

*Anna Wziętek-Kubiak**

ZRÓŻNICOWANIE WZORCÓW DZIAŁALNOŚCI INNOWACYJNEJ PRZEDSIĘBIORSTW PRZEMYSŁÓW O NISKIEJ I WYSOKIEJ TECHNOLOGII. ANALIZA PORÓWNAWCZA

WSTĘP

W literaturze dotyczącej wzorców działalności innowacyjnej przedsiębiorstw wyodrębnić można dwa główne nurty. Pierwszy kierunek, zakładając homogeniczność zachowań innowacyjnych przedsiębiorstw różnych dziedzin produkcji przemysłowej, koncentruje się na badaniu zróżnicowania strategii innowacji przedsiębiorstw [Srholec, Verspagen, 2008; Llerena, Oltra, 2002; Damanpour and Wischnevsky, 2006; Jensen, Johnson, Lorenz, Lundvall, 2007; Jong, Marsili, 2006]. Drugi nurt, przyjmując założenie o międzybranżowym zróżnicowaniu zachowań innowacyjnych firm, koncentruje się na badaniu specyfiki wzorców, w tym czynników innowacji firm dwóch rodzajów branż przemysłu przetwórczego, w literaturze anglojęzycznej zwanych sektorami (ang. *sectors*): o tzw. wysokiej intensywności technologicznej (synonim wysokiej technologii) oraz pozostałych, zwanych branżami niskiej i średniej intensywności technologicznej (odpowiednio – niskiej i średniej technologii) [Wziętek-Kubiak, Balcerowicz, Pęczkowski, 2009].

Przez kilkadziesiąt lat do połowy lat 90. druga z wymienionych grup branż nie była przedmiotem badań. Wynikało to m.in. z uznania badań naukowych (B&R) za kluczowy czynnik rozwoju i determinantę innowacji. Jeśli jednak zgodzimy się

* Instytut Nauk Ekonomicznych PAN.

z Dosim, iż „innowacje to poszukiwanie odkrywanie, eksperymentowanie, rozwijanie, imitacja i adaptacja nowych produktów, procesów produkcyjnych i nowych organizacyjnych jednostek” [Dosi, 1988, s. 222], oznacza to, iż innowacje nie są wyłącznie oparte na badaniach naukowych. Takie podejście skierowało uwagę ku branżom o niskiej naukochłonności (pojęcie to jest w literaturze synonimem niskiej intensywności technologicznej czy technologii). Porównanie ich z branżami o wysokiej technologii stymulowało dyskusje nad międzysektorowym zróżnicowaniem czynników i wzorców innowacji [Hirsch–Kreisen, Jacobson, Laestadius, Smith, 2003; Hirsch–Kreisen, Hahn, Jacobson, 2008].

Branże o niskiej technologii mają ważny udział w produkcji i zatrudnieniu gospodarki polskiej i Unii Europejskiej (UE). W długim okresie ich udział w gospodarce UE zmniejszył się w stosunkowo niewielkim stopniu. Jeśli branże te są integralną częścią rozwiniętych gospodarek, bez której gospodarki te nie mogłyby funkcjonować, a relacje między nimi i branżami o wysokiej technologii mają charakter powiązań jak między dostawcami i odbiorcami [Robertson i Patel, 2003], to być może ich zachowania innowacyjne (*innovation behaviour*) są komplementarne do branż o wysokiej technologii. Skoro te ostatnie branże odróżniają się od branż o niskiej technologii wysoką naukochłonnością, to powstaje pytanie, czy pociąga to za sobą wykorzystanie przez firmy każdego z dwóch typów branż odmiennych czynników innowacji? Czy więc te dwie grupy branż odróżniają się odmiennymi wzorcami działalności innowacyjnej? W Polsce dyskusja nad innowacyjnością branż przemysłu przetwórczego koncentruje się wokół branż o wysokiej technologii (nazywanych np. branżami wysokiej szansy).

Celem opracowania jest pokazanie różnic we wzorcach działalności innowacyjnej polskich firm branż o wysokiej i niskiej technologii w porównaniu do krajów Unii Europejskiej. Wprowadzenie unijnego odniesienia nadaje opracowaniu bardziej ogólny charakter. Zwraca bowiem uwagę na specyfikę wspomnianych branż w zakresie innowacji w krajach o słabiej (jak Polska) i wysoko rozwiniętej gospodarce. Równocześnie przeprowadzona analiza porównawcza ma kontekst bardziej ogólny. Jej tłem jest powszechnie stosowana klasyfikacja branż i jej kryteria. W ten sposób analiza porównawcza ma wymiary: branżowy, krajowy i ogólny.

Opracowanie składa się z pięciu części. W pierwszej pokazano kształtowanie się dychotomicznej klasyfikacji branż na te o wysokiej i niskiej intensywności technologicznej (synonim naukochłonności i technologii). Część drugą poświęcono zróżnicowaniu powszechności wprowadzania innowacji przez firmy dwóch analizowanych branż. W trzeciej części pokazano odmienności strategii innowacji przedsiębiorstw tych branż. Część czwarta poświęcona jest międzysektorowemu zróżnicowaniu wykorzystania wewnętrznych, a piąta – zewnętrznych czynników innowacji. Przystawione w pracy zróżnicowanie wzorców działalności innowacyjnej oparto na metodologii i czynnikach innowacji zawartych w *Podręczniku Oslo* [2006].

KLASYFIKACJA BRANŻ PRZEMYSŁU WEDŁUG INTENSYWNOŚCI TECHNOLOGICZNEJ JAKO WYRAZ POSZUKIWANIA MOTORÓW WZROSTU GOSPODARCZEGO

Klasyfikacja gałęzi przemysłu według tzw. poziomu intensywności technologicznej, a dokładniej – poziomu naukochłonności produkcji ma kilkudziesięcioletnią historię. Jej geneza jest związana z próbami identyfikacji branżowych motorów wzrostu gospodarczego w czasach, gdy zaczęto dostrzegać kluczowe znaczenie badań naukowych (B&R) dla rozwoju. Klasyfikacja ta ulegała znaczącym modyfikacjom. Było to wynikiem zmian jej kryteriów, a także nie w pełni konsekwentnego odchodzenia od kryterium naukochłonności¹ na rzecz innowacyjności, która za Schumpeterem była wyprowadzona z przedsiębiorczości. B&R są tylko jednym z elementów tego ostatniego ujęcia, a ich prowadzenie nie jest jedynym źródłem innowacji, a szerzej – wiedzy [Jacobson, Heanue, 2005, s. 315]. Uznano więc, iż źródłem innowacji jest nabywanie wiedzy przez doświadczenie (*doing*), stosowanie (*using*), współdziałanie (*interacting*), wytwarzanie (*producing*) oraz poszukiwanie (*searching*) [Lundvall, Johnson, 1994].

Najprawdopodobniej pojęcie gałęzi o wysokim poziomie naukochłonności pojawiło się po raz pierwszy w latach 30. XX wieku. Wtedy to Amerykańska Rada ds. Badań Naukowych po oszacowaniu poziom naukochłonności produkcji przemysłowej kilku krajów rozwiniętych wprowadziła klasyfikację firm amerykańskich według tego kryterium². W latach 40. i 50. naukochłonność przemysłu szacowana była przez amerykańskie³, kanadyjskie i brytyjskie instytucje. Informacje te były wykorzystywane przez firmy do identyfikacji strategii ich konkurentów.

Kwestia naukochłonności branż przemysłu podejmowana była także w analizach dotyczących funkcjonowania gospodarki, na przykład handlu międzynarodowego. Hoffmeyer [1958] wyodrębnił 4 grupy branż różniących się poziomem naukochłonności produkcji i dowodził, iż USA ma przewagę komparatywną w gałęziach naukochłonnych. Verner i Posner, rozszerzając teorię obfitości czynników produkcji (Heckshera-Ohlina-Samuelsona) o czynnik postępu technicznego, wskazywali na znaczenie B&R w różnicowaniu się międzynarodowego podziału pracy.

Szczególnie wiele uwagi poświęcono problemowi naukochłonności przemysłu przetwórczego. Jednakże badania te ograniczały się do branż naukochłonnych (*research intensive*), w których wykonywano 2/3 prowadzonych B&R. Zaliczano do nich przemysły: lotniczy, pojazdów, elektroniczny, maszyn elektrycznych, maszynowy, instrumentów i chemiczny. Dowodzono, iż gałęzie te rozwijały się najszybciej, ich udział w światowym handlu szybko się powiększał, a saldo obro-

¹ Mierzonej udziałem B&R w dochodzie narodowym.

² Udział B&R w wartości sprzedaży.

³ Jak np. Związek Amerykańskich Przedsiębiorców Przemysłu Przetwórczego czy Amerykańskie Biuro ds. Statystyki Pracy (Bureau of Labour Statistics).

tów handlowych było dodatnie dla krajów rozwiniętych [OECD, 1963, s. 29-33]. W 1970 roku OECD wprowadziła kolejną klasyfikację przemysłu przetwórczego, dzieląc go na 4 grupy: oparte na badaniach naukowych (*science-based*), mieszane (*mixed*), o średniej naukochłonności (*average*) oraz nienaukochłonne (*non-science based*) [OECD, 1970, s. 135]. Skład branż naukochłonnych różnił się od przytoczonego wcześniej. Wtedy też, najprawdopodobniej po raz pierwszy w ramach prac OECD, wprowadzono kategorię innowacji, którą utożsamiano z naukochłonnością.

Dyskusja nad różnicami w konkurencyjności między krajami, w tym nad luką technologiczną Europy względem USA, prowadziła do użycia nowego pojęcia intensywności technologicznej. Było ono synonimem naukochłonności. Wykorzystywano go do oceny zmian struktury handlu zagranicznego i zagranicznych inwestycji bezpośrednich, zwłaszcza amerykańskich w Europie Zachodniej. Te bowiem – jak podkreślano – znajdowały się głównie w branżach o wysokiej intensywności technologicznej (*technology-intensive*). Przy identyfikacji branż intensywnie technologicznych wykorzystywano także inne wskaźniki, jak poziom kwalifikacji siły roboczej czy zatrudnienia pracowników naukowo-badawczych.

