

Efekty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw przemysłowych w sektorze wysokiej techniki w Polsce

Piotr Dzikowski

Uniwersytet Zielonogórski
Wydział Ekonomii i Zarządzania

Abstrakt: Artykuł przedstawia wyniki badania, którego celem jest określenie charakteru relacji zachodzących pomiędzy rodzajem podejmowanej działalności innowacyjnej a osiąganym efektem innowacyjnym występującym wśród przedsiębiorstw przemysłu wysokiej techniki w Polsce. Założono, że znaczenie efektu innowacyjnego jest proporcjonalne do liczby i zakresu podejmowanych działań innowacyjnych. Prezentowany zakres badania dotyczy innowacji w przedsiębiorstwach przemysłowych należących do sektora wysokiej techniki, charakteryzuje innowacje na poziomie przedsiębiorstwa i uwzględnia dyfuzję do poziomu „nowość dla przedsiębiorstwa”. Działania innowacyjne podzielono na trzy grupy obejmujące: (1) nakłady na badania i rozwój oraz inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe, w tym: a) budynki, lokale i grunty, b) maszyny i urządzenia techniczne, c) oprogramowanie komputerowe; (2) implementacje nowych wyrobów i procesów technologicznych; (3) współpracę innowacyjną. Wśród efektów innowacyjnych uwzględniono: poprawę jakości, zwiększenie asortymentu, wejście na nowe rynki, zwiększenie zdolności produkcyjnych, obniżenie jednostkowych kosztów pracy, wypełnienie przepisów i norm, zwiększenie elastyczności produkcji, ograniczenie szkodliwości dla środowiska i jednostkowej materiałochłonności i/lub pracochłonności. Badanie obejmuje 374 przedsiębiorstwa. Część metodyczna analiz wykorzystuje modelowanie probitowe, dzięki któremu można określić szansę osiągnięcia wybranego efektu innowacyjnego w zależności od podjętego działania innowacyjnego.

Słowa kluczowe: przemysł, HT, działalność innowacyjna, efekty innowacji

1. Wprowadzenie

Przedsiębiorstwo innowacyjne potrafi tak kształtować swoje produkty, usługi, procesy organizacyjne i marketingowe, aby móc zaspokoić potrzeby obecnych, jak i przyszłych klientów (Janasz 2009, s. 42). Olbrzymia różnorodność wiedzy i informacji wymaganej do realizacji tego typu zadania sprawia, że proces ten przybiera formy specyficzne dla uczestników i otoczenia, w którym się odbywa (OECD, 2001, s. 199–216). Zjawisko to jest szczególnie ważne w sektorze wysokiej techniki obejmującym takie branże, jak: produkcja samolotów i statków powietrznych, produkcja maszyn biurowych i kompute-

Korespondencja: Piotr Dzikowski
Uniwersytet Zielonogórski
Wydział Ekonomii i Zarządzania
ul. Podgórna 50
65-246 Zielona Góra, Poland
Tel. +48 601 507 925
Email: p.dzikowski@wez.uz.zgora.pl

rów, produkcja sprzętu RTV, przemysł farmaceutyczny i produkcja instrumentów medycznych i precyzyjnych, w którym wysokość nakładów na działalność badawczo-rozwojową waha się od 8% do 15% przychodu przedsiębiorstwa (Dzikowski, Tomaszewski, 2014, s. 77). Każdy rodzaj innowacji wymaga podjęcia określonych działań innowacyjnych, które są pochodną rozwiązań funkcjonujących w danej gospodarce (Jasiński, 1997, s. 38–39).

Innowacje w obrębie produktu dotyczą efektów w obszarze konkurencji, popytu i rynku i mają za zadanie: zastąpić produkty wycofywane z rynku, poszerzyć ofertę przedsiębiorstwa w zakresie wyrobów i usług, stworzyć produkty przyjazne dla środowiska naturalnego, zwiększyć lub zachować udział w rynku, umożliwić przedsiębiorstwu wejście na nowe rynki zbytu. Istotne jest podniesienie jakości wyrobów i usług, obniżenie zużycia materiałów i energii oraz osiągnięcie sektorowych standardów technicznych. Wśród innych efektów wyróżnia się najczęściej: skrócenie czasu reakcji na potrzeby klientów, zwiększenia elastyczności produkcji lub świadczenia usług, zwiększenie mocy produkcyjnych lub usługowych, obniżenie zużycia materiałów, skrócenie cyklu produkcyjnego, poprawę warunków pracy i wypełnienie wymogów regulacyjnych, które polega na wprowadzeniu innowacji w obręb procesu (Szopik, Łukasik, 2006, s. 60–85).

