterium odnosi się do relacji między dysponentem i nabywcą wiedzy. Jedną z możliwości jest wykorzystanie jej do konkurowania z dysponentem wiedzy i w tym przypadku relacje między podmiotami przyjmują postać wyścigu technologicznego. Autorzy analizowanych prac większe szanse na powodzenie w wyścigu technologicznym dają temu podmiotowi, z punktu widzenia którego rozpatrują zjawisko dyfuzji wiedzy, tzn. w pracach dotyczących dyfuzji na zewnątrz, przewagę w wyścigu technologicznym ma innowator, w pracach, których autorzy skupiają się na dyfuzji do wewnątrz – imitator. Alternatywą dla wyścigu technologicznego są przepływy wiedzy, która zostanie wykorzystana do zwiększenia produktywności i pozycji konkurencyjnej nabywcy, ale w działalności bezpośrednio niekonkującej z innowatorem. W tym przypadku relacje między podmiotami przyjmują formę relacji handlowych dostawcy wiedzy i użytkownika lub formę kooperacyjną – np. współpracy w zakresie opracowania lub wdrożenia innowacji.

Grupowanie literatury według powyższych kryteriów pozwoliło na uwypuklenie kilku problemów, które stały się podstawą hipotez badawczych przedstawionych w rozdziale 4. Przede wszystkim dotyczy to kwestii współwystępowania, komplementarności lub substytucyjności dyfuzji na zewnątrz i do wewnątrz oraz jej mechanizmów, a także optymalnych proporcji wiedzy wewnętrznej i zewnętrznej wykorzystywanych w działalności innowacyjnej. W większości opra-

cowań przyjmuje się, że bez względu na to, czy relacje między podmiotami przyjmują formę wyścigu technologicznego czy transakcji/współdziałania, mogą one pełnić tylko jedną rolę – innowatora lub imitatora/użytkownika. Do pewnego stopnia wyjątkami w tym zakresie są:

- teorie handlu międzynarodowego przewidujące specjalizację produkcji, w wyniku której można by mówić o dwustronnej dyfuzji technologii w ślad za bilateralnym handlem międzynarodowym, chociaż według autorów tradycyjnych teorii specjalizacja tylko jednego kraju związana jest z produkcją i eksportem dóbr zaawansowanych technologicznie (co na gruncie teorii wzrostu endogenicznego prowadzi do pojawienia się wyścigu technologicznego), a z drugiej strony, jak wynika z „nowej” nowej teorii handlu rozpatrywanie uczestników handlu nie jako całościowo pojmowanych krajów lub masy identycznych przedsiębiorstw, tylko jako zróżnicowanych przedsiębiorstw, prowadzi do wniosku, że inne podmioty (sektory) eksportują, a inne importują i z punktu widzenia podmiotów transakcji transferu wiedzy jedne są innowatorami, a drugie – imitatorami/użytkownikami;
- prace dotyczące różnych form współpracy w zakresie innowacji (np. aliansów technologicznych oraz współpracy sieciowej) przewidujące obopólne korzyści z przepływów wiedzy, chociaż w pracach takich uwaga skupiona jest na innowatorze i mało miejsca poświęca się korzyściom, które z przepływów wiedzy mogą czerpać podmioty w otoczeniu.

Rozważania dotyczące jednostronnej dyfuzji prowadzą do czytelnego zdefiniowania celów podmiotów biorących udział w transakcji transferu wiedzy – w przypadku innowatora jest to eksploatacja przewagi technologicznej, natomiast imitator/użytkownik ma na celu efektywne wykorzystanie wiedzy zewnętrznej, korzystając z efektu *spillover*, przewagi zacofania lub optymalizacji przyswajania wiedzy, ze względu na koszty absorpcji technologii oraz zwiększenie produkcji w wyniku zmiany technologicznej. Realizacja powyższych celów wiąże się, w przypadku innowatora, z oparciem działalności innowacyjnej na zasobach wiedzy wewnętrznej, gdyż dzięki temu będzie możliwe opracowanie innowacji przed konkurentami, uzyskanie przewagi technologicznej i jej dalszą eksploatację. Nie oznacza to, że innowator musi wytworzyć całość zasobów wiedzy potrzebnej do wdrożenia innowacji, korzystając wyłącznie z wiedzy wewnętrznej, ale wiedza zewnętrzna ma charakter uzupełniający. Z kolei, imitator/użytkownik korzysta głównie z zasobów wiedzy zewnętrznej i uzupełnia je zasobami wiedzy wewnętrznej, jeśli koszt samodzielnego opracowania pewnego zasobu jest niższy niż koszt jego nabycia, z czego wynika, że wiedza wewnętrzna ma charakter uzupełniający względem zasobu wiedzy zewnętrznej.

Rozdział 4 ma charakter wprowadzający do badania przedstawionego w rozdziale 5 i umieszczono w nim, przede wszystkim, genezę badania oraz hipotezy wyprowadzone na podstawie studium literaturowego. Z uwagi na bardzo duże zróżnicowanie podmiotów objętych badaniem, co ukazano w statystykach opisowych badanej zbiorowości, metody badawcze stosowane w dotychczasowych badaniach z wykorzystaniem danych CIS, oparte na procedurze Heckmana, nie pozwalają na uchwycenie zróżnicowania i współwystępowania wielu kanałów dyfuzji czy transferu wiedzy oraz specyficznych ich kombinacji, a także określonych struktur w zakresie wykorzystywanej w działalności innowacyjnej wiedzy zewnętrznej i wewnętrznej przez przedsiębiorstwa o różnej specyfice.