Konkurencyjnościowa perspektywa analiz intensywności technologicznej branż sprawiała, iż interesowano się nie tyle samymi gałęziami intensywnie technologicznymi co ich związkiem z konkurencyjnością gospodarki w różny sposób mierzoną. W połowie lat 80., opierając się na kryterium naukochłonności, w OECD obok gałęzi o wysokiej intensywności technologicznej, zwanych też gałęziami o wysokiej technologii (w rozumieniu naukochłonności), wyodrębniono gałęzie o średniej technologii, o niskiej technologii oraz gałęzie nienaukochłonne. Zaskakująca jest niekonsekwencja w formułowaniu nowych klasyfikacji. Przykładowo szybko zapomniano o wcześniej wprowadzonych ulepszeniach wskaźnika naukochłonności⁴.

W roku 1997 OECD we współpracy z Eurostatem opracowała klasyfikację gałęzi produkcji opartą na ich intensywności technologicznej, a *de facto* – naukochłonności. Ten podział, pokazany w tabeli 1, jest szeroko wykorzystany w literaturze i będzie stosowany w dalszej części pracy.

Ze względu na brak dostępności danych statystycznych dwie branże przemysłu: lotniczy i farmaceutyczny nie są w pracy uwzględniane, wśród branż o wysokiej technologii. Najprawdopodobniej więc dane dotyczące branż o wysokiej technologii będą niedowartościowane.

Wyżej przedstawionemu nurtowi badań nad klasyfikacją przemysłu na podstawie kryterium naukochłonności towarzyszą podejmowane od lat 60. badania nad innowacyjnością, którą za Schumpeterem wyprowadzano z przedsiębiorczości. Interdyscyplinarne badania podejmowane w Science Policy Research Unit [SPRU] nad innowacyjnością rozumianą szerzej niż naukochłonność [Godin, 2002, s. 5]

⁴ Przez pewien czas uwzględniano bowiem nie tylko bezpośrednio (finansowane i wykonywane w obrębie danej branży) badania naukowe, ale także badania pośrednie, czyli wykorzystywanie przez daną branżę wyników badań naukowych innej branży.

Tabela 1. Typologia gałęzi przemysłu według intensywności technologicznej

| Gałęzie o wysokiej intensywności technologicznej | Gałęzie o wysoko średniej intensywności technologicznej | Gałęzie o nisko średniej intensywności technologicznej | Gałęzie o niskiej intensywności technologicznej |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Lotniczy ● Farmaceutyczny ● Sprzęt radiowo-telewizyjny, komunikacyjny ● Maszyn biurowych ● Instrumentów medycznych, optycznych, precyzyjnych | <ul style="list-style-type: none"> ● Maszyny i aparatura elektryczna ● Pojazdy samochodowe ● Pozostały sprzęt samochodowy ● Chemiczny (bez farmaceutycznego) ● Maszyny i urządzenia | <ul style="list-style-type: none"> ● Produktów petrochemicznych i koksowniczych ● Gumowy i produktów plastikowych ● Inne niemetaliczne produkty mineralne ● Metale podstawowe ● Produkty metalowe z wyjątkiem maszyn i urządzeń | <ul style="list-style-type: none"> ● Recycling ● Drzewny, materiałów drzewnych ● Papier i papierienny ● Skóry wyprawione i wyroby ze skór ● Spożywczy, napoje, używki ● Odzieżowy, wyroby futrzarskie ● Włókienniczy ● Meblowy |

Źródło: OECD [1999].

wspierały zainteresowania rządów niektórych krajów tą problematyką⁵. Natrafiały one na sprzyjający grunt w środowiskach naukowych Europy Zachodniej i Stanów Zjednoczonych. Jednakże choć w połowie lat 60. używano pojęcia „innowacja”, to w dalszym ciągu mierzono ją intensywnością B&R. Dopiero krytyka K. Pavitta, konsultanta OECD [OECD, 1976, s. 2-3], wskazującego, że B&R nie mierzą całości wydatków na innowacje [Godin, 2002, s. 6], a także interdyscyplinarne wyniki badań SPRU zwróciły uwagę na nienakładanie się pojęcia innowacji i badań naukowych. Pociągnęło to za sobą odchodzenie przez OECD od utożsamiania innowacji z B&R na rzecz szerszego rozumienia pojęcia innowacji [Godin, 2002, s. 8-9]. W ten sposób zaczęła się kształtować dziedzina wiedzy zwaną ekonomią innowacji [Fagerberg i Verspagen, 2002]. Jednakże wcześniej opracowana klasyfikacja branż przemysłu, a zwłaszcza jej kryteria się nie zmieniły. Równocześnie dalsze prace i działania w ramach OECD i Eurostatu prowadziły do przygotowania zharmonizowanej metodologii nad badaniem działalności innowacyjnej w postaci *Podręcznika Oslo*; metodologia ta zostanie wykorzystana w pracy. W jej ujęciu innowacja to „wdrożenie nowego lub znacząco udoskonalonego produktu (wyrobu/usługi) lub procesu, nowej metody marketingowej lub metody organizacyjnej w praktyce gospodarczej, organizacji miejsca pracy lub stosunkach z otoczeniem” [*Podręcznik Oslo*, 2006, s. 48]. Ten sposób rozumienia jest dalece kontrowersyjny. Jednakże wszystkie urzędy statystyczne krajów UE prowadzą badania innowacji na podstawie wspomnianej metodologii. Oznacza to istnienie wielkiej bazy danych, która pozwala na ocenę działalności innowacyjnej przedsiębiorstw w oparciu o zharmonizowaną, choć dalece niedoskonałą metodologię, a więc także na przeprowadzenie porównań międzynarodowych.

Wieloletnia koncentracja badań na branżach o wysokiej intensywności technologicznej, czemu towarzyszyło zróżnicowanie identyfikacji ich cech, prowadziła do pomijania w analizach kwestii innowacyjności pozostałej, największej części gospodarki, w tym także problematyki międzygałęziowej dyfuzji innowacji. Jak pokazał Hirsch-Kreisen [2003], ich udział w produkcji, zatrudnieniu, wartości dodanej, a nawet w handlu zagranicznym krajów rozwiniętych, choć powoli maleje, pozostał bardzo wysoki. Zauważono też, iż te same branże oraz produkty w różnych krajach cechują się różnym poziomem naukochłonności [Hatzichronoglou, 1997].

W świetle dotychczasowych badań nad zróżnicowaniem innowacji między firmami wyodrębnionych branż (na podstawie kryterium naukochłonności) powstaje pytanie, czy taka klasyfikacja odzwierciedla ogólny (w rozumieniu - dla wszystkich krajów) wzorzec działalności innowacyjnej firm? Innymi słowy, czy zróżnicowanie wzorców innowacji jest takie same w krajach rozwiniętych i słabiej rozwiniętych, w których naukochłonność produkcji i intensywność stosowania innowacji jest dalece odmienna? Wreszcie, czy przyjęte kryterium klasyfikacji branż nie waży

⁵ Przykładowo Brytyjska Federacja przemysłu przeprowadziła ankietę, w której pytała o wydatki na działalność innowacyjną rozumianą jako wprowadzenie nowych lub ulepszenie istniejących produktów i technologii przypadające na godzinę pracy zatrudnionego.

na zróżnicowaniu wzorców innowacji między nimi? W artykule została podjęta próba odpowiedzi na te pytania.

Jak pokazywały liczne badania [Carrol, Pol, Robertson, 2000], w ramach branż o wysokiej technologii funkcjonuje wiele przedsiębiorstw i rozwijane są typy produkcji o niskiej technologii. I odwrotnie, w krajach rozwiniętych w branżach o niskiej technologii znajduje się wiele przedsiębiorstw wytwarzających produkty o wysokim poziomie zaawansowania technologii. Z drugiej strony, opierając się na tablicach nakładów i wyników, Hatzichronoglou [1997] wyodrębnił i oszacował dwa typy naukochłonności: bezpośrednią (*direct*), czyli powstającą w danym przedsiębiorstwie i dziedzinie produkcji, i pośrednią (*indirect*), czyli wykorzystywanie wyników badań przez kolejnych odbiorców działających w innych branżach. Skoro bowiem żadna gałąź przemysłu nie działa w izolacji, to zmiany naukochłonności i innowacyjności w jednej gałęzi – także przez sprzężenia międzygałęziowe – przekładają się na zmiany innowacyjności w innych. Nośnikiem dyfuzji i rozprzestrzeniania się innowacji między gałęziami i rodzajami produktów jest nie tylko przepływ produktów i czynników produkcji, ale także różnorodne formy powiązań i współpracy. Pokazują to badania w ramach koncepcji pozytywnych efektów zewnętrznych wiedzy (*knowledge spillovers*), a więc procesu promieniowania wiedzy od jej wytwórców do innych sfer działalności. Te analizy i wątpliwości powstały pod znakiem zapytania zasadność stosowanej klasyfikacji branż.

Skoro innowacyjność jest pojęciem szerszym, zawierającym znacznie szerszą gamę czynników niż same badania naukowe, to klasyfikacja branż według naukochłonności nie musi się nakładać na ich podział według kryterium innowacyjności. Powstaje pytanie, czy wysokiej naukochłonności danej branży towarzyszy odmienna niż w branżach o niskiej naukochłonności intensywność wykorzystania czynników innowacji. Czy więc różne pod względem naukochłonności branże przemysłu cechują się odmiennymi wzorcami innowacji? Czy takie zróżnicowanie wzorców innowacji ma miejsce także w krajach słabiej rozwiniętych o niskiej naukochłonności produkcji i niskiej intensywności innowacyjności? Czy więc mimo zróżnicowania intensywności innowacji i naukochłonności między krajami w rzeczywistości gospodarczej można wyodrębnić odmienne wzorce innowacji specyficzne dla poszczególnych branż? Wreszcie nasuwa się pytanie, czy wybór naukochłonności jako kryterium klasyfikacji branż, która jest ważnym czynnikiem innowacji, nie powoduje nieuchronności zróżnicowania wzorców innowacji między tak wyodrębnionymi branżami?

ZRÓŻNICOWANIE UPOWSZECHNIENIA INNOWACJI WŚRÓD PRZEDSIĘBIORSTW BRANŻ O NISKIEJ I WYSOKIEJ TECHNOLOGII

W analizowanym okresie upowszechnienie innowacji wśród polskich przedsiębiorstw przemysłowych, mierzone udziałem przedsiębiorstw innowacyjnych w ogólnej liczbie przedsiębiorstw przemysłu przetwórczego, było o połowę niższe

od średniej dla rozszerzonej Unii Europejskiej (UE-27). W 2004 roku 41,75% ogólnej liczby przedsiębiorstw przemysłowych tych ostatnich krajów stanowiły firmy innowacyjne, podczas gdy tylko 25,6% w Polsce. Zmniejszenie się w latach 2002-2006 wskaźnika powszechności innowacji wśród polskich przedsiębiorstw z 25,6% do 23,1% wskazuje na zwiększenie luki w tym zakresie.