Innowacje organizacyjne mają poprawić komunikację i interakcje zachodzące pomiędzy pracownikami, zwiększyć intensywność wymiany informacji i wiedzy oraz wzmocnić zdolności adaptacyjne przedsiębiorstw, tak aby mogły podołać wyzwaniom związanym z nowymi potrzebami klientów. Wdrożenie nowej koncepcji lub strategii marketingowej różniącej się znacząco od dotychczas stosowanych metod marketingowych jest fundamentem innowacji marketingowej (OECD, 2008, s. 111–113).

Celem pracy jest określenie charakteru relacji zachodzących pomiędzy rodzajem podejmowanej działalności innowacyjnej a osiąganym efektem innowacyjnym wśród przedsiębiorstw przemysłu wysokiej techniki w Polsce. Hipotezą badawczą jest założenie, że znaczenie efektu innowacyjnego jest proporcjonalne do liczby i zakresu podejmowanych działań innowacyjnych. Analizę przeprowadzono, opierając się na danych zebranych w latach 2009–2014 w ramach badań nad innowacyjnością w 16 regionach Polski.

2. Działalność innowacyjna przedsiębiorstwa

Innowacja może być rozumiana jako proces lub jako rezultat jego wykonania (Dolińska 2010, s. 13). Koncepcja rezultatu dotyczy jakiegokolwiek dobra, usługi lub pomysłu, który jest postrzegany przez odbiorcę jako nowy (Pomykański, 2001, s. 17). Proces innowacyjny obejmuje: powstanie pomysłu, prace badawczo-rozwojowe i projekt, produkcję i upowszechnienie (Stawasz, 1999, s. 24–25). Ujęcie łączące obydwa podejścia przedstawia innowację jako wdrożenie nowego lub znacząco udoskonalonego produktu (wyrobu czy usługi) bądź procesu, nowej metody marketingowej lub nowej metody organizacyjnej w praktyce gospodarczej, organizacji miejsca pracy albo stosunków z otoczeniem (OECD, 2008). Innowacje mogą dotyczyć różnych obszarów działalności człowieka. Zmiany dokonywane w obszarze społecznym noszą nazwę innowacji społecznych (Phills, Deiglmeier, Miller, 2008, s. 34–43), podczas gdy innowacje techniczne mają związek z ulepszeniami w technice i technologii (Ileczo, 1979). Wyróżnia się trzy główne typy innowacji: innowacje produktowe, procesowe i organizacyjne (Moszczyński, 1994). Definiuje się trzy stopnie nowości innowacji:

1) nowość na skalę światową, 2) nowość w skali kraju lub branży oraz 3) nowość dla danego przedsiębiorstwa (Janasz, Koziół-Nadolna, 2011, s. 18). Ogół działań prowadzących do powstania innowacji nosi miano działalności innowacyjnej. Aktywność ta dotyczy ponoszenia nakładów na:

- a) prace badawczo-rozwojowe,
- b) technologie niematerialne,
- c) zakup zaawansowanych maszyn, urządzeń, sprzętu lub oprogramowania komputerowego, a także gruntów i budynków (w tym ulepszeń i napraw),
- d) szkolenia personelu i marketing nowych oraz ulepszonych produktów,
- f) pozostałe działania obejmujące prace projektowe, planowanie i testowanie nowych produktów i usług, procesy produkcyjne i metody dostarczania (Dwojacki, Hlousek, 2008, s. 49).

