

*Arkadiusz Świadek**

TECHNOLOGIE A INNOWACJE W POLSKIM SYSTEMIE PRZEMYSŁOWYM

(Artykuł nadesłany: 08.01.2015 r. Zaakceptowany: 04.02.2016 r.)

WPROWADZENIE

Technologie oraz ich wzajemne współzależności tworzą obecnie dla przedsiębiorstw swoisty klimat do specyficznego sposobu kreowania innowacji. W wielu przemysłach procesy te są zintegrowane i koordynowane przez silne powiązania wewnątrzgrupowe (Oinas, Malecki, 2002). Takie skupiska wzajemnie powiązanych technologii ewoluują w kierunku tworzenia systemów technologicznych (Carlsson, Stankiewicz, 1991; Carlsson, 1994). Mogą one być umiejscowione lokalnie, regionalnie lub w układzie międzynarodowym, w zależności od charakteru i zakresu zaangażowanych partnerów.

Obecnie dyskusja w literaturze przedmiotu dotyczy głównie znaczenia wysokiej i średniowysokiej technologii (HT i MHT) w rozwoju przemysłowym w relacji do niskich i średnioniskich technologii (LT i MLT). Przez wiele lat przemysł HT był uznawany za synonim znacznej konkurencyjności i wzrostu. Takie podejście skutkowało wręcz „obsesyjnym” traktowaniem rozwiązań z obszaru HT przez elity polityczne w nowych krajach członkowskich UE. Nowe badania na temat przemysłów niskich technologii ujawniają jednak, że ich wzrost jest oparty również na innowacjach, choć ich źródła różnią się od tych z obszaru HT, a innowacje te są ważnym elementem wzrostu gospodarczego. Stąd też wiele regionalnych strategii innowacji w naszym kraju jest ukierunkowana na wzmacnianie potencjału przedsiębiorstw przemysłów niskich technologii jako wyrazu endogenicznego rozwoju (Grosse, 2011). Oczekuje się, że mimo ekstensywnego podejścia do innowacji, znaczna ich liczba w powiązaniu z niepowtarzalną specyfiką regio-

* Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Ekonomii i Zarządzania, Zakład Innowacji i Przedsiębiorczości (a.swiadek@wez.uz.zgora.pl).

nalną będzie w stanie wygenerować systemowe zmiany technologiczne w ramach istniejących ścieżek rozwoju. Zaś docelowym problemem badawczym jest uzyskanie odpowiedzi na pytanie, czy na poziomie krajowym w Polsce system przemysłowy osiągnął masę krytyczną tworzenia innowacji w przemysłach wysokiej i średniowysokiej technologii, mimo istniejącego zapóźnienia cywilizacyjnego w relacji do bardziej rozwiniętych gospodarek świata. Powinniśmy dowiedzieć się, jakim potencjałem innowacyjnym dysponują przedsiębiorstwa z sektora niskiej i średnioniskiej technologii, a w konsekwencji ocenić, czy ich szanse innowacyjne są przeszacowane. Będzie to jednocześnie próba ilościowego rozwinięcia badania strukturalnego prowadzonego przez autora przed blisko dziesięcioma laty (Świadek, 2007).

Z jednej strony wiemy, że gospodarki nowych państw członkowskich opierają się na przemyśle LT i MLT w znacznie większym stopniu niż dojrzałe gospodarki rynkowe. Z drugiej strony kraje chcą doganiać te ostatnie. Na tej podstawie pojawia się pytanie dotyczące różnic w aktywności innowacyjnej sektora LT i MLT w porównaniu z HT i MHT.

Choć literatura z zakresu innowacyjności przemysłów niskich i średnioniskich technologii nie jest bogata, to pozwala określić kilka specyficznych i systemowych ich cech (Wziętek-Kubiak i in., 2012). Najważniejszym źródłem innowacji w przemyśle LT i MLT nie jest działalność badawczo-rozwojowa (Heidenreich, 2009). Podstawowym źródłem innowacji w tych przemysłach jest wiedza zawarta w półproduktach, maszynach i surowcach – pasywny transfer technologii (Alcaide-Marzal, Tortajada-Esparza, 2007; Robertson, Patel, 2007; von Tunzelmann, Acha, 2005; Laestadius, 2005; Heidenreich, 2008). Wskazuje to na wagę trajektorii technologicznej skierowanej ku współpracy z dostawcami, dlatego dominują w tym przypadku przede wszystkim innowacje przyrostowe, a nie radykalne (Pavitt, 1984; Świadek, 2013). Z kolei przedsiębiorstwa z przemysłów HT pozyskują nową wiedzę głównie na skutek kooperacji ze sferą nauki (Grimpe, Sofka, 2009).