Tabela 2. Upowszechnienie innowacji wśród przedsiębiorstw dwóch rodzajów branż przemysłu przetwórczego w latach 1998–2006 (udział firm innowacyjnych w ogólnej liczbie firm danej branży przemysłu w %)

| Wyszczególnienie | 1998–2000* | 2002–2004* | 2004–2006 |
|---|------------|------------|-----------|
| Gałęzie o wysokiej technologii | | | |
| • Radiowo-telewizyjny, komunikacyjny (sprzęt) | 28 | 39 | 40,5 |
| • Maszyn biurowych | 19 | 34 | 35,7 |
| • Instrumentów medycznych, optycznych, precyzyjnych | 37 | 34 | 36,3 |
| Gałęzie o niskiej technologii | | | |
| • Recycling | 9 | 14 | 21,2 |
| • Drzewny, materiały i wyroby drzewne | 11 | 15 | 17,8 |
| • Papier i papierniczy | 19 | 28 | 22,9 |
| • Spożywczy, napoje, używki | 14 | 22 | 20 |
| • Skóry wyprawione i wyroby ze skór | 7 | 11 | 15 |
| • Odzieżowy, wyroby futrzarskie | 7 | 10 | 7,1 |
| • Włókienniczy | 15 | 23 | 21,2 |
| • Meble | 18 | 22 | 22,2 |

* Szacunek na podstawie wykresu GUS (z dokładnością do 1–2 pkt proc.).

Źródło: GUS [2006, 2008].

Niższe upowszechnienie innowacji wśród polskich firm przemysłowych w porównaniu do średniej unijnej przekładało się na niższe upowszechnienie innowacji wśród firm analizowanych grup branż (tab. 2). Wskaźnik upowszechnienia innowacji polskich firm branż o niskiej technologii był niższy od średniej dla polskiego przemysłu przetwórczego, podczas gdy branż o wysokiej technolo-

gii – znacznie wyższy (por. tab. 2). Prawidłowość ta nie odbiegała od unijnej. W 2004 roku w UE innowacyjnych było 34% ogólnej liczby firm branż o niskiej technologii. Było to mniej niż wynosiła średnia przemysłu przetwórczego tych krajów (41,7%) i blisko dwukrotnie mniej niż średnia dla branż o wysokiej technologii (63%) [Heidenreich, 2009]. Przykład krajów UE, ale także innych krajów rozwiniętych wskazuje, iż im wyższy jest poziom technologii, rozumianej jako naukochłonność branży, tym większe jest upowszechnienie innowacji wśród jej firm. Jest ono największe wśród firm branż o wysokiej technologii, a zdecydowanie najniższe wśród firm branż o niskiej technologii.

Na tle unijnych odpowiedników powszechności innowacji polskich przedsiębiorstw branż o wysokiej technologii była bardzo niska. Wskaźnik ten był zbliżony lub nieco niższy od poziomu firm branż o niskiej technologii krajów unijnych. Po drugie, bardzo niskie było upowszechnienie innowacji wśród polskich firm przemysłowych o niskiej intensywności technologicznej, a więc tych, które mają wysoki udział w produkcji przemysłowej Polski. Po trzecie, różnice między powszechnością innowacji firm branż o wysokiej i niskiej technologii w polskim przemyśle przetwórczym były zbliżone do tych występujących w UE. Wziąwszy pod uwagę stosunkowo wysoki udział produkcji branż o niskiej technologii w produkcji przemysłowej Polski nasuwa się konkluzja o silnym wpływie powszechności innowacji firm branż o niskiej technologii na niski poziom upowszechnienia innowacji polskiego przemysłu. Zwróćmy uwagę, iż w branżach o niskiej technologii bardzo wysoki udział w produkcji mają przedsiębiorstwa małe. Wskaźnik ich powszechności innowacji w Polsce (w 2004 r. wynosił 18,4%) jest zdecydowanie niższy niż unijnych odpowiedników. W Finlandii i Niemczech dwa razy większa niż w Polsce część firm małych była innowacyjna. W Niemczech innowacyjność małych firm była jeszcze większa. Mamy więc do czynienia z wpływem cech firm małych, a więc także wpływem struktury rynku na ocenę innowacyjności branż. To z kolei wskazuje na zasadność zwiększenia działań państwa na rzecz zwiększenia innowacyjności wśród małych firm.

ZRÓŻNICOWANIE CELÓW STRATEGII INNOWACJI PRZEDSIĘBIORSTW

Dostępności danych statystycznych publikowanych przez GUS i Eurostat na podstawie metodologii *Podręcznika Oslo* sprawia, iż w dalszej części opracowania koncentrować się będziemy na przedsiębiorstwach innowacyjnych, czyli takich, które wprowadziły innowacje w rozumieniu *Podręcznika Oslo*.

Jeśli innowacje są źródłem konkurencyjności i ekspansji przedsiębiorstw, to ich model innowacyjności odzwierciedla strategię innowacji, a pośrednio także strategię walki konkurencyjnej [Butler, 1988], w tym metody konkurencji. Na strategię innowacji przedsiębiorstw wpływa:

- wybór typów innowacji (produktowe, procesowe, mieszane), na jakich przedsiębiorstwa się koncentrują,

- efekty innowacji (obniżka kosztów produkcji czy zróżnicowanie produktów), które mają bezpośrednie odniesienie do typów innowacji,
- zróżnicowanie wykorzystania czynników wewnętrznych i zewnętrznych innowacji przez przedsiębiorstwa.

W tym punkcie koncentrować się będziemy na pierwszych dwóch wymienionych elementach strategii innowacji, a szerzej – na jej celach.

Dla strategii innowacji przedsiębiorstw kluczowe znaczenie ma wybór typów innowacji, które bezpośrednio odzwierciedlają cele tej strategii, ale i strategii konkurencji: zróżnicowanie produktów czy obniżka kosztów produkcji. To kluczowe znaczenie typów innowacji dla jej strategii wynika z faktu, iż, po pierwsze, każdy z tych typów innowacji wpływa na inne sfery działalności przedsiębiorstwa. Innowacje produktowe przybierają postać wyników działalności innowacyjnej przedsiębiorstwa. Innowacje procesowe, będąc swego rodzaju pośrednikiem między ponoszonymi nakładami a wynikami, silniej związane są z procesem produkcji oraz z jej organizacją. Implikuje to, iż, po drugie, innowacje produktowe są narzędziem wdrażania strategii różnicowania produktów. Innowacje procesowe mają z kolei silniejszy wpływ na efektywność działania przedsiębiorstwa, w tym jego koszty. Po trzecie, te dwa typy innowacji różnią się także rodzajem wiedzy, na jakiej się opierają i jaką wykorzystują. Innowacje produktowe są z reguły oparte na wiedzy skodyfikowanej (*codified*), a procesowe – bardziej praktycznej (*tacit*). Wiedza uprzedmiotowiona w tych ostatnich ma więc bardziej charakter personalny, specyficzny dla danego przedsiębiorstwa. Wyraża umiejętności i wiedzę nabytą także w procesie zdobywania doświadczenia przez zatrudnionych w danej firmie. Jest więc szersza niż zatrudnieni mogą ją sformułować, a więc bez transferu zatrudnionych jest ją trudniej transferować do innych przedsiębiorstw. To z kolei sugeruje, iż, po czwarte, innowacje procesowe silniej niż innowacje produktowe powinny być oparte na czynnikach wewnętrznych. Nie oznacza jednak, że w przypadku innowacji procesowych pozytywne efekty wiedzy (*knowledge spillovers*) nie odgrywają istotnej roli, zwłaszcza w krajach słabiej rozwiniętych słabo wyposażonych w zasoby innowacyjne [Bitzer, Geishecker, Gorg, 2008; Leon-Ledesma, 2005].

Powyższy podział innowacji nie jest zamknięty. Zastosowanie jednej z wymienionych form innowacji nie musi wykluczać stosowania drugiej formy. Wdrożenie innowacji produktowych może bowiem wymagać wdrożenia innowacji procesowych. Zastosowanie tych ostatnich może pociągać za sobą zasadniczą poprawę jakości towaru, a więc także innowacje produktowe. Obok innowacji produktowych i procesowych występuje trzeci element klasyfikacji rodzajów innowacji, czyli równoczesne stosowanie strategii cenowej oraz strategii zróżnicowania produktów (innowacje mieszane, produktowo-procesowe). W Polsce i innych krajach unijnych więcej przedsiębiorstw stosuje tę właśnie strategię niż czystą postać strategii zróżnicowania produktów (następstwo innowacji produktowych) lub cenową (odpowiednio – innowacji procesowych).

Badania empiryczne nad innowacyjnością przedsiębiorstw krajów rozwiniętych, w tym także unijnych, wskazują na większą powszechność stosowania innowacji procesowych przez firmy branż o niższej technologii, a produktowych – o wyższej technologii. Prawidłowość ta ma miejsce także w polskim przemyśle przetwórczym. Świadczy o tym analiza zróżnicowania częstotliwości wprowadzania i efektów każdego z obu rodzajów innowacji przez polskie firmy analizowanych branż.

W Polsce podobnie jak w UE w strategii innowacji i konkurencyjności znacząco większy odsetek firm branż o wysokiej technologii stosowało innowacje produktowe (tab. 3). Powszechność koncentrowania się na innowacjach produktowych firm branż o niskiej technologii była też niższa od średniej dla przemysłu przetwórczego. Natomiast znacząco większy odsetek firm tych ostatnich branż koncentrował się na innowacjach procesowych. Wskazuje to, iż w Polsce podobnie jak w firmach krajów unijnych innowacje procesowe były bardziej powszechne wśród firm branż o niższej technologii, podczas gdy innowacje produktowe – wśród firm branż o wyższej technologii.

Tabela 3. Powszechność innowacji produktowych i procesowych wśród firm innowacyjnych (w % ogólnej liczby firm innowacyjnych przemysłu przetwórczego)

| Lata | Firmy branż o wysokiej technologii | Firmy branż o niskiej technologii | Średnia dla przemysłu przetwórczego* |
|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Innowacje produktowe | | | |
| 1998–2000 | 88,6 | 72,7 | 81,5 |
| 2002–2004 | 92,7 | 72,0 | 78,6 |
| 2004–2006 | 84,8 | 70,9 | 74,7 |
| Innowacje procesowe | | | |
| 1998–2000 | 58,0 | 73,0 | 69,1 |
| 2004–2006 | 65,2 | 75,4 | 75,3 |

* Średnia (ważona) dla innowacyjnych firm przemysłu przetwórczego Polski, które badane były przez GUS (wypełniały ankietę PNT-02).