Ważną rolę w kształtowaniu tempa procesów innowacyjnych odgrywa współpraca przedsiębiorstw z podmiotami reprezentującymi sferę nauki lub B+R, z administracją państwową oraz pozostałymi podmiotami rynkowymi, takimi jak: konkurenci, dostawcy i klienci. Wszystkie te grupy są istotnymi źródłami wiedzy i technologii dla działalności innowacyjnej i mogą dotyczyć każdego z czterech wcześniej wymienianych typów innowacji (Świadek, 2011, s. 51). Rodzaj powiązania zależy od charakteru przedsiębiorstwa i rynku, na którym ono działa (Dierkes, 2001).

3. Charakterystyka przeprowadzonych badań

Prezentowany zakres badania dotyczy innowacji w przedsiębiorstwach należących do sektora wysokiej techniki, traktuje o innowacjach na poziomie przedsiębiorstwa i uwzględnia dyfuzję do poziomu „nowość dla przedsiębiorstwa”. Badanie obejmuje 374 przedsiębiorstwa, w tym 172 mikro (45,99%), 103 małe (27,54%), 66 średnie (17,65%) i 33 duże (8,82%) przedsiębiorstwa funkcjonujące w Polsce. Ze względu na charakter własności dominują przedsiębiorstwa krajowe – 393 (88,91%), przedsiębiorstwa zagraniczne to 22 jednostki (4,98%), a kapitał mieszany reprezentuje 27 przedsiębiorstw (6,11%). Część metodyczna analiz wykorzystuje modelowanie probitowe, dzięki któremu można określić szansę zajścia różnorodnych zachowań innowacyjnych w zależności od efektu (Świadek, 2008, s. 119–132). Ze względu na wykorzystanie zmiennych o charakterze binarnym szukane relacje mają postać równań liniowych. Dodatni znak występujący przy parametrze oznacza, że prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia innowacyjnego (P_1) jest wyższe dla określonego efektu niż dla pozostałych efektów razem.

4. Efekty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw

Dla każdego efektu zbudowano 18 modeli (po jednym dla każdego działania innowacyjnego), przy czym część modeli okazała się nieistotna statystycznie. Wszystkie istotne statystycznie modele (o przedziale ufności $p \leq 0,05$ [5%]) posiadają dodatni znak parametru, co oznacza, że zachodzą pozytywne relacje pomiędzy danym rodzajem działania innowacyjnego a badanym efektem. Ogółem zbudowano 162 modele, z których 80 (49,38%) jest istotnych statystycznie.

„Zwiększenie asortymentu przedsiębiorstwa” pociąga za sobą podjęcie największej liczby różnych działań innowacyjnych – 14 modeli. „Ograniczenie szkodliwości dla środowiska naturalnego” i „wejście na nowe rynki” są również sporym wyzwaniem – po 12 modeli na efekt. „Zwiększenie zdolności produkcyjnych” jest związane z 11 działaniami. „Ograniczenie jednostkowej materiałochłonności i/lub energochłonności produkcji” wiąże się z 8 modelami. Po 7 relacji znaleziono dla „poprawy jakości i wypełnienia przepisów i norm”. „Zwiększenie elastyczności produkcji” to 6 relacji. Najmniej związków z działalnością innowacyjną występuje, gdy chcemy „obniżyć jednostkowe koszty pracy” – 3 modele. W dalszej części opracowania dla każdego efektu omówiono charakter relacji. Każdy model został opisany przez: parametr, błąd estymacji (BIS), prawdopodobieństwo zajścia danego działania innowacyjnego dla danego efektu (P_1) oraz prawdopodobieństwo zajścia danego działania innowacyjnego dla pozostałych efektów razem (P_2).

Tabela 1. Modele probitowe opisujące związek pomiędzy rodzajem działania innowacyjnego a jego efektem dla zmiennych „zwiększenie asortymentu”, „wejście na nowe rynki” oraz „ograniczenie szkodliwości dla środowiska naturalnego”

(Table 1. Logit models describing the connection between the type of innovative activities and the effect of the variable “increasing the range of products”, “entering new markets” and “reducing the harm to the environment”)