Niska rentowność produkcji przemysłów LT i MLT wynika z większego znaczenia zmian technologicznych w procesach produkcyjnych niż w samych produktach (Santamaria, 2009; Heidenreich, 2009; Hansen, Goran, 1997; Kirner i in., 2009).

Przedsiębiorstwa sektora LT i MLT często współpracują z wieloma innymi przemysłami w tworzeniu różnorodnych form innowacji wraz z łączeniem wydatków na B+R. Oznacza to, że do tworzenia nowej wiedzy i technologii powinny posiadać wysokie zdolności absorpcyjne. Przedsiębiorstwa z sektorów LT i MLT posiadają praktyczną, ale nieucieleśnioną wiedzę, która jest konsekwencją funkcjonowania w ramach sieci (Radauer, Streicher, 2007). Ich konkurencyjność jest odzwierciedlana przez zdolność do stosowania zawartej tam wiedzy, a konkurencja technologiczna związana jest bezpośrednio z procesem dyfuzji technologii między tymi przemysłami.

Wyobrażenia o systemach innowacji według nowej ekonomii geograficznej i studiów regionalnych skupiają się na ujęciu lokalnym lub regionalnym. Odrębne miejsce zajmuje samo ujęcie systemu – przemysłowego, technologicznego czy socjokulturowego. Autor stara się zaprezentować (dla kontrastu) w tym podej-

ściu, że systemy innowacji funkcjonują w bardziej heterogeniczny sposób; reprezentują zróżnicowaną konstelację przestrzenną. Mogą działać w jednej lokalizacji, ale często rozprzestrzeniają się poza granice lokalne, regionalne i nawet krajowe. Ewolucja technologiczna funkcjonuje dzięki interakcjom między krajowymi, subkrajowymi i transnarodowymi systemami innowacji, które przyczyniają się do przepływu innowacji i są, w zróżnicowanym stopniu, zdolne utrzymywać dobre praktyki w odmiennych obszarach technologicznych. W centrum zainteresowania SSI (sektorowe systemy innowacji) znajdują się zewnętrzne relacje między aktorami i zmienność relatywnej wagi różnych lokalizacji jako centralnego punktu poszczególnych ścieżek rozwoju technologicznego. Takie podejście jest komplementarne w stosunku do systemów zlokalizowanych (Oinas, 1999). To sformułowanie posiada swoje niekwestionowane konsekwencje informujące o tym, że systemy innowacji nie za każdym razem są ograniczone do poziomu lokalnego, regionalnego czy krajowego (Storper, 1996, 1997; Amin, Cohendet, 2000), co jest badane w ostatnim czasie coraz częściej (Bunnell, Coe, 2001).

Podejście sektorowe uzupełnia dotychczasową koncepcję systemu innowacji, która ogniskowała swoją uwagę na dystryktach przemysłowych, nowej przestrzeni przemysłowej czy innych wyspecjalizowanych aglomeracjach przemysłowych. Nakreślone ramy koncepcyjne przyczyniły się do podjęcia problematyki wpływu zaawansowania technologicznego przedsiębiorstw na poziom innowacyjności krajowego systemu przemysłowego w Polsce. Podstawową hipotezą prowadzonych badań stało się twierdzenie, że mechanizmy innowacyjne funkcjonujące w krajowym układzie przemysłowym są istotnie zdeterminowane typem reprezentowanych technologii. Zaliczono do nich przemysły: niskich technologii (LT), średnio-niskich technologii (MLT), średniowysokich technologii (MHT) i wysokich technologii (HT). Umiejętność prawidłowego rozpoznania charakteru procesów innowacyjnych wraz z ich ograniczeniami w kraju, stwarza podstawy do kreowania adekwatnych rozwiązań w zakresie stymulowania rozwoju innowacji w przemyśle.

Głównym celem badania była próba poszukiwania kierunków i siły oddziaływania zaawansowania technologicznego na aktywność innowacyjną przedsiębiorstw w polskim systemie przemysłowym, a w konsekwencji – określenie warunków brzegowych dla modelowej struktury krajowej sieci innowacji uwzględniającej jego specyfikę. Zaprezentowane efekty badania stanowią jedynie wybraną część wniosków uzyskanych w wyniku analiz prowadzonych przez autora.