Źródło: Obliczono na podstawie PNT-02 dla lat 1998–2000, 2002–2004, 2004–2006.

W ostatnim okresie w polskim przemyśle przetwórczym malał odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych, które wprowadziły innowacje produktowe, a rósł tych, które wprowadziły innowacje procesowe (tab. 3). Wskaźnik powszechności stosowania innowacji produktowych zmniejszył się z 81,% do 74,7% na rzecz wzrostu wskaźnika powszechności stosowania innowacji procesowych. Dotyczyło to

obu analizowanych branż. Jednakże spadek częstotliwości wprowadzania innowacji produktowych firm branż o wysokiej technologii, czyli tych, w których większa część firm stosowała innowacje produktowe, był mniejszy. Oznacza to pogłębienie różnic w strategii innowacyjności przedsiębiorstw analizowanych branż. Powstaje pytanie, jakie są przyczyny tych zmian? Zastosowanie przy wyjaśnianiu tej kwestii zmodyfikowanej przez Utterbacka i Abernathy (1975) wersji teorii cyklu produktu uwzględniającej interakcje między innowacjami produktowymi i procesowymi prowadzi do wniosku, iż wytwarzane przez polskie firmy wspomnianych branż produkty przemysłowe są w trzeciej, ostatniej fazie cyklu produktu, a więc szybko się „starzeją”. Z reguły towarzyszy temu przechodzenie od strategii zróżnicowania produktów na rzecz strategii obniżania kosztów wytwarzanych produktów, a więc wzrost intensywności konkurencji cenowej. Jakość polskich towarów nie jest wysoka, a warunkiem jej poprawy jest wprowadzenie innowacji procesowych. Jednakże w przypadku towarów znajdujących się w fazie dojrzałej, czyli przy szybkim starzeniu się produktów, istnieje realne zagrożenie wprowadzeniem przez zagranicznych konkurentów jakościowo nowych towarów. W dojrzałej fazie cyklu produktu przechodzenie od strategii zróżnicowania produktów do strategii obniżki kosztów produkcji nie musi więc prowadzić do zwiększenia udziałów rynkowych, czyli do wygrywania walki konkurencyjnej. W czasach współczesnych główną metodą wygrywania walki konkurencyjnej jest zróżnicowanie towarów.

Głównym twórcą wprowadzanych innowacji w Polsce były przedsiębiorstwa (około 2/3 liczby firm). Wśród firm, które same opracowywały nowe produkty, większy był odsetek firm branż o wysokiej technologii. Odwrotnie było w przypadku opracowania nowych technologii. Wśród firm, które same opracowały nowe technologie, większy był odsetek firm branż o niskiej technologii. Strategia innowacji firm branż o wysokiej technologii miała więc bardziej charakter produktowy, a tych o niskiej technologii – charakter procesowy. Tezę tę potwierdza podporządkowanie współpracy z ośrodkami naukowo-badawczymi stosowanej strategii innowacji. Mianowicie przy opracowaniu nowych produktów większa część firm branż o wysokiej technologii wprowadzała do produkcji wyroby opracowane przez instytuty naukowo-badawcze. Inaczej było w przypadku nowych technologii. Więcej (o blisko 10 punktów procentowych) przedsiębiorstw branż o niskiej technologii było twórcami nowych technologii, ale także nieco więcej tych przedsiębiorstw wdrażało do produkcji nowe technologie opracowane przez ośrodki naukowo-badawcze.

O odmienności strategii innowacji analizowanych branż świadczy też zróżnicowanie między nimi efektów działalności innowacyjnej. Są one następstwem przyjętych przez przedsiębiorstwo celów strategii innowacji.

Najczęściej występującymi efektami działalności innowacyjnej polskich przedsiębiorstw była poprawa jakości wyrobów oraz zwiększenie asortymentu produktów. Skoro dotyczyły one niemal co drugiego przedsiębiorstwa innowacyjnego (tab. 4), to odgrywały podstawową rolę w strategii innowacji. Poprawa jakości

towarów może być następstwem zarówno innowacji produktowych jak i procesowych, a więc na jej podstawie nie można określić rodzaju strategii innowacji. Inaczej jest natomiast w przypadku wzrostu asortymentu wyrobów. Wynika on, jak się wydaje, ze stosowania strategii różnicowania produktów. Z kolei zwiększenie elastyczności produkcji, obniżka kosztów pracy oraz materiałochłonności produkcji jest rezultatem wprowadzania innowacji procesowych. Miała ona miejsce w znacznie mniejszym odsetku (poniżej 20%) ogólnej liczby firm innowacyjnych.

**Tabela 4. Efekty działalności innowacyjnej polskich przedsiębiorstw przemysłu przetwórczego w latach 2004–2006
(% liczby przedsiębiorstw innowacyjnych)**

| Rodzaj efektu | Stopniowanie znaczenia | Firmy branż o wysokiej technologii | Firmy branż o niskiej technologii | Średnia |
|---|------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| Poprawa jakości wyrobów | Podstawowe znaczenie | 44,6 | 46,8 | 47,3 |
| | Bez znaczenia | 11,4 | 21,9 | 17,9 |
| Zwiększenie asortymentu | Podstawowe znaczenie | 62,5 | 41,9 | 45,5 |
| | Bez znaczenia | 18,8 | 24,2 | 20,7 |
| Zwiększenie udziału w rynku | Podstawowe znaczenie | 44,4 | 30,4 | 33,7 |
| | Bez znaczenia | 19,6 | 30 | 27,2 |
| Zwiększenie elastyczności produkcji | Podstawowe znaczenie | 17,9 | 28,7 | 27,9 |
| | Bez znaczenia | | | |
| Obniżka kosztów pracy | Podstawowe znaczenie | 9,8 | 19,0 | 18,2 |
| | Bez znaczenia | 54 | 43,7 | 42,8 |
| Obniżka materiałochłonności | Podstawowe znaczenie | 8,5 | 16,1 | 16,2 |
| | Bez znaczenia | 66,5 | 48,6 | 47,1 |
| Wypełnienie przepisów, norm, standardów | Podstawowe znaczenie | 39,6 | 25,7 | 29,3 |
| Zgłoszenie wynalazku do opatentowania | Podstawowe znaczenie | 10,7 | 2,9 | 7,7 |

Źródło: Jak w tabeli 3.

Produktowe efekty wprowadzenia innowacji (zwiększenie asortymentu produkcji, wypełnienie norm i standardów) osiągała znacznie większa część firm branż o wysokiej technologii. Z kolei procesowe efekty innowacji (obniżka kosztów pracy i materiałochłonności, zwiększenie elastyczności produkcji) znacznie częściej występowały wśród firm branż o niskiej technologii. Dla niemal co drugiej firmy branż o wysokiej technologii innowacje procesowe nie miały znaczenia (tab. 4). Efekty innowacji produktowych nie miały z kolei znaczenia dla co piątej firmy branż o niskiej technologii. Uwagi te potwierdzają zróżnicowanie strategii innowacji między przedsiębiorstwami branż o wysokiej i niskiej technologii. W pierwszych większe znaczenie miało zróżnicowanie produktów, podczas gdy w drugich – obniżka kosztów produkcji.

Zaskakujący może wydawać się fakt, iż poprawa jakości wyrobów miała podstawowe znaczenie dla nieco większej części firm branż o niskiej niż wysokiej technologii. Zapewne było to skutkiem wprowadzenia przez te pierwsze innowacji procesowych. Jednakże, z drugiej strony, wspomniana poprawa nie miała znaczenia dla stosunkowo dużej, bo dwukrotnie większej części innowacyjnych firm branż o niskiej niż o wysokiej technologii. To z kolei wskazuje, iż zastosowanie innowacji procesowych w znaczącym odsetku firm branż o niskiej technologii częściej prowadziło do obniżki kosztów produkcji niż do poprawy jakości towarów, a więc do efektów procesowych, a nie produktowych. Potwierdza to wyższą powszechność stosowania innowacji produktowych wśród firm branż o wysokiej technologii, a procesowych – wśród firm branż o niskiej technologii.

Powyższe uwagi potwierdzają, iż zróżnicowanie częstotliwości stosowania różnych typów innowacji odzwierciedla zróżnicowanie strategii innowacji, jakie stosowały przedsiębiorstwa różnych typów branż. Fakt ten ma bezpośredni związek ze zróżnicowaniem naukochłonności produkcji między firmami analizowanych branż. Innowacje produktowe mają bowiem bardziej naukochłonny charakter. Konstatację tę potwierdza także wielokrotnie wyższy wskaźnik zgłoszeń do opatentowania wynalazków i sprzedaży nowych technologii firm, które wprowadziły innowacyjne produkty. Z drugiej jednakże strony polskie firmy branż o niskiej technologii podobnie jak firmy unijne znacznie częściej niż firmy branż o wysokiej technologii rejestrowały znaki handlowe i wzory przemysłowe. Potwierdza to kluczową rolę marketingu i wzornictwa w strategii innowacyjnej firm branż o niskiej technologii (por. też tab. 5), a więc odmienną strukturę czynników innowacji względem branż o wysokiej technologii.

Powyższe uwagi wskazują, iż konkurencyjność cenowa, która realizowana jest przez wprowadzenie innowacji procesowych, jest bardziej powszechną metodą walki konkurencyjnej firm branż o niskiej technologii zarówno w Polsce jak i w pozostałych krajach UE. Konkurencja przez zróżnicowanie produktów wyróżniała polskie firmy branż o wysokiej technologii, a metodą jej osiągnięcia było wprowadzenie innowacji produktowych [Utterback, Suarez, 1993].

ZRÓŻNICOWANIE WYKORZYSTANIA WEWNĘTRZNYCH CZYNNIKÓW INNOWACJI

Wewnętrzne źródła innowacji obejmują wszelkie formy działalności kreatywnej prowadzonej przez zatrudnionych w przedsiębiorstwach, zwłaszcza B&R, ale także działalność marketingową. Do źródeł zewnętrznych zalicza się współpracę w zakresie działalności innowacyjnej, także w sferze B&R z innymi podmiotami, transfer (przykładowo przez kupno) wyników B&R powstających poza przedsiębiorstwem oraz zakup wiedzy uprzedmiotowionej, przykładowo w postaci maszyn i urządzeń. Te ostatnie są kluczowym czynnikiem wzrostu innowacyjności przedsiębiorstw.