Rodzaj działania innowacyjnego (Type of innovation activity)	Efekt działania innowacyjnego (The effect of innovative activity)											
	Zwiększenie asortymentu (Increasing the range of products)				Wejście na nowe rynki (Entering new markets)				Ograniczenie szkodliwości dla środowiska naturalnego (Reducing the harm to the environment)			
	Par.	BIS	P_1	P_2	Par.	BIS	P_1	P_2	Par.	BIS	P_1	P_2
Nakłady na działalność B+R	0,43	0,13	0,63	0,46	0,53	0,14	0,68	0,48	0,52	0,19	0,71	0,51
Inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe ogółem	0,50	0,15	0,85	0,70	0,78	0,18	0,91	0,71	0,79	0,26	0,93	0,75
Inwestycje w budynki, lokale i grunty	0,48	0,14	0,32	0,17	0,61	0,15	0,38	0,18	0,58	0,19	0,42	0,22
Inwestycje w maszyny i urządzenia techniczne	0,44	0,34	0,78	0,63	0,63	0,16	0,84	0,65	0,77	0,23	0,89	0,68
Nakłady na oprogramowanie komputerowe	0,41	0,14	0,79	0,65	0,45	0,16	0,82	0,67	—			
Wprowadzanie nowych wyrobów	0,56	14	0,76	0,56	0,60	0,15	0,80	0,60	0,73	0,22	0,85	0,63
Implementacja nowych procesów technologicznych ogółem	0,39	0,14	0,81	0,70	0,69	0,17	0,88	0,69	0,73	0,25	0,91	0,73
metod wytwarzania	0,37	0,13	0,53	0,38	0,45	0,14	0,58	0,40	0,54	0,19	0,64	0,42
systemów okołoprzemysłowych	0,37	0,13	0,45	0,31	0,48	0,14	0,51	0,32	0,54	18	0,56	0,35
systemów wsparcia	0,30	0,14	0,38	0,27	0,31	0,14	0,40	0,29	0,68	0,19	0,55	0,29
Współpraca innowacyjna z dostawcami	0,45	0,14	0,34	0,19	—				—			
Współpraca innowacyjna z konkurentami	0,99	0,29	0,10	0,01	—				—			

Rodzaj działania innowacyjnego (Type of innovation activity)	Efekt działania innowacyjnego (The effect of innovative activity)											
	Zwiększenie asortymentu (Increasing the range of products)				Wejście na nowe rynki (Entering new markets)				Ograniczenie szkodliwości dla środowiska naturalnego (Reducing the harm to the environment)			
	Par.	BłS	P ₁	P ₂	Par.	BłS	P ₁	P ₂	Par.	BłS	P ₁	P ₂
Współpraca innowacyjna z krajowymi jednostkami B+R	—				—				0,53	0,20	0,29	0,14
Współpraca innowacyjna z odbiorcami	0,58	0,14	0,36	0,17	0,55	0,15	0,39	0,20	0,39	0,19	0,38	0,25
Współpraca innowacyjna ogółem	0,62	0,13	0,66	0,41	0,52	0,14	0,68	0,47	0,47	0,19	0,69	0,51