Badania trwające osiem lat przeprowadzono na podstawie dostępnej bazy przedsiębiorstw przemysłowych obejmującej ponad 80 tysięcy jednostek. Wywiad ankietowy zrealizowano we wszystkich województwach w Polsce. Zgromadzono łącznie ponad 7 tysięcy prawidłowo wypełnionych formularzy, co stanowi 9,3% zbiorowości. Zróżnicowaną próbę międzyregionalną dopasowano strukturalnie, zgodnie z danymi GUS, osiągając reprezentatywną grupę 5209 przedsiębiorstw, która odzwierciedla polski system przemysłowy i jest jednocześnie unikatowym badaniem w naszym kraju co do skali, obok tych realizowanych przez GUS. Przez system przemysłowy w Polsce rozumiemy terytorialnie ograniczony do granic kraju zbiór przedsiębiorstw realizujących działalność przemysłową bez względu na ich aktywność innowacyjną wraz ze sposobem ich wzajemnych powiązań wewnętrznych i zewnętrznych.

METODYKA PROWADZONYCH BADAŃ

Metodyka prowadzonych przez autora analiz została oparta na modelowaniu probitowym (rachunek prawdopodobieństwa), gdyż zmienne wyjściowe przyjmują wartości binarne (0 lub 1). W tej sytuacji wykorzystanie regresji wielorakiej, najczęściej stosowanej w badaniach o ilościowym charakterze, jest mało skuteczne. Alternatywną metodą w takiej sytuacji jest zastosowanie regresji probitowej. Jej zaletą jest możliwość analizy i interpretacji osiągniętych wyników w sposób zbliżony do klasycznej regresji. Metody doboru zmiennych czy testowania hipotez cechują się zatem podobnym schematem postępowania. W modelach z binarnymi zmiennymi zależnymi, czyli 0 lub 1, oczekiwaną wartość zmiennej zależnej można interpretować jako warunkowe szanse wystąpienia danego zdarzenia, przy założonych przyjętych wartościach zmiennych niezależnych. Reasumując, regresja probitowa jest modelem matematycznym, który może być stosowany w celu określenia wpływu wybranych determinant na zmienną dychotomiczną Y .

W przeprowadzonym badaniu zmienne wejściowe i wyjściowe posiadają dychotomiczny charakter, przyjmują bowiem wartości 0 lub 1. Dlatego też interpretacja wyników zostanie zakończona na etapie prezentacji głównego parametru modelu (znak oraz wartość) łącznie z podstawowymi statystykami dobroci modelu i jego parametru. Prezentację danych wzbogacono również o osiągnięte wartości prawdopodobieństwa. Najważniejsze informacje dotyczące interpretacji modelu są konsekwencją znaku, jaki przyjmuje parametr główny modelu, który określa kierunek zjawisk. Znak dodatni oznacza, iż szanse wystąpienia zjawiska innowacyjnego są wyższe w danej grupie podmiotów w stosunku do pozostałej zbiorowości. Z kolei znak ujemny informuje o zjawisku odwrotnym. Taki typ modelowania statystycznego okazuje się skutecznym narzędziem badawczym przy dużych, ale statycznych próbach przedsiębiorstw, gdy zmienne zależne przyjmują postać jakościową. Dotychczasowe doświadczenia w wykorzystaniu tych metod w badaniach prowadzonych na świecie wskazują na ich celowość.

Tabela 1. Struktura badanych przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce z punktu widzenia klas technologicznych (w procentach)

Poziom technologii	Polska
Wysoki	5,0
Średniowysoki	13,2
Średnioniski	29,6
Niski	52,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie autorskich badań ankietowych.

Pozyskane ankiety zostały wprowadzone do arkusza kalkulacyjnego Excel. Następnie dane były poddane wstępnemu przygotowaniu z użyciem metod logiki

formalnej. Obliczenia docelowe zostały wykonane przy wykorzystaniu oprogramowania Statistica.

Badaniami ankietowymi objęto w sumie 5209 przedsiębiorstw przemysłowych działających w Polsce. Dominującą grupą podmiotów uczestniczących w badaniu były małe jednostki (36,3%) oraz mikrofirmy (36,3%). Przedsiębiorstw średniej wielkości było 21,5%, a dużych organizacji zaledwie 5,9%. Znaczącą większość analizowanych podmiotów gospodarczych stanowiły przedsiębiorstwa krajowe. W tabeli 1 przedstawiono strukturę technologiczną badania, która nie odbiega od specyfiki krajowej.