Mimo że większość przedsiębiorstw analizowanych branż sama opracowała innowacje, to struktura wykorzystywanych czynników innowacji była odmienna.

Wyróżniającą cechą struktury wydatków na innowacje polskich przedsiębiorstw jest bardzo niski udział wydatków na badania naukowe, a szerzej – na wiedzę nieuprzedmiotowioną. W krajach rozwiniętych 25% wydatków firm na innowacje bezpośrednio jest powiązane z wydatkami na B&R [Brouwer, Kleinknecht, 1997]. W 2004 roku w Polsce udział wydatków na prowadzone w przedsiębiorstwach innowacyjnych B&R w ich wydatkach na innowacje ogółem wynosił 7,5%. Był to jeden z najniższych wskaźników w UE⁶. Od 2000 roku wskaźnik ten w Polsce systematycznie się zmniejszał. Na zakup wyników B&R od innych podmiotów (tzw. zewnętrzne B&R) polskie firmy przeznaczały zaledwie 4,3% wydatków ogółem na innowacje, co jest dwukrotnie mniejszym wskaźnikiem niż na przykład firm niemieckich. Na wewnętrzne i zewnętrzne B&R przedsiębiorstwa w Polsce przeznaczały blisko pięciokrotnie mniejszą część całkowitych wydatków na innowacje niż firmy niemieckie (odpowiednio 11,9% i 51,9%). Świadczy to nie tylko o niewielkim potencjale badawczym polskich przedsiębiorstw, ale też o olbrzymiej luce między polskimi i unijnymi przedsiębiorstwami innowacyjnymi w zasobach wiedzy mającej źródła w prowadzonych w firmach badaniach naukowych⁷.

W latach 2000-2006 udział wydatków na nieuprzedmiotowione czynniki innowacji, czyli na B&R, szkolenie i marketing, w wydatkach na innowacje polskich przedsiębiorstw przemysłowych ogółem zmniejszył się z 18,4% do 15,2%. W znacznej mierze było to skutkiem spadku udziału wydatków na B&R (z 12,8% do 9,2%) na rzecz wzrostu udziału wydatków na tzw. zewnętrzne źródła wiedzy. Pociągnęło to za sobą wzrost udziału zewnętrznych źródeł innowacji, głównie uprzedmiotowionych z i tak bardzo wysokiego poziomu bo z 76,4% do 81,6%. Głównym źródłem innowacji polskich firm są maszyny i urządzenia, których udział w wydatkach innowacyjnych systematycznie się zwiększał.

⁶ Wskaźnik ten dla firm niemieckich wynosił 43,9%.

⁷ Na marginesie tych uwag zauważmy, iż przeprowadzone badania [Chinkov, 2006; Tomaszewicz, Świeczewska, 2008, 2007] wskazują, iż badania naukowe prowadzone za granicą miały większy niż badania naukowe prowadzone w Polsce wpływ na wzrost wydajności pracy polskiego przemysłu.

Tabela 5. Sektorowe zróżnicowanie struktury wydatków na innowacje polskich przedsiębiorstw w latach 2004–2006 (w %)

| Wyszczególnienie | B&R wewnętrzne | Zakup gotowej technologii | Oprogramowanie | Budynki | Maszyny i urządzenia | | Szkolenie | Marketing |
|------------------------------------|----------------|---------------------------|----------------|---------|----------------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | | | ogółem | w tym import | | |
| Średnia | 9,3 | 2,0 | 2,3 | 22,8 | 59,2 | 26,1 | 0,3 | 2,9 |
| Firmy branż o wysokiej technologii | 30,7 | 8,9 | 4,8 | 10,7 | 38,5 | 12,5 | 0,6 | 2,3 |
| NT | 3,0 | 2,5 | 2,9 | 25,8 | 70 | 25,6 | 0,3 | 5,1 |

Źródło: Obliczenia na podstawie [GUS, 2008].

Dostępność danych statystycznych pozwala na porównanie wyłącznie struktury wydatków na innowacje (tab. 5), które odzwierciedlają strukturę wykorzystania różnych czynników innowacji identyfikowanych w *Podręczniku Oslo*.

Po pierwsze, bezpośrednia intensywność naukowa (B&R) wydatków na innowacje (mierzona udziałem wewnętrznych B&R w nakładach innowacyjnych ogółem) polskich firm branż o wysokiej technologii była dwukrotnie niższa niż ich unijnych odpowiedników. Udział wydatków na B&R polskich firm tych branż w wydatkach na innowacje ogółem wynosił 30,7%, a unijnych – 65,4% [Heidenreich, 2009, s. 488]. Jednakże na tle średniej dla polskiego przemysłu przetwórczego wspomniany współczynnik polskich firm był wysoki. Był bowiem trzykrotnie wyższy od średniej dla przemysłu przetwórczego (tab. 5). Wskaźnik ten dla unijnych firm branż o wysokiej technologii był zaledwie o około 24% wyższy od średniej dla przemysłu unijnego ogółem. Z drugiej strony intensywność nakładów na innowacje polskich firm branż o niskiej technologii była bardzo niska: trzy razy niższa od średniej dla polskiego przemysłu przetwórczego ogółem, dziesięciokrotnie niższa od polskich firm branż wysokiej technologii i unijnych firm branż o niskiej technologii (wynosiła 33,8%). Na tle polskiego przemysłu intensywność naukowa firm branż o wysokiej technologii jest więc wysoka, podczas gdy firm branż o niskiej technologii – bardzo niska. Ponieważ intensywność naukowa polskiego przemysłu, mierzona udziałem B&R w wydatkach na innowacje (9,3%), jest zdecydowanie niższa niż unijnej (49%), niższa też była intensywność badawcza polskich firm branż o wysokiej technologii.

Po drugie, udział wydatków na wewnętrzne i zewnętrzne B&R polskich firm branż o wysokiej technologii w wydatkach na innowacje ogółem sięgał 39,6%,

a branż o niskiej technologii – 6,2% (tab. 5), przy średniej dla przemysłu wynoszącej 11,3%. Gdybyśmy uwzględnili także wydatki na oprogramowanie, marketing i szkolenie, to udział nakładów na nieuprzedmiotowione źródła innowacji firm branż o wysokiej technologii sięgałby 47,9%, a niskiej technologii – zaledwie 13,5%.

Po trzecie, polskie firmy branż o niskiej technologii przeznaczały na marketing większą część wydatków na innowacje niż firmy branż o wysokiej technologii. Odsetek tych wydatków był niewiele mniejszy od łącznych wydatków na wewnętrzne B&R i zakup gotowej technologii.

Po czwarte, dla polskich firm branż o niskiej technologii głównym źródłem innowacji był zakup maszyn i urządzeń. Ich udział w wydatkach na innowacje był o około 30% wyższy niż ich unijnych odpowiedników⁸ i o około 20% większy od średniej dla polskiego przemysłu przetwórczego.

Choć międzysektorowe różnice w odsetku firm obu branż samodzielnie opracowujących innowacje były stosunkowo niewielkie, to źródła innowacji były w każdym z analizowanych typów branż odmienne. To więc, że większość firm w Polsce zarówno branż o wysokiej jak i niskiej technologii sama opracowała innowacje, nie znaczy, iż wykorzystują takie same źródła innowacji.

Dla innowacyjności przedsiębiorstw, obok wysokości wydatków na B&R, kluczowe znaczenie ma też systematyczność prowadzenia B&R w firmie. Badania międzynarodowe pokazują, iż prawdopodobieństwo wprowadzenia innowacji tych firm, które wydają na B&R mniej niż 3% przychodów ze sprzedaży i czynią to sporadycznie, a nie w sposób ciągły, jest mniejsze niż tych, które prowadzą B&R w sposób systematyczny. Stąd w literaturze wzięto pod uwagę kwestię systematyczności prowadzenia badań naukowych, która może mieć większe lub zbliżone znaczenie do ich wielkości.

W analizowanym okresie w polskim przemyśle zwiększył się odsetek firm, które prowadziły B&R. Równocześnie jednak zmalał odsetek podmiotów, które czyniły to w sposób ciągły. Rosnący odsetek firm, które prowadziły B&R dorywczo wskazuje na rosnącą wśród firm świadomość znaczenia badań dla innowacji, w tym także dla absorpcji wiedzy powstającej poza przedsiębiorstwem. Jednakże spadek udziału firm, które prowadziły B&R w sposób ciągły, może powodować spadek efektywności prowadzonych badań.

Im wyższy był poziom technologii branży, a więc jej naukochłonność, tym większy był odsetek firm, które stale prowadziły B&R i mniejszy był odsetek firm, które ich nie prowadziły. Co druga firma branż o wysokiej technologii prowadziła badania naukowe w sposób ciągły, a niewiele było firm, które takich badań w ogóle nie przeprowadzały. Z drugiej strony, bardzo niewielka część firm branż o niskiej technologii prowadziła B&R w sposób ciągły, a większość z nich (blisko 2/3 liczby) nie prowadziła tych badań. To z kolei miało szersze implikacje. Wiązało się z nie tylko z niewielkim udziałem ich wydatków na B&R w nakładach innowacyjnych, ale co ważniejsze – obniżało zdolność do współpracy

⁸ Przeciętne wydatki na ten cel firm przemysłu przetwórczego UE wynosił 27,7%, a dla firm sektora o niskiej technologii – 51%.

Tabela 6. Częstotliwość różnych sposobów prowadzenia badań naukowych przez firmy

| Lata | Sposób prowadzenia B&R | Firmy branż o wysokiej technologii | Firmy branż o niskiej technologii | Średnia dla przemysłu przetwórczego |
|---|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1998–2000 | Ciągły | 52,8 | 6,5 | 18,5 |
| | Dorywczy | 16,5 | 10,9 | 19,6 |
| | Nie prowadziło | 30,7 | 82,6 | 61,9 |
| 2002–2004 | Ciągły | 46,1 | 8,6 | 16,5 |
| | Dorywczy | 24,6 | 17,5 | 22,3 |
| | Nie prowadziło | 29,3 | 74,0 | 61,2 |
| 2004–2006 | Ciągły | 51,8 | 5,9 | 14,7 |
| | Dorywczy | 25,4 | 29,0 | 30,2 |
| | Nie prowadziło | 22,8 | 65,1 | 55 |
| Odsetek przedsiębiorstw, dla których informacja o innowacji pochodząca z przedsiębiorstwa miała zasadnicze znaczenie dla jego działalności innowacyjnej | | | | |
| 2002–2004 | Wewnętrzne źródła informacji | 64,4 | 47,3 | 53,6 |
| 2004–2006 | | 67,1 | 44,5 | 48,9 |
| Odsetek przedsiębiorstw, w przypadku których informacja o innowacjach pochodząca od innych przedsiębiorstw tej samej grupy miała zasadnicze znaczenie | | | | |
| 1998–2000 | | 19,2 | 15,9 | 18,3 |
| 2002–2004 | | 12,5 | 8,6 | 11,4 |
| 2004–2006 | | 13,8 | 11,8 | 12,6 |

Źródło: Jak w tabeli 3.

w zakresie innowacji z innymi podmiotami. Wyższy odsetek firm branż o wysokiej technologii, które prowadziły B&R i czyniły to w sposób ciągły, świadczy nie tylko o większym znaczeniu badań w działalności innowacyjnej, ale i o większej ich efektywności.