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 1 przedstawia modele probitowe opisujące związek pomiędzy rodzajem działania innowacyjnego a efektem działania innowacyjnego dla „zwiększenia asortymentu”, „wejścia na nowe rynki” oraz „ograniczenia szkodliwości dla środowiska naturalnego”. „Zwiększenie asortymentu” wiąże się najczęściej z inwestycjami w dotychczas niestosowane środki trwałe (0,85), a w szczególności z inwestycjami w oprogramowanie komputerowe (0,79), maszyny i urządzenia techniczne (0,78) oraz budynki, lokale i grunty (0,32). Stosunkowo często są implementowane nowe procesy technologiczne (0,81), w tym metody wytwarzania (0,53), systemy okołoprzemysłowe (0,45) oraz systemy wsparcia (0,38). Równie często wprowadzane są nowe wyroby (0,76). Przedsiębiorstwa podejmują współpracę innowacyjną (0,66), w tym współpracę z odbiorcami (0,36), dostawcami (0,34) i konkurentami (0,1), oraz ponoszą nakłady na działalność badawczo-rozwojową (0,63). Współpraca innowacyjna z konkurentami jest zjawiskiem unikatowym, gdyż występuje tylko w tym przypadku. Efekt „wejście na nowe rynki” wykazuje podobne zależności, ale poziom prawdopodobieństwa podjęcia danego rodzaju działania innowacyjnego jest wyższy. Przedsiębiorstwa planujące wejście na nowe rynki częściej inwestują w dotychczas niestosowane środki trwałe (0,91), w tym w maszyny i urządzenia techniczne (0,84), oprogramowanie komputerowe (0,82) oraz budynki, lokale i grunty (0,32). Implementują nowe procesy technologiczne (0,88), w tym metody wytwarzania (0,58), systemy okołoprzemysłowe (0,51) oraz systemy wsparcia (0,40). Ponadto wprowadzają nowe wyroby (0,8). Często współpracują innowacyjnie (0,68), ale tylko z odbiorcami (0,15), i ponoszą nakłady na działalność B+R (0,68). Najwyższy poziom prawdopodobieństwa wykorzystania wybranych działań innowacyjnych wystąpił w przypadku „ograniczenia szkodliwości dla środowiska naturalnego”. Efekt ten jest następstwem inwestycji w dotychczas niestosowane środki trwałe (0,93), w tym w maszyny i urządzenia techniczne (0,89), oraz implementacji nowych procesów technologicznych (0,91), w tym metod wytwarzania (0,64), wprowadzania nowych wyrobów (0,85) i ponoszenia nakładów na działalność B+R (0,71). Ograniczenie szkodliwości dla środowiska naturalnego wymaga podjęcia współpracy innowacyjnej (0,69), w tym z odbiorcami (0,38) i krajowymi jednostkami B+R (0,29).

Tabela 2. Modele probitowe opisujące związek pomiędzy rodzajem działania innowacyjnego a jego efektem dla zmiennych „wypełnienie przepisów i norm”, „ograniczenie jednostkowej materiałochłonności i/lub energochłonności produkcji” oraz „zwiększenie zdolności produkcyjnych”

(Table 2. Logit models describing the relationship between the type of innovative activities and the effect of variables “fulfillment of regulations and standards”, “restriction unit in material and/or energy intensity of production” and “increasing production capacity”)

Rodzaj działania innowacyjnego (Type of innovation activity)	Rodzaj efektu (Effect type)											
	Wypełnienie przepisów i norm (Fulfillment of regulations and standards)				Ograniczenie jednostkowej materiałochłonności i/lub energochłonności produkcji (Restriction unit in material and/or energy intensity of production)				Zwiększenie zdolności produkcyjnych (Increasing production capacity)			
	Par.	BłS	P ₁	P ₂	Par.	BłS	P ₁	P ₂	Par.	BłS	P ₁	P ₂
Nakłady na działalność B+R	—				0,41	0,20	0,68	0,52	0,44	0,16	0,67	0,50
Inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe ogółem	0,77	0,21	0,92	0,73	—				0,67	0,20	0,90	0,73
Inwestycje w budynki, lokale i grunty	—				0,52	0,20	0,40	0,22	0,75	0,16	0,44	0,18
Inwestycje w maszyny i urządzenia techniczne	0,58	0,18	0,85	0,67	—				0,49	0,17	0,82	0,67
Wprowadzanie nowych wyrobów	0,48	0,17	0,79	0,62	0,43	0,22	0,79	0,64	0,42	0,16	0,77	0,63
Implementacja nowych procesów technologicznych ogółem	0,61	0,19	0,88	0,72	0,76	0,27	0,92	0,73	0,61	0,19	0,88	0,71
metod wytwarzania	—				0,81	0,21	0,72	0,42	0,58	0,15	0,62	0,40
systemów okołoprzemysłowych	0,47	0,16	0,52	0,34	—				0,42	0,15	0,51	0,34
systemów wsparcia	0,40	0,16	0,44	0,29	0,44	0,20	0,47	0,30	—			
Współpraca innowacyjna z dostawcami	—				—				0,32	0,16	0,35	0,24
Współpraca innowacyjna z krajowymi jednostkami B+R	0,42	0,18	0,25	0,14	0,61	0,21	0,32	0,14	—			
Współpraca innowacyjna z odbiorcami	—				—				0,38	0,16	0,36	0,23
Współpraca innowacyjna ogółem	—				0,50	0,20	0,70	0,51	0,38	0,16	0,65	0,50