AKTYWNOŚĆ INNOWACYJNA A NISKIE TECHNOLOGIE

Dla przedsiębiorstw z obszaru niskich technologii oszacowano 15 modeli z parametrami istotnymi statystycznie na 18 rozpatrywanych płaszczyzn innowacyjności – poza wdrażaniem nowych technologii bezpośrednio produkcyjnych, wdrażaniem nowych wyrobów oraz współpracą innowacyjną z dostawcami (tab. 2). Wszystkie parametry główne modeli przyjęły ujemny znak, co oznacza, że przedsiębiorstwa te w krajowym systemie przemysłowym są znacznie rzadziej zainteresowane działalnością innowacyjną niż pozostałe grupy technologiczne. Dotyczy to zarówno finansowania nowych rozwiązań, ich implementacji czy skłonności do wchodzenia w związki kooperacyjne w tych obszarach, choć występuje silne zróżnicowanie strukturalne w poszczególnych dziedzinach aktywności innowacyjnej.

Tabela 2. Wartość parametru przy zmiennej niezależnej „niskie technologie”, w modelach probitowych opisujących innowacyjność przemysłu w Polsce (modele istotne statystycznie)

Atrybut innowacyjności	Parametr	Błąd standardowy	Statystyka Walda	Chi - kwadrat	p_1	p_2
Nakłady na działalność B+R	-,414	0,036	-11,53	133,60	0,28	0,44
Inwestycje w dotychczas nie-stosowane (w tym):	-,295	0,038	-7,67	59,24	0,71	0,80
a) nowe budynki i budowle	-,153	0,038	-4,07	16,55	0,23	0,28
b) w maszyny i urządzenia techniczne	-,251	0,036	-6,92	47,97	0,63	0,72
Oprogramowanie komputerowe	-,265	0,035	-7,48	56,14	0,56	0,66

Procesy technologiczne, w tym:	-0,132	0,037	-3,52	12,52	0,71	0,75
a) systemy okołoprodukcyjne	-0,149	0,036	-4,14	17,13	0,30	0,35
b) systemy wsparcia	-0,125	0,038	-3,31	10,90	0,22	0,26
Współpraca z konkurentami	-0,175	0,063	-2,80	7,87	0,03	0,05
Współpraca z PAN	-0,496	0,098	-5,06	28,39	0,01	0,02
Współpraca ze szkołami wyższymi	-0,353	0,063	-5,58	32,05	0,03	0,06
Współpraca z krajowymi JBR	-0,505	0,053	-9,58	95,75	0,05	0,12
Współpraca z zagranicznymi jednostkami nauki	-0,373	0,085	-4,38	20,17	0,01	0,03
Współpraca z odbiorcami	-0,118	0,039	-3,02	9,16	0,20	0,23
Współpraca innowacyjna ogółem	-0,225	0,035	-6,43	41,40	0,39	0,48

Legenda: p_1 – prawdopodobieństwo wystąpienia danego zjawiska w badanej grupie technologicznej; p_2 – prawdopodobieństwo wystąpienia danego zjawiska w pozostałych przedsiębiorstwach;

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Przedsiębiorstwa reprezentujące niskie technologie najrzadziej są zainteresowane prowadzeniem działalności B+R (28%) i inwestycjami w budynki, związanymi z uruchomieniem produkcji nowych wyrobów (24%). Szanse na ich realizację są niższe niż w pozostałych grupach technologicznych odpowiednio o: 57,1% i 21,7%. Z kolei finansowanie zakupu nowych maszyn i urządzeń czy oprogramowania komputerowego osiąga stosunkowo wysokie bezwzględne wartości prawdopodobieństwa – 0,63 i 0,56, choć i tak są one znacznie niższe niż w pozostałych podmiotach. Szanse na ich finansowanie jest mniejsze odpowiednio o 14,3% i 17,9%. Należy jednocześnie pamiętać, że wskazane dwa obszary aktywności innowacyjnej odpowiadają za bierny transfer technologii do polskiego przemysłu i przypada na nie 60,0% łącznych nakładów na nowe rozwiązania (GUS, 2013).