Z drugiej strony, im wyższa była intensywność badawcza branż i ciągłość prowadzonych badań, tym dla większej części jego firm kluczowe znaczenie miały wewnętrzne źródła informacji o innowacjach. Odsetek firm branż o niskiej technologii, w których zasadniczą rolę odgrywały informacje o innowacjach pochodzące ze źródeł wewnętrznych, był znacząco niższy niż odsetek firm branż o wyso-

kiej technologii. Potwierdza to kluczowe znaczenie B&R dla absorpcji wiedzy zewnętrznej, czyli dostępnej w otoczeniu.

Zróźnicowaniu udziału B&R w wydatkach na innowacje między firmami analizowanych branż towarzyszyło także różnicowanie powszechności korzystania z zakupionej (zewnętrznej) nieuprzedmiotowionej wiedzy.

Tabela 7. Zakup nowej technologii materialnej i niematerialnej w latach 2004–2006 (odsetek firm innowacyjnych)

| Rodzaj technologii | Pochodzenie | Firmy branż o wysokiej technologii | Firmy branż o niskiej technologii | Średnia dla przemysłu przetwórczego |
|-----------------------------|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Zakup licencji | Polska | 7,6 | 4,5 | 5,4 |
| | Zagranica | 4,4 | 2,8 | 3,8 |
| Zakup usług konsultingowych | Polska | 8,3 | 8,5 | 12,0 |
| | Zagranica | 6,2 | 2,8 | 4,4 |
| Zakup środków automatyzacji | Polska | 10,3 | 14,0 | 14,7 |
| | Zagranica | 12,9 | 14,9 | 16,1 |

Źródło: Jak w tabeli 3.

Im wyższy był poziom naukochłonności produkcji branż, tym większy był odsetek firm, które kupowały wyniki badań w postaci licencji i usług konsultingowych (tab. 7). Im mniejszy był udział wydatków na wewnętrzne B&R w wydatkach na innowacje i mniej firm prowadziło badania w sposób ciągły, tym mniej firm korzystało z zakupu nieuprzedmiotowionej technologii. Orientacja firm branż o niskiej technologii na wykorzystywanie zewnętrznych materialnych źródeł innowacji, głównego źródła innowacji, przełożyła się na wyższy udział firm korzystających z zakupu środków automatyzacji firm wspomnianych branż (tab. 7). Potwierdza to zróźnicowanie źródeł innowacji i strategii innowacji między analizowanymi typami branż. Dla firm branż o wysokiej technologii głównym źródłem innowacji jest wiedza nieuprzedmiotowiona, podczas gdy dla firm branż o niskiej technologii – stworzona w innych branżach i zmaterializowana w maszynach i urządzeniach.

Zróźnicowaniu zaangażowania przedsiębiorstw w B&R towarzyszyło zróźnicowanie wyników sprzedaży efektów tej działalności w postaci sprzedaży licencji i usług konsultingowych, ale także zgłoszenie wynalazku do opatentowania. Wyższemu wskaźnikowi zaangażowania w B&R firm branż o wysokiej technologii towarzyszył zdecydowanie wyższy wskaźnik sprzedaży wyników tych badań niż firm branż o niższej technologii. Jednakże w przypadku tych ostatnich firm wspomniany wskaźnik choć był niski, to znaczenie się zwiększył.

Tabela 8. Sprzedaż bezpośrednich efektów działalności innowacyjnej przez przedsiębiorstwa innowacyjne (% liczby firm innowacyjnych)

| Rodzaje efektów działalności innowacyjnej | Lata | Firmy branż o wysokiej technologii | Firmy branż o niskiej technologii | Średnia dla przemysłu przetwórczego |
|---|-----------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Sprzedaż licencji | 1998–2000 | 0,9 | 0,0 | 0,2 |
| | 2004–2006 | 1,8 | 0,1 | 0,4 |
| Sprzedaż usług konsultingowych | 1998–2000 | 0,9 | 0,0 | 0,2 |
| | 2004–2006 | 3,6 | 0,6 | 1,3 |
| Sprzedaż środków automatyzacji | 1998–2000 | 1,4 | 0,4 | 0,7 |
| | 2004–2006 | 1,8 | 1,0 | 1,1 |
| Zgłoszenie wynalazku do opatentowania | 1998–2000 | 19,6 | 3,1 | 0,5 |
| | 2004–2006 | 10,7 | 2,9 | 7,7 |

Źródło: Jak w tabeli 3.

ZRÓŻNICOWANIE WYKORZYSTANIA ZEWNĘTRZNYCH ŹRÓDEŁ INNOWACJI

Od mniej więcej połowy lat 80. w literaturze zaczęto dostrzegać, iż proces innowacji w coraz większej mierze ma charakter otwarty (*open innovation*). Jako połączenie różnych (zewnętrznych i wewnętrznych) zasobów i pomysłów proces innowacji nie jest procesem zamkniętym wewnątrz przedsiębiorstwa i ma charakter interakcyjny [Drejer, Jorgensen, 2006]. Rosnące skomplikowanie procesów innowacyjnych zwiększa prawdopodobieństwo trudności w jego opracowaniu i realizacji. Niedobór innowacyjnych zasobów oraz potrzeba zmniejszenia ryzyka związanego z opracowaniem i wdrożeniem innowacji zachęcały firmy do korzystania z innowacyjnych zasobów otoczenia, zwłaszcza takich które są komplementarne do zasobów przedsiębiorstw [Oerlemans, Meeus, Boekema, 2001, s. 345]. Najbardziej aktywne firmy innowacyjne szeroko korzystają z wiedzy powstającej w innych organizacjach [Chesbrough, Crowther, 2006], zwłaszcza że wewnętrzne B&R i zewnętrzne *know how* mają często charakter komplementarny [Cassiman i Veugelers, 2006], a nie – jak sądzono [Pisano, 1990] – substytucyjny. Umiejętność korzystania z zewnętrznych zasobów zwiększa efektywność prowadzonych w firmie B&R [Ku, Gurumurthy, Kao, 2007; Cassiman, Veugelers, 2006; Cohen, Levinthal, 1990].

Z jednej strony firmy szeroko korzystają z zewnętrznych źródeł informacji dotyczących innowacji, z drugiej zaś wchodzi w różnorakie formy współpracy w zakresie innowacji. Współpraca ta może obejmować różne obszary, od B&R do wspólnego opracowania produktu czy technologii, mieć charakter rynkowy oraz pozarynkowy, formalny i nieformalny. Może mieć też miejsce w ramach łańcucha powiązań produkcyjnych, czyli z klientami i dostawcami, a także poza tym łańcuchem: z konkurentami, jednostkami badawczymi i innymi podmiotami.

Prawdopodobieństwo nawiązywania współpracy z klientami rośnie wraz ze wzrostem złożoności innowacji, trudności określenia rynku dla innowacyjnego produktu, a także gdy nowo stworzony produkt jest nowy na rynku [Tether, 2002]. Niektóre cechy współpracy z klientami są zbliżone do tej z dostawcami. Prawdopodobieństwo nawiązywania kooperacji w zakresie innowacji z dostawcami i jej podtrzymywania jest większe wraz z wydłużaniem się horyzontu czasu współpracy. Przedsiębiorstwo stoi bowiem przed wyborem „wykonać czy kupić” (*make or buy*) produkt od dostawcy, a na wybór ten wpływa horyzont czasu współpracy. Z kolei współdziałanie w dziedzinie innowacji z konkurentami może dotyczyć wielu obszarów działalności przedsiębiorstwa, na przykład opracowania takich samych standardów, które są podstawą konkurencji między firmami czy wypracowania zbliżonych standardów ochrony środowiska. Firmy nie muszą konkurować ze sobą we wszystkich towarach, jakie produkują. Mogą znaleźć obszary, gdzie ich przewagi konkurencyjne są komplementarne, co umożliwi im wspólne tworzenie nowego produktu lub usługi. Podejmują także współpracę, by lepiej poznać konkurenta [Hamel, Doz, Prahalad, 1989] oraz przejmować od niego pozytywne efekty zewnętrzne wiedzy, jaką posiada. Niedobór innowacyjnych zasobów w nowych krajach członkowskich powoduje, iż wpływ pozytywnych, w tym także międzynarodowych efektów zewnętrznych wiedzy będących następstwem różnych form współpracy międzynarodowej na działalność innowacyjną jest znacząco większy niż w krajach o rozwiniętej gospodarce rynkowej [Bitzer, Geishecker, Gorg, 2008; Leon-Ledesma, 2005].

Niskiemu zaangażowaniu nieuprzedmiotowionych czynników innowacji w procesie tworzenia innowacji w Polsce towarzyszyło silniejsze niż w krajach UE zaangażowanie firm we współpracę w zakresie innowacji. W analizowanym okresie w Polsce co druga innowacyjna firma współpracowała w dziedzinie innowacji z innymi podmiotami. Był to dwukrotnie wyższy odsetek niż w krajach unijnych. W szczególności dotyczyło to częstotliwości współpracy w zakresie innowacji polskich firm z dostawcami, klientami i konkurentami. Wysoka częstotliwość tej współpracy z dostawcami wskazuje na stabilizowanie się nowo ukształtowanej w latach 90. sieci powiązań kooperacyjnych. W stosunku do firm krajów unijnych niewielka natomiast była częstotliwość współpracy polskich firm z innymi przedsiębiorstwami ich grupy oraz z jednostkami szeroko rozumianego branż sektora badawczego (tab. 9).