W związku z tym, badanie przedstawione w rozdziale 5 przeprowadzono z wykorzystaniem kilkietapowej autorskiej metody analizy danych z wykorzystaniem wielowymiarowych technik eksploracyjnych, w szczególności drzew decyzyjnych. Zastosowanie eksploracyjnej analizy danych (EDA – *Exploratory Data Analysis*) umożliwiło identyfikację wzajemnie nakładających się zależności i prawidłowości dla zmiennych (danych) opisujących rodzaje opracowywanych i wdrażanych innowacji oraz prowadzonej działalności innowacyjnej (struktura nakładów na działalność innowacyjną), proporcje wiedzy wewnętrznej i zewnętrznej wykorzystywanej w procesie innowacyjnym oraz efekty działalności innowacyjnej, a także cechy i typy przedsiębiorstw.

Dało to podstawy do wytypowania relatywnie spójnych wariantów działalności innowacyjnej na podstawie zależności między rodzajami działalności innowacyjnej w badanej grupie przedsiębiorstw. Z kolei porównanie wariantów, których realizacja przynosi lepsze efekty działalności innowacyjnej z wariantami o gorszych efektach działalności innowacyjnej umożliwiło wskazanie działań, których podjęcie zwiększa prawdopodobieństwo opracowania innowacji nowej dla rynku, a także odsetka przychodów ze sprzedaży innowacyjnych wyrobów i usług w całkowitych przychodach ze sprzedaży.

Należy przy tym zauważyć, że badanie zostało przeprowadzone na stosunkowo ograniczonej zbiorowości – stanowiły ją wyłącznie przedsiębiorstwa z przetwórstwa przemysłowego w Polsce, opracowujące i wdrażające innowacje technologiczne w latach 2006–2008. Próba objęta badaniem przez GUS jest, co prawda, reprezentatywna, a w odniesieniu do przedsiębiorstw dużych – pełna, ale ze względu na tajemnicę statystyczną nie wszystkie obserwacje zostały udostępnione (zob. podrozdział 4.1); niemniej uzyskana baza danych obejmuje 11 578 indywidualnych kwestionariuszy. Ponadto, ograniczenie stanowi ankietowy charakter badania PNT-02, a ze względu na cel publikacji – brak niektórych danych (np. surowych danych finansowych) oraz konstrukcja części pytań w kwestionariuszu, do których należało dostosować procedurę badawczą (zob. podrozdział 4.2).

Kolejne ograniczenie stanowi dobrze znany problem badania CIS, określane w literaturze jako błąd selekcji (*selection bias*), co oznacza, że w bazie danych brakuje informacji dotyczących przedsiębiorstw niedokonujących innowacji (przedsiębiorstwa takie odpowiadają na pytania z pięciu spośród 13 części kwestionariusza). W efekcie, wnioski badania dotyczą wyłącznie przedsiębiorstw, które opracowały i wdrożyły w badanym okresie innowacje technologiczne, tj. w szczególności nie można było porównać efektów działalności gospodarczej innowatorów i przedsiębiorstw, które nie dokonały transferu wiedzy. Natomiast było możliwe porównanie innowatorów i przedsiębiorstw, które tylko absorbowaly wiedzę (opracowując innowacje nowe dla przedsiębiorstwa).

Wyniki badania mogą stanowić rekomendacje dla polityki innowacyjnej, wskazując wpływ poszczególnych kanałów transferu wiedzy na efekty działalności innowacyjnej oraz występujące między nimi współzależności, uzależnione od typu innowacji oraz cech przedsiębiorstw. Poszerzeniem przeprowadzonej w pracy eksploracji może być dalsze zgłębianie danych (*data mining*) ukierunkowane już nie tyle na identyfikację szczegółowej natury współzależności pomiędzy zmiennymi, lecz na praktyczne zastosowania pozyskanej wiedzy na temat istoty zjawiska (działalności innowacyjnej, przebiegu procesu innowacyjnego i jego determinantów), tworzenie rozwiązań pozwalających uzyskiwać użyteczne prognozy w zastosowaniu biznesowym, w szczególności związane z formułowaniem strategii innowacyjnych. Badania te mogłyby opierać się na wykorzystaniu – poza od dawna znanymi metodami wielowymiarowej analizy danych, jak analiza dyskryminacyjna, analiza skupień czy regresja logistyczna – sieci neuronowych i innych metod w ramach drążenia danych (*data mining*).

Odczytywanie wiedzy z danych (zmiennych) pogłębiło podjętą we wcześniejszych opracowaniach autora analizę z wykorzystaniem tradycyjnych metod i umożliwiło wykrycie nieznanych *a priori* wielowymiarowych związków i relacji pomiędzy zmiennymi oraz identyfikację określonych typów wzajemnych zależności. Okazało się ono niezbędne wobec dużego zróżnicowania podmiotów i procesów zaobserwowanych w toku badań, a w związku z tym jednocześnie może posłużyć ono za przydatne narzędzie w zakresie badań prowadzonych na podstawie danych CIS dla innych badaczy.