W obszarze finansowania działalności innowacyjnej przedsiębiorstwa zaliczane do niskich technologii są rzadziej zainteresowane ich realizacją. Dotyczy to wszystkich rozpatrywanych płaszczyzn. Skoro tak, to powstaje pytanie, dlaczego w krajowym systemie gospodarowania na poziomach regionalnych tak czę-

sto władze samorządowe skupiają się na stymulowaniu aktywności innowacyjnej w tych grupach przedsiębiorstw? Wzbudza to niepokój z perspektywy możliwości rozwoju nowych technologii w tym sektorze – schyłkowa faza możliwości technologicznych mimo absolutnego potencjału produkcyjnego liczonego liczbą przedsiębiorstw. Pobudzanie procesów innowacyjnych będzie miało ekstensywny charakter, cechujący się niską efektywnością ekonomiczną i słabą przewagą konkurencyjną w okresie. Nie należy zapominać, że wysokie nasycenie polskiej gospodarki tradycyjnymi technologiami skutkuje często wzmoczoną konkurencją wewnętrzną i wypieraniem tych podmiotów, które nie otrzymały wsparcia publicznego. Skrzywia to konkurencję i w niewielkim stopniu wpływa na poprawę technologicznej konkurencyjności Polski na rynku międzynarodowym.

W obszarze implementowania nowych rozwiązań (innowacji) nie osiągnięto modeli istotnych statystycznie dla dwóch ważnych typów działalności – wdrażania nowych wyrobów i metod bezpośrednio produkcyjnych. Świadczy to o braku zróżnicowania przedsiębiorstw reprezentujących niskie technologie w tych obszarach w porównaniu z pozostałymi grupami technologicznymi. To one odpowiadają bowiem za intensywność zmian w stosowanych rozwiązaniach produkcyjnych. Dla pozostałych, mniej istotnych (systemy okołoprodukcyjne i wsparcia) otrzymano modele, w których parametr główny przyjął ujemny znak. Szanse na wdrożenie tych procesów technologicznych są niższe o 16,7% i 18,2% niż w pozostałych podmiotach i wynoszą odpowiednio 30% i 22%. Zaś same procesy technologiczne implementowane są tylko o 5,6% rzadziej z wysoką absolutną wartością prawdopodobieństwa 0,71. Warto zwrócić uwagę, że szanse na wdrożenie nowych rozwiązań w przedsiębiorstwach zaliczanych do niskich technologii jest równe finansowaniu nowych środków trwałych. Obserwujemy zatem płynne przekształcenie wektora wejścia na wektor wyjścia (nakłady–efekty) w zakresie aktywności innowacyjnej w krajowym systemie przemysłowym.

Współpraca innowacyjna w Polsce posiada charakterystykę typową dla krajów rozwijających się lub doganiających. Samo zjawisko kooperacji w obszarze nowych technologii świadczy o dojrzałości przedsiębiorstw w realizacji procesów innowacyjnych. Wymaga bowiem wchodzenia w związki z zewnętrznymi podmiotami, które podwyższają koszty transakcyjne przedsiębiorstw. O ile w krajach rozwiniętych poziom zaufania rynkowego jest wysoki (niskie koszty transakcji), o tyle w Polsce jest on znacznie niższy, dlatego przedsiębiorstwa przemysłowe mają obawy przed wchodzeniem w zewnętrzne interakcje innowacyjne – brak kontroli zasobów wpływa na zwiększone koszty transakcji. W konsekwencji szanse na współpracę innowacyjną są niższe i z taką sytuacją mamy do czynienia w krajowym systemie przemysłowym. W porównaniu z finansowaniem nowych technologii i ich implementacją kooperacja innowacyjna osiąga znacznie niższe wartości prawdopodobieństwa, często bliskie zeru.

W obszarze LT szanse na jej prowadzenie są mniejsze o 23,7% niż w pozostałych grupach technologicznych i wynoszą 39%. Dotyczy to wszystkich rodzajów kooperacji poza jednym typem – z dostawcami. O ile wartość prawdopodobieństwa dla współpracy z odbiorcami jest stosunkowo wysoka (0,20), o tyle dla pozost-

stałych grup podmiotów waha się w przedziale 0,01–0,05. Jest zatem bardzo niska. Co więcej, pozostałe grupy technologiczne wchodzą w związki kooperacyjne znacznie częściej – na ogół dwu lub trzykrotnie. Przedsiębiorstwa LT nie są zainteresowane i tym obszarem aktywności innowacyjnej, co wydaje się naturalnym zjawiskiem. Nie dość bowiem, że w Polsce występuje niski bezwzględny poziom zaufania, to w przemysłach tradycyjnych, zważywszy na starzejące się technologie, jest on tym bardziej odczuwalny, a tajemnice technologiczne są chronione przed pozostałymi uczestnikami rynku.