Tabela 9. Częstotliwość współpracy firm z różnymi partnerami w latach 2004-2006 (odsetek firm innowacyjnych)

| Partnerzy współpracy | Firmy branż o wysokiej technologii | Firmy branż o niskiej technologii | Średnia dla przemysłu przetwórczego |
|--|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Odsetek przedsiębiorstw, które współpracowały w dziedzinie innowacji | 132 (58,9) | 778 (38,2) | 2 299 (49,6) |
| Inne polskie przedsiębiorstwa należące do grupy (% ogólnej liczby przedsiębiorstw) | 4,0 | 2,9 | 4,9 |
| Inne zagraniczne przedsiębiorstwa należące do grupy | 6,7 | 6,4 | 9,3 |
| Polscy dostawcy wyposażenia, materiałów, komponentów | 29,9 | 25,9 | 30,8 |
| Zagraniczni dostawcy wyposażenia, materiałów, komponentów | 23,2 | 13,8 | 18,6 |
| Polscy klienci | 29,3 | 15,6 | 22,6 |
| Zagraniczni klienci | 20 | 9,4 | 14,7 |
| Polscy konkurenci | 17 | 8,5 | 10,5 |
| Zagraniczni konkurenci | 6,7 | 3,1 | 5,6 |
| Krajowe jednostki badawcze | 22,7 | 4,1 | 13,3 |
| Zagraniczne uczelnie krajowe | 0,4 | 0,0 | 0,5 |
| Polskie pozostałe instytucje badawcze | 0,9 | 0,2 | 0,5 |
| Zagraniczne pozostałe instytucje badawcze | 4,0 | 0,6 | 1,4 |
| Polskie firmy konsultingowe | 8,5 | 8,3 | 10 |
| Zagraniczne firmy konsultingowe | 4,9 | 1,5 | 2,9 |

Źródło: Jak w tabeli 3.

Obraz zróżnicowania częstotliwości współpracy polskich i unijnych firm analizowanych rodzajów branż z różnymi podmiotami był zbliżony. Współpraca ta zarówno w Polsce jak i w krajach unijnych najczęściej była wykorzystywana przez firmy branż o wysokiej technologii, a w znacznie mniejszym zakresie – branż o niskiej technologii. Aż 58,9% polskich firm branż o wysokiej (w UE – 37,4%),

a zaledwie 38,2% – o niskiej technologii (odpowiednio – 25,2%) współpracowało z innymi podmiotami w zakresie innowacji. Około dwukrotnie większa część polskich i unijnych firm branż o wysokiej w porównaniu do niskiej technologii współpracowała z krajowymi i zagranicznymi klientami, konkurentami, a także z zagranicznymi dostawcami. W zakresie współpracy polskich firm z jednostkami naukowo-badawczymi różnica między firmami branż o wysokiej i niskiej technologii była blisko pięciokrotna. Im więc większy odsetek firm danego rodzaju branż zaangażowany był w B&R i im większą część wydatków na innowacje przeznaczono na B&R, tym większa była częstotliwość współpracy polskich firm w zakresie innowacji z innymi podmiotami. Nie jest to polska specyfika. Potwierdza, iż wiedza nabyta w wyniku prowadzenia przez firmę B&R zwiększa świadomość konieczności wykorzystania zewnętrznych źródeł innowacji i ułatwia ich wybieranie oraz wykorzystanie. Stwarza więc nie tylko przesłanki do tej współpracy, ale i umiejętność nawiązywania kontaktów, ich wykorzystania i podtrzymywania.

Znaczące, bo blisko dwukrotne były różnice w częstotliwości współpracy z dostawcami zagranicznymi między firmami analizowanych typów branż na korzyść branż o wysokiej technologii. W zakresie współpracy z podmiotami rynkowymi częstotliwość współpracy polskich firm branż o wysokiej technologii była od 2 do 4 razy większa niż firm branż o niskiej technologii. Tylko w zakresie współpracy z krajowymi dostawcami różnice między firmami wspomnianych branż były niewielkie.

Zewnętrznym źródłem innowacji przedsiębiorstw jest nie tylko współpraca w zakresie innowacji, ale także umiejętność korzystania z informacji płynącej z rynku, w tym od jego podmiotów. Z tego względu firmy wprowadzające bardziej zaawansowane innowacje korzystają z szerszego zakresu informacji [Amar, Landry, 2005].

**Tabela 10. Źródła informacji o innowacjach w latach 2004–2006
(% liczby przedsiębiorstw innowacyjnych)**

| Rodzaj firm branż o | Rynkowe | | | Instytucjonalne | | | Pozostałe |
|----------------------|------------|---------|----------|----------------------|-----------------------------|---------------|-----------|
| | Konkurenci | Klienci | Dostawcy | Krajowe placówki B&R | Inne, w tym zagraniczne B&R | Szkoły wyższe | |
| Wysokiej technologii | 19,0 | 39,7 | 13,8 | 4,4 | 2,7 | 5,4 | 28,6 |
| Niskiej technologii | 18,4 | 28,6 | 18,9 | 6,4 | 4,3 | 5,7 | 25,6 |
| Średnia | 18,9 | 31,4 | 18 | 7,2 | 3,6 | 5,1 | 25,8 |

Źródło: Jak w tabeli 3.

Najważniejszym źródłem zewnętrznej informacji o innowacjach dla obu typów branż polskiego przemysłu byli klienci oraz wystawy, targi i publikacje. Udział polskich firm przemysłowych, które korzystały z ostatniego z wymienionych źródeł informacji zewnętrznej, był ponad dwukrotnie wyższy niż firm krajów EU, choć powoli i systematycznie się zmniejszał.

Podobnie jak w krajach UE tak i w Polsce klienci byli ważnym źródłem informacji zewnętrznej dla nieco większej części firm branż o wyższej niż o niższej technologii. Konkurenci byli ważnym źródłem informacji dla większej części firm polskich niż unijnych. Odzwierciedla to wysoka świadomość polskich firm o ich niższej konkurencyjności względem podmiotów unijnych. Odwrotnie było w przypadku dostawców. Byli oni ważnym źródłem informacji o innowacjach dla mniejszej części firm polskich niż unijnych. Jednakże zarówno w przypadku polskich jak unijnych podmiotów dostawcy byli ważnym źródłem informacji dla większej części firm branż o niższej technologii. Znaczenie tego źródła informacji dla firm branż o niskiej technologii potwierdza także relatywnie wysoki udział wydatków innowacyjnych na dostawy maszyn i urządzeń w wydatkach innowacyjnych ogółem. Są to więc sektory, które według Pavitta [1984] są zdominowane przez dostawców (*supplier dominated firms*). Zaskakujące jest niewielkie wykorzystanie przez polskie i unijne firmy w obu typach branż wymienionych w badaniu CIS instytucji badawczych jako źródła informacji o innowacjach. Różnice w wykorzystaniu tego źródła informacji między polskimi i unijnymi firmami były małe.

Podsumowując, większość firm branż o wysokiej technologii korzystała z niemal wszystkich źródeł informacji zewnętrznej. Wykorzystanie tego źródła informacji o innowacjach firm branż o niskiej technologii było znacząco mniejsze. To z kolei wydaje się potwierdzać, iż prowadzenie przez firmy B&R poprawia umiejętność korzystania z zewnętrznych źródeł innowacji, a więc zwiększa zakres wykorzystywanych czynników innowacji.

UWAGI KOŃCOWE

Wzorce działalności innowacyjnej przedsiębiorstw branż o wysokiej i niskiej technologii są odmienne. Strategia innowacji firm branż o wysokiej technologii koncentruje się na innowacjach produktowych, których głównym źródłem jest wiedza nieuprzedmiotowiona, zwłaszcza B&R. Naukochłonny charakter tych firm wiąże się z koncentracją na innowacjach produktowych, ale też stwarza lepsze przesłanki do współpracy w zakresie innowacji z innymi podmiotami i do wykorzystania zewnętrznych informacji o innowacjach.

Przedsiębiorstwa branż o niskiej technologii koncentrują się na innowacjach procesowych, których podstawą jest w wiedza uprzedmiotowiona, zwłaszcza w postaci maszyn i urządzeń. W strategii innowacji znacznie mniejsza część firm branż o niskiej technologii współpracowała w zakresie innowacji z innymi podmiotami. Wyjątek stanowi współpraca z krajowymi dostawcami, co potwierdza procesowy charakter innowacji. Jednakże dla większości polskich firm wspomniana-

nych branż sektor badawczy jest ważniejszym – niż dla firm branż o wysokiej technologii – źródłem informacji o innowacjach. Oznacza to, iż firmy branż o niskiej technologii w odmienny sposób i w innym zakresie niż firmy branż o wysokiej technologii korzystały z wiedzy nieuprzedmiotowionej.

Z drugiej strony cechy branż o wysokiej i niższej technologii polskich przedsiębiorstw niewiele różnią się od cech ich unijnych odpowiedników. Przeprowadzona analiza potwierdza wnioski z analizy Robertsona i Patela [2006, s. 716], iż kraje, które zajmują wysokie miejsce w rankingu branż o wysokiej technologii, zajmują także wysokie miejsce w rankingu branż o niskiej technologii. Tym, co różni firmy polskie od unijnych, jest niski poziom wykorzystania nieuprzedmiotowionej wiedzy oraz wyższy poziom współpracy w zakresie innowacji. Jednakże różnice w poziomie wykorzystania tego rodzaju wiedzy między branżami o wysokiej i niskiej technologii w Polsce są zbliżone do istniejących w krajach UE.

Powstaje pytanie, czy sama klasyfikacja branż na podstawie kryterium naukochłonności implikuje zróżnicowania wzorców innowacji, a zanalizowane czynniki sformułowane i dostępne w ramach badań *Podręcznika Oslo* zróżnicowanie to wzmacniają. Informacje zawarte w *Podręczniku*, a udostępniane przez GUS, zawierają tylko wybrane czynniki innowacji. Przykładowo nic nie wiemy o poziomie kwalifikacji zatrudnionych w firmach obu typów branż, o działaniach firm branż o niskiej technologii na rzecz efektywnego wykorzystania wiedzy uprzedmiotowionej, a więc o ich działaniach o charakterze innowacyjnym, które nie zawsze muszą wymagać prowadzenia szeroko zakrojonych badań naukowych.