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 2 przedstawia modele istotne statystycznie dla efektów: „wypełnienie przepisów i norm”, „ograniczenie jednostkowej materiałochłonności i/lub energochłonności produkcji” i „zwiększenie elastyczności produkcji”. Trzeci efekt najczęściej jest osiągnięty poprzez inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe (0,9), w tym w maszyny i urządzenia techniczne (0,82), w budynki, lokale i grunty (0,51), poprzez implementację nowych procesów technologicznych (0,88), w tym metod wytwarzania (0,62) i systemów okołoprzemysłowych (0,51). Ponadto przedsiębiorstwa wprowadzają nowe wyroby (0,77) i ponoszą nakłady na działalność B+R (0,67). Ważna jest współpraca innowacyjna ogółem (0,65), w tym z od-

biorcami (0,36) i dostawcami (0,35). „Ograniczenie jednostkowej materiałochłonności i/lub energochłonności produkcji” wymaga wprowadzania nowych procesów technologicznych (0,92), w tym metod wytwarzania (0,72) i systemów wsparcia (0,47). Istotne jest wprowadzanie nowych wyrobów (0,79) i ponoszenie nakładów na działalność B+R (0,68). Przedsiębiorstwa współpracują innowacyjnie (0,7), w tym z krajowymi jednostkami B+R (0,32). „Wypełnienie przepisów i norm” pociąga za sobą inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe (0,92), w tym w maszyny i urządzenia techniczne (0,85), oraz implementację nowych procesów technologicznych (0,88), w tym systemów okołoprzemysłowych (0,52) i systemów wsparcia (0,44). Dodatkowo przedsiębiorstwa wprowadzają nowe wyroby (0,79) i współpracują innowacyjnie z krajowymi jednostkami B+R (0,25).

Tabela 3. Modele probitowe opisujące związek pomiędzy rodzajem działania innowacyjnego a jego efektem dla zmiennych „zwiększenie elastyczności produkcji”, „obniżenie jednostkowych kosztów pracy” oraz „poprawa jakości”

(Table 3. Probit models describing the connection between the type of innovative activities and its effect for the variables: “increased flexibility of production”, “lowering of unit labour costs” and “quality improvement”)

Rodzaj działania innowacyjnego (Type of innovation activity)	Rodzaj efektu (Type of effect)											
	Zwiększenie elastyczności produkcji (Increased flexibility of production)				Obniżenie jednostkowych kosztów pracy (Lowering of unit labour costs)				Poprawa jakości (Quality improvement)			
	Par.	BIS	P ₁	P ₂	Par.	BIS	P ₁	P ₂	Par.	BIS	P ₁	P ₂
Inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe ogółem	0,58	0,21	0,89	0,74	—				0,40	0,15	0,82	0,69
Inwestycje w budynki, lokale i grunty	0,34	0,17	0,34	0,22	—				0,31	0,15	0,28	0,19
Inwestycje w maszyny i urządzenia techniczne	0,40	0,18	0,81	0,68	—				—			
Wprowadzanie nowych wyrobów	—				0,35	0,18	0,76	0,64	0,28	0,14	0,70	0,59
Implementacja nowych procesów technologicznych ogółem	—				—				0,44	0,15	0,80	0,66
metod wytwarzania	0,36	0,16	0,57	0,43	0,53	0,17	0,62	0,41	0,30	0,14	0,50	0,38
systemów okołoprzemysłowych	0,55	0,16	0,55	0,34	—				0,54	0,14	0,45	0,23
Współpraca innowacyjna z jednostkami PAN	—				—				0,65	0,31	0,07	0,02
Współpraca innowacyjna z krajowymi jednostkami B+R	—				0,37	0,18	0,24	0,14	—			
Współpraca innowacyjna ogółem	0,36	0,16	0,65	0,51	—				—			