Sektor niskich technologii w krajowym systemie przemysłowym jest statystycznie rzadziej zainteresowany realizacją różnorodnych aspektów procesów innowacyjnych. Unaocznia to jego słabość technologiczną i ograniczone możliwości jego rozwoju w dłuższym horyzoncie czasu. Budowa konkurencyjności technologicznej polskiej gospodarki oparta na przemysłach niskich technologii będzie wymagać znacznych nakładów na wejściu, aby w konsekwencji osiągnąć ekstensywny i wątpliwy z punktu widzenia rachunku ekonomicznego długotrwały efekt.

AKTYWNOŚĆ INNOWACYJNA A ŚREDNIONISKIE TECHNOLOGIE

Skoro sektor niskich technologii cechuje się ambiwalentnym podejściem do procesów innowacyjnych w krajowym systemie przemysłowym, interesujące jest – jak się wydaje – jaką rolę w Polsce pełnią przedsiębiorstwa z obszaru średnioniskiego zaawansowania technologicznego? W artykule wygenerowano pięć modeli istotnych statystycznie na osiemnaście rozpatrywanych płaszczyzn innowacyjności (tab. 3). Niewielka liczba osiągniętych modeli nie oznacza jednak ograniczonych możliwości interpretacyjnych dla tego obszaru działalności przedsiębiorstw. Oznacza to, że w przypadku braku parametrów istotnych statystycznie można postawić tezę, iż aktywność innowacyjna przedsiębiorstw w badanej grupie nie jest istotnie zróżnicowana w porównaniu z pozostałą zbiorowością. Z jednej strony, nie można tym samym stwierdzić, że podmioty te są proinnowacyjne, z drugiej zaś że nie wykazują cech antyinnowacyjnych. To ważna przesłanka w kontekście analiz prowadzonych dla przedsiębiorstw zaliczanych do niskich technologii, które systemowo i powszechnie okazują się mniej zainteresowane aktywnością innowacyjną niż pozostałe podmioty. Tym samym sektor średnioniskich technologii jest w polskich warunkach buforem między tradycyjnymi przemysłami a tymi najbardziej nowoczesnymi.

Dla analizowanego obszaru wyestymowano modele, w których wszystkie znaki stojące przy parametrach są dodatnie. Innymi słowy przedsiębiorstwa te w tych pięciu obszarach są znacznie częściej innowacyjne niż pozostałe podmioty. Co więcej, w czterech przypadkach dotyczy to ważnych – z punktu widzenia obecnej fazy rozwoju polskiego przemysłu – atrybutów: pasywny transfer technologii, w tym zakup maszyn i urządzeń technicznych oraz implementacja nowych procesów technologicznych, w tym procesów bezpośrednio produkcyjnych. Obserwujemy,

Tabela 3. Wartość parametru przy zmiennej niezależnej „średnioniskie technologie” w modelach probitowych opisujących innowacyjność przemysłu w Polsce (modele istotne statystycznie)

Atrybut innowacyjności	Parametr	Błąd standardowy	Statystyka Walda	Chi - kwadrat	ρ_1	ρ_2
Inwestycje w dotychczas niestosowane, w tym:	+ ,205	0,042	4,81	23,40	0,80	0,74
a) w maszyny i urządzenia techniczne	+ ,200	0,040	4,94	24,62	0,72	0,65
Procesy technologiczne, w tym:	+ ,085	0,041	2,05	4,27	0,75	0,72
a) procesy produkcyjne	+ ,082	0,034	2,12	4,66	0,50	0,47
Współpraca z krajowymi JBR	+ ,109	0,054	2,03	4,10	0,09	0,08

Źródło: opracowanie własne na podstawie autorskich badań ankietowych.