BIBLIOGRAFIA

- Amar N., Landry R. [2005], *Source of Information as Determinants of Novelty of Innovation in Manufacturing Firms: Evidence from the 1999 Statistic Canada Innovation Survey*, "Technovation", No. 25, s. 245–259.
- Bitzer J., Geishecker I., Gorg H. [2007], *Productivity Spillovers through Vertical Linkages: Evidence from 17 OECD Countries*, "Economic Letters", 99, s. 328–331.
- Butler J.E. [1988], *Theories of Technological Innovation as Useful to Ols for Corporate Strategy*, "Strategic Management Journal", No. 9, s. 15–29.
- Cassiman B. i Veugelers R. [2006], *R&D Co-operation and Spillovers: Some Empirical Evidence from Belgium*, "American Economic Review", Vol. 92 (4), s. 1169–1185.
- Carrol P., Pol E., Robertson P.L. [2000], *Classification of Industries by Level of Technology: an Appraisal and some Implications*, "Prometheus", Vol. 18, No. 4.
- Chesbrough H., Crowther A.K. [2006], *Beyond High-tech: Early Adopters of Open Innovation in Other Industries*, "R&D Management", Vol. 36 (3), s. 229–236.
- Chinkov G. [2006], *Research and Development Spillovers in Central and Eastern Europe*, "Transition Studies Review", No. 13, s. 339–355.
- Clausen T., Verspagen B. [2008], *Quantitative Analyses of Innovation Strategies in European Firms: Guidelines and Preliminary Results from Selected Countries*, MICRODYN project, Deliverable D22.

- Cohen W.M., Levinthal D.A. [1989], *Innovation and Learning: the Two Faces of R&D*, "Economic Journal", Vol. 99, s. 569–596.
- Dietzenbacher E. [2000], *Spillovers of Innovation Effects*, "Journal of Policy Modelling", Vol. 22(1), s. 27–42;
- Dosi G. [1988], *The Nature of Innovative Process* (in): Dosi G., Freeman C., Nelson R, Silverberg G., Soete L. (red.) *Technical Change and Economic Theory*, Frances Pinter, London 2, s. 221–238.
- Drejer I., Jorgensen B.H. [2006], *The Dynamic Creation of Knowledge: Analysing Public-private Collaborations*, "Technovation", Vol. 25, s. 83–94.
- Faberger J., Verspagen B. [2002], *Technology-gap, innovation –diffusion and transformation: an evolutionary interpretation*, "Research Policy", Vol. 31, s. 1291–1304.
- Godin B. [2004], *The Obsession for Competitiveness and Its Impact on Statistics: the Construction of High-technology Indicators*, "Research Policy", Vol. 33, s. 1217–1229.
- GUS [2006], *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2002–2004*, Warszawa.
- GUS [2008], *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2004–2006*, Warszawa.
- Hamel G., Doz Y., Prahalad C.K [1989], *Colaborate with Your Competitors and Win*, "Harvard Business Review", Vol. 67, No. 1, s. 133–139.
- Hatzichronoglou T. [1997], *Revision of the High-Technology Sector and Product Classification*, "OECD Science, Technology and Industry Working Papers", 1997/2, OECD Publishing. doi:10.1787/134337307632.
- Heidenreich M. [2009], *Innovation Patterns and Location of European Low- and Medium Technology Industries*, "Research Policy", Vol. 28, s. 483–494.
- Hirsch-Kreinsen H., Jacobson D., Laestadius S., Smith K. [2003], *Low-tech Industries and the Knowledge Economy. State of the Art and Research Challenges*. August, project PILOT;
- Hirsch-Kreinsen H., Hahn K., Jacobson D. [2008], *The Low-tech Issue* (in:) *Innovation in Low-tech Firms and Industries* Hirsch-Kreinsen H. and D. Jacobson (eds) Edward Elgar, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA.
- Jacobson D., Heanue K. [2005], *Implications of Low tech Research for Policy* (in:) Hirsch-Kreinsen H., Jacobson D., Laestadius S. (eds) *Low tech Innovation in the Knowledge Economy*, Peter Lang, Frankfurt, s. 315–331.
- Jensen M.B., Johnson R., Lorenz E., Lundvall B.A. [2007], *Forms of Knowledge and Modes of Innovation*, "Research Policy", Vol. 36, s. 680–693.
- Jong de J.P.J., Marsili O. [2006], *The Fruit Flies of Innovations: A Taxonomy of Innovative Small Firms*, "Research Policy", Vol. 35, s. 213–229.
- Kleinknecht A., van Montfort K., Brouwer E. [2002], *The Non-trivial Choice Between Innovation Indicators*, "Economics of Innovation and New Technology", Vol. 11 (2), s. 109–121.
- Ku K-C, Gurumurthy C.K., Kao H.-P. [2007], *Inter Firm Collaboration of Joint Ventures in IC Foundry Business*, "Technovation", Vol. 27(5), s. 296–305.
- Llerene P., Oltra V. [2002], *Diversity of Innovative Strategy as a Source of Technological Performance*, "Structural Change and Economic Dynamics", Vol. 13, s. 179–201.
- Leon-Ledesma M.A. [2005], *Exports, Product Differentiation and Knowledge Spillovers*, "Open Economies Review", Vol. 16, s. 363–379.

- Lundvall B.-A., Johnson, B., [1994], *The Learning Economy*, "Journal of Industry Studies" 1, 92, s. 23–41.
- OECD [1970], *Gaps in Technology: Comparison between Member Countries in Education, R&D, Technological Innovation, International Economic Exchanges*, Paris.
- OECD [1976], *The Measurement of Innovation-Related Activities in the Business Enterprise Sector*, DSTI/SPR/76.44.
- OECD [1986], *Science and Technology Indicators*, Paris.
- OECD [1999], *Benchmarking Knowledge-based Economies*, Paris.
- Oerlemans L., Meeus M., Boekema F., [2001], *Firm Clustering and Innovation: Determinants and Effects*, "Papers in Regional Science", Vol. 80, s. 337–356.
- Pavitt K. [1984], *Sectoral Patterns of Technological Change: Towards a Taxonomy and a Theory*, "Research Policy", Vol. 13, s. 343–373.
- Pisano G.P. [1990], *The R&D Boundries of the Firm: an Empirical Analysis*, "Administrative Science Quarterly", 35, s. 153–176.
- Podręcznik Oslo [2006], *Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, Wydanie trzecie, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa.
- Robertson P.L., Pol. And P. Carroll [2003], *Receptive Capacity of Established Industries as a Limiting Factor in the Economy's Rate of Innovation*, "Industry and Innovation", Vol. 10, s. 457–474.
- Robertson P.L., Patel P. R. [2007], *New Wine in Old Bottles: Technological Diffusion in Developed Economies*, "Research Policy", Vol. 36, s. 708–721.
- Srholec M., Verspagen B. [2008], *The Voyage of the Beagle in Innovation System Land. Explorations on Sectors Innovation, Heterogeneity and Selection*, UN University, UNU-Merit, WP Series 2008–008.
- Tether B.S. [2002], *Who Cooperates for Innovations and Why: An Empirical Analysis*, "Research Policy", Vol. 31, No. 6, August, s. 947–967.
- Tomaszewicz, Ł., Świeczewska I. [2008], *The Impact of Innovation on the Efficiency of the Polish Economy*, Paper Presented at INTERFORUM Conference in Cyprus.
- Tomaszewicz, Ł., Świeczewska I. [2007], *Intersectoral Diffusion of Innovation. The Case of Poland* (w:) *Modelling Economies in Transition 2006*, W. Welfe, P. Wdowiński (eds.), AMFET, Łódź, s. 53–76.
- Utterback J.M. i Suarez, F.F. [1993], *Innovation Competition and Industry Structure*, "Research Policy", Vol. 22, s. 1–21.
- Wziątek-Kubiak A., Balcerowicz E., Peczkowski M. [2009], *The Innovation Patterns of Firms in Low and High Technology Manufacturing Sectors in the New Member States*, "WIIW Working Papers", 09/09.

STRESZCZENIE

Opierając się na wspólnym formularzu dot. innowacji krajów Unii Europejskiej artykuł pokazuje podobieństwa i różnice we wzorcu innowacji między przedsiębiorstwami przemysłu przetwórczego działającymi w tzw. przemysłach o wysokiej i niskiej technologii w Polsce w porównaniu do krajów UE. Przy ocenie wzorców innowacji uwzględniono: wskaźniki aktywności innowacyjnej firm, realizowane

strategie innowacji oraz źródła innowacji zewnętrzne względem wewnętrznych, uprzedmiotowione i nieuprzedmiotowione. Artykuł pokazuje, iż przedsiębiorstwa obu rodzajów przemysłów w swojej działalności innowacyjnej bardzo często opierają się na wiedzy zewnętrznej. Jest ona częściej wykorzystywana przez polskie przedsiębiorstwa niż unijne. Rzadsze generowanie przez polskie przedsiębiorstwa wiedzy nieuprzedmiotowionej przekłada się na szersze korzystanie z wiedzy zewnętrznej. Różnicom w strategii innowacji (produktowa względem procesowej) wdrażanej przez przedsiębiorstwa dwóch typów przemysłów towarzyszą różnice w wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy. Nie ma znaczących różnic między wzorcami innowacji polskich i unijnych firm sektorów o wysokiej i niskiej technologii. Sugeruje to, iż kryterium klasyfikacji przemysłów (poziom naukochłonności) ma silny wpływ na zróżnicowanie wzorców innowacji między analizowanymi rodzajami przemysłów.

Słowa kluczowe: wzorce innowacji, źródła innowacji, przemysłu wysokiej technologii, przemysły niskiej technologii, strategie innowacji

DIFFERENTIATION OF PATTERNS OF INNOVATION BETWEEN HIGH AND LOW TECHNOLOGY SECTORS' FIRMS. COMPARATIVE ANALYSIS

Based on the third and fourth waves of the Community Innovation Survey (CIS3 and CIS4), the paper presents the similarities and differences in innovation patterns among manufacturing firms operating in low and high technology industries in Poland, as compared to the European Union counterparts.

The analysis of innovation patterns involved firm innovation activity indicators, executed innovation strategies, and sources of knowledge – external versus internal to the firm, and tangible versus intangible.

The paper shows that, firstly, external knowledge is very frequently used in both low and high technology firms in Poland. External knowledge is more often used in Poland than in the incumbent EU countries' firms. Moreover, less frequent internal development of intangible knowledge in Poland is accompanied by more widespread use of various external innovation sources, including cooperation.

Secondly, differences in innovation strategy (product versus process innovation) between firms of two types of industries are accompanied by differences in the frequency of use of various sources of knowledge.

Thirdly, there are no significant differences in innovation patterns between Polish and the EU low technology firms as well as between Polish and the EU high technology firms. The paper concludes that R&D intensity as a criterion of typology of industries has a strong influence on the variance in innovation patterns between analyzed industries.

Key words: innovation patterns, innovation sources, low-tech industries, high-tech industries, innovation strategies.