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 3 przedstawia modele istotne statystycznie opisujące związek pomiędzy rodzajem działania innowacyjnego a jego efektem dla zmiennych „zwiększenie elastyczności produkcji”, „obniżenie jednostkowych kosztów pracy” oraz „poprawa jakości”. „Poprawa jakości”

jest uzyskiwana przez inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe (0,69), w tym inwestycje w budynki, lokale i grunty (0,28), oraz implementację nowych procesów technologicznych (0,8), w tym metod wytwarzania (0,5) i systemów okołoprzemysłowych (0,45). Osiągnięcie tego efektu pociąga za sobą wprowadzanie nowych wyrobów (0,7). Najrzadziej jest stosowana współpraca z jednostkami Polskiej Akademii Nauk (0,07). „Zwiększenie elastyczności produkcji” najczęściej osiąga się poprzez inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe (0,89), w tym maszyny i urządzenia techniczne (0,81), oraz budynki, lokale i grunty związane z wprowadzaniem nowych produktów i procesów (0,34). Przedsiębiorstwa implementują nowe lub ulepszone metody wytwarzania (0,57) i systemy okołoprzemysłowe (0,55). „Obniżenie jednostkowych kosztów pracy” jest efektem, który wykazał najmniej związków z działaniami innowacyjnymi (3). Przedsiębiorstwa pragnące osiągnąć ten efekt najczęściej wprowadzają nowe wyroby (0,76), implementują nowe metody wytwarzania (0,62) i współpracują innowacyjnie z krajowymi jednostkami badawczo-rozwojowymi (0,24).

5. Podsumowanie

Najwięcej związków z działaniami innowacyjnymi znaleziono dla efektu „zwiększenie asortymentu przedsiębiorstwa” (14), „ograniczenie szkodliwości dla środowiska naturalnego” (12), „wejście na nowe rynki” (12) oraz „zwiększenia zdolności produkcyjnych” (11). Najmniejsza ilość działań innowacyjnych jest związana z efektem „obniżki jednostkowych kosztów pracy” (3). Najwięcej pozytywnych relacji znaleziono dla takich działań innowacyjnych, jak: wprowadzanie nowych wyrobów (8) i implementacja nowych lub ulepszonych metod wytwarzania (8), co dowodzi, że działania te mają największe znaczenie. Siedem modeli znaleziono dla inwestycji w dotychczas niestosowane środki trwałe, dla inwestycji w budynki, lokale i grunty, implementacji nowych procesów technologicznych i implementacji systemów okołoprzemysłowych. Nie zbudowano żadnych modeli dla współpracy innowacyjnej ze szkołami wyższymi i zagranicznymi jednostkami badawczo-rozwojowymi, co świadczy o istnieniu poważnych barier dla takiej współpracy w analizowanej grupie przedsiębiorstw. Podobnie uzyskanie jednego modelu dla współpracy z konkurentami i współpracy z jednostkami PAN dowodzi istnienia wielu barier wymagających dalszych pogłębionych badań. Analizując wartości bezwzględne uzyskanych prawdopodobieństw, należy zauważyć, że prawdopodobieństwo inwestycji w dotychczas niestosowane środki trwałe zawsze przyjmuje najwyższą wartość (0,93–0,82), podczas gdy prawdopodobieństwo podjęcia współpracy innowacyjnej ogółem jest blisko 1,3 razy mniejsze (0,7–0,66). Niska skłonność do podejmowania współpracy innowacyjnej jest dowodem niskiej dojrzałości analizowanego systemu przemysłowego, w którym dominują podstawowe działania inwestycyjne, podczas gdy cechą charakterystyczną najbardziej rozwiniętych systemów przemysłowych wysokiej techniki jest wysoki poziom współpracy w ramach pionowych (dostawca, odbiorca) i poziomych (konkurent) zależności oraz szerokiej współpracy ze światem nauki (jednostki PAN, szkoły wyższe, krajowe i zagraniczne jednostki badawczo-rozwojowe). Kwestie te wydają się szczególnie interesujące i wymagają przeprowadzenia dalszych pogłębionych badań.