że sektor MLT intensywnie modernizuje posiadane zasoby produkcyjne w celu dostosowania ich do aktualnych potrzeb rynku i możliwości konkutowania z innymi przedsiębiorstwami, w tym zagranicznymi. Odbiera się to również jako próbę dynamicznego i systemowego redukowania różnic strukturalnych związanych z nowoczesnością produkcji, wynikających z luki technologicznej szacowanej w Polsce na kilkadziesiąt lat. Warto zauważyć, że choć modele spełniają kryterium istotności statystycznej, to różnice w zakresie osiągniętych prawdopodobieństw nie są znaczne. I tak, do finansowania zakupu nowych środków trwałych dochodzi w przemyśle MLT częściej o 8,1%, w tym inwestycji w maszyny i urządzenia techniczne o 10,8%. Z kolei implementacja nowych procesów technologicznych odbywa się częściej o 4,2%, w tym procesów bezpośrednio produkcyjnych o 6,4%. Warto również dodać, że absolutne wartości prawdopodobieństw są bardzo wysokie i zamykają się w przedziale 0,50–0,80. Odstępstwem od tego jest jedynie współpraca innowacyjna tych przedsiębiorstw z krajowymi jednostkami nauki ($p = 0,09$), do której dochodzi częściej o 12,5% niż w pozostałych podmiotach.

Sektor MLT w Polsce jest obszarem buforowym między tradycyjnymi i mało innowacyjnymi przemysłami a nowoczesną i rozwojową częścią gospodarki. Nie wyestymowano, co prawda, wielu modeli istotnych statystycznie, ale te, które zdołano oszacować, wskazują na występowanie pozytywnych i systemowych trendów w ważnych aspektach aktywności innowacyjnej, czyli w unowocześnianiu aparatu wytwórczego przez dynamiczny transfer pasywnych rozwiązań technologicznych. Otrzymane wyniki analiz, biorąc pod uwagę również potencjał przemysłowy MLT, świadczą o tym, że polityka innowacyjna na poziomie krajowym powinna być ukierunkowana przede wszystkim lub wręcz wyłącznie na akcelerację zmian w procesach bezpośrednio produkcyjnych polegających na unowocześnieniu i modernizowaniu stosowanych maszyn i urządzeń, czyli za pomocą biernego transferu technologii. Pozwoli to na dynamiczne i systemowe dostosowanie parametrów produkcji (jej szeroko pojętej jakości) do wymogów rynkowych, w tym do poziomu technologicznego konkurujących przedsiębiorstw, co w konsekwencji da możliwość wzmocnienia pozycji rynkowej tych podmiotów na rynku międzynarodowym.

AKTYWNOŚĆ INNOWACYJNA A ŚREDNIOWYSOKIE TECHNOLOGIE

Aktywność innowacyjna polskiego systemu przemysłowego opiera się przede wszystkim na przedsiębiorstwach zaliczanych do średniowysokich technologii, a zatem odmiennie niż w krajach wysoko rozwiniętych gospodarczo, w których potencjał innowacyjny jest skoncentrowany w sektorze *high-tech*. To naturalna faza ewolucji systemu przemysłowego ku gospodarce opartej na wiedzy, o ile dystans ten będzie redukowany w długim okresie. Sektor ten jest obecnie najsilniejszym ogniwem odpowiedzialnym za modernizację polskiej gospodarki i powinien być intensywnie wspierany instrumentami polityki innowacyjnej.

Na osiemnaście rozpatrywanych płaszczyzn (zmiennie zależne) modele istotnie statystycznie wyestymowano dla czternastu z nich (tab. 4). Można zatem uznać, że przedsiębiorstwa z obszaru MHT powszechnie, czyli systemowo, oddziałują na procesy innowacyjne w polskim przemyśle. Co więcej, wszystkie parametry główne osiągnęły dodatnie znaki, co oznacza równoległe pozytywny wpływ tego sektora na zmiany technologiczne w kraju. W pełnym zakresie została statystycznie opisana płaszczyzna finansowa. W zakresie implementacji nie wyestymowano modelu dla zmiennych zależnych: „nowe wyroby” i „wdrażanie procesów bezpośrednio produkcyjnych”. To ostatnie zjawisko wystąpiło dla przedsiębiorstw średnio-niskich technologii. Z kolei dla współpracy innowacyjnej nie osiągnięto istotności statystycznej w przypadku kooperacji z dostawcami i konkurentami. Za to w pełnym zakresie zdołano zobrazować interakcje ze sferą nauki.

Działalność B+R jest realizowana w sektorze MHT częściej o 57,6% i dotyczy ponad połowy badanych przedsiębiorstw. Inwestycje w nowe środki trwałe dotyczą 82% podmiotów z szansami wyższymi o 9,3% w porównaniu z pozostałymi jednostkami, w tym nowe budynki o 33,3% i maszyny oraz urządzenia techniczne o 7,5%, z prawdopodobieństwami wystąpienia na poziomie odpowiednio: 32% i 72%. Zakup nowego oprogramowania komputerowego dotyczy 73% przedsiębiorstw w sektorze MHT i dochodzi do niego częściej o 23,7% niż w pozostałych grupach technologicznych.

Implementacją nowych procesów technologicznych jest zainteresowanych 76% jednostek z prawdopodobieństwem wyższym o 5,6%, w tym systemami okoprodukcyjnymi o 15,6% i systemami wsparcia o 43,5%. Warto jednak przypomnieć, że nie zdołano osiągnąć istotności statystycznej dla wdrożeń nowych produktów i technologii bezpośrednio produkcyjnych. Świadczy to o tym, że w sektorze MHT przedsiębiorstwa nie zachowują się we wskazanych obszarach istotnie inaczej niż pozostałe grupy. Warto dodać, iż intensywność zmian technologicznych zależy przede wszystkim od takich działań. Biorąc jednak pod uwagę osiągnięte znaczne wartości prawdopodobieństwa dla tych zmiennych zależnych w innych grupach technologicznych, należy stwierdzić, że jest to wywołane wysokim zainteresowaniem takimi wdrożeniami w ogóle, niezależnie od reprezentowanych przemysłów (przesłanka systemowa).

Współpracą innowacyjną jest zainteresowana ponad połowa przedsiębiorstw z obszaru MHT i dochodzi do niej częściej o 26,2% niż w pozostałych podmiotach. Jednocześnie absolutne wartości prawdopodobieństwa w poszczególnych grupach instytucjonalnych są niskie, poza kooperacją innowacyjną z odbiorcami, co świadczy raczej o incydentalnym wchodzeniu w takie interakcje z pojedynczymi jednostkami. Mimo osiągniętych małych szans na współpracę innowacyjną w ogóle, to przedsiębiorstwa zaliczane do MHT istotnie odstają in plus od pozostałych grup technologicznych.

Kooperacja w sieciach przemysłowych skupia się głównie na odbiorcach i realizuje ją 25% przedsiębiorstw, co świadczy o szerokim popytowym podejściu do procesów innowacyjnych w sektorze MHT (częściej o 19,0% niż dla pozostałych podmiotów).

Tabela 4. Wartość parametru przy zmiennej niezależnej „średniowysokie technologie” w modelach probitowych opisujących innowacyjność przemysłu w Polsce (modele istotne statystycznie)

Atrybut innowacyjności	Parametr	Błąd standardowy	Statystyka Walda	Chi - kwadrat	ρ_1	ρ_2
Nakłady na działalność B+R	+ ,554	0,052	10,72	115,42	0,54	0,33
Inwestycje w dotychczas niestosowane, w tym:	+ ,246	0,059	4,13	17,61	0,82	0,75
a) nowe budynki i budowle	+ ,236	0,054	4,40	19,11	0,32	0,24
b) w maszyny i urządzenia techniczne	+ ,154	0,054	2,82	8,03	0,72	0,67
Oprogramowanie komputerowe	+ ,397	0,055	7,27	54,36	0,73	0,59
Procesy technologiczne, w tym:	+ ,128	0,056	2,29	5,27	0,76	0,72
a) systemy okołoprodukcyjne	+ ,148	0,052	2,83	7,96	0,37	0,32
b) systemy wsparcia	+ ,289	0,054	5,38	28,45	0,33	0,23
Współpraca z PAN	+ ,399	0,105	3,80	13,19	0,03	0,01
Współpraca ze szkołami wyższymi	+ ,465	0,075	6,17	35,44	0,09	0,04
Współpraca z krajowymi JBR	+ ,450	0,04	6,98	46,31	0,15	0,07
Współpraca z zagranicznymi jednostkami nauki	+ ,277	0,103	2,70	6,80	0,03	0,02
Współpraca z odbiorcami	+ ,134	0,056	2,40	5,67	0,25	0,21
Współpraca innowacyjna ogółem	+ ,269	0,051	5,23	27,38	0,53	0,42

Źródło: opracowanie własne na podstawie autorskich badań ankietowych.

Współpraca w obszarze nowych rozwiązań w grupie badanych przedsiębiorstw, mimo osiągniętych niskich wartości prawdopodobieństwa, wyróżnia ten sektor na tle pozostałych. Po pierwsze, modele istotne statystycznie opracowano dla wszystkich grup instytucjonalnych. Po