Bibliografia

- Dierkes, M. (2001). Visions, technology, and organizational knowledge: An analysis of the interplay between enabling factors and triggers of knowledge generation. W: J. De la Mothe, D. Foray (eds.). *Knowledge Management in the Innovation Process*. Boston: Kluwer Academic Publishers. ISBN 0-7923-7464-9.
- Dolińska, M. (2010). *Innowacje w gospodarce opartej na wiedzy*. Warszawa: PWE. ISBN 978-83-208-1877-2.
- Dwojacki, P., Hlousek, J. (2008). *Zarządzanie innowacjami*. Gdańsk: Centrum Badawczo-Rozwojowe.
- Dzikowski, P., Tomaszewski, M. (2014). The impact of a firm's size and its ownership on innovation activity in medium-high and high technology sectors. *Global Management Journal*, 6(1), 74.
- GUS (2007). *Nauka i technika 2006*. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny. ISSN 1734-0853.
- Ileczo, B. (1979). Podstawy typologiczne ogólnej teorii innowacji. *Zagadnienia Naukoznawstwa*, 4.
- Janasz, W. (2009). *Innowacje w strategii rozwoju organizacji w Unii Europejskiej*. Warszawa: Difin. ISBN 978-83-7251-978-8.
- Janasz, W., Kozioł-Nadolna, K. (2011). *Innowacje w organizacji*. Warszawa: PWE. ISBN 973-83-208-1939-7.
- Jasiński, A.H. (1997). *Innowacje i polityka innowacyjna*. Białystok: Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku. ISBN 83-86423-65-X.
- Moszczyński, J. (1994). *Międzynarodowe standardy metodologiczne statystyki z zakresu innowacji technologicznych*. Warszawa: Ośrodek Przetwarzania Informacji.
- OECD (2001). *Cities and Regions in the New Learning Economy*. Paris: OECD Publishing. ISBN 92-64-18621-2.
- OECD (2008). *Podręcznik Oslo. Pomiar działalności naukowej i technicznej: zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*. Wspólna publikacja OECD i Eurostatu. Wyd. 3. Warszawa: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Departament Strategii i Rozwoju Nauki. ISBN 978-83-61100-13-3.
- Phills, J.A. Jr., Deiglmeier, K., Miller, D.T. (2008). Rediscovering social innovation. *Stanford Social Innovation Review*, 6, 4.
- Pomykałski, A. (2001). *Zarządzanie innowacjami*. Warszawa–Łódź: Wydawnictwo Naukowe PWN. ISBN 83-01-13480-1.
- Stawasz, E. (1999). *Innowacje a mała firma*. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego. ISBN 83-7171-317-7.
- Szopik, K., Łukasik, W. (2006). Istota, zakres i cele działalności przemysłowej. W: W. Janasz (red.). *Zarys strategii rozwoju przemysłu*. Warszawa: Difin. ISBN 83-7251-576-X.
- Świadek, A. (2008). *Determinanty aktywności innowacyjnej w regionalnych systemach przemysłowych w Polsce*. Szczecin: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. ISBN 978-83-7241-695-7.
- Świadek, A. (2011). *Regionalne systemy innowacji*. Warszawa: Difin. ISBN 978-83-7641-535-2.

The effects of innovation activity of industrial enterprises in the high-tech sector in Poland

Abstract: This paper presents the results of a study aimed at identifying the nature of the relationship between the type of innovation activity and innovation effects in the high technology industry sector in Poland between 2008–2013. It is assumed that the importance of the innovation effect is proportional to the number and scope of innovation activity. The scope of the survey relates to innovation in industrial enterprises rep-

resenting the high-tech sector. It is characterized by innovation at the firm level and concerns the diffusion “new for the company” level. Innovation activity includes (1) expenditure on research and development and investments in fixed assets not used so far such as: a) buildings, premises and land; b) machinery and equipment, c) computer software; (2) implementation of new products and technological processes; (3) inno-

vation cooperation. There are the following innovation effects: higher production flexibility, higher production capacity, lower unit labor cost, higher stock, lower unit material and energy consumption, lower environ-

mental damage. The survey covers 374 HT companies. The methodological part of the analysis includes a logit modeling through which one can specify the probability of success of the innovation effect.

Key words: industry, HT, innovation activity, innovation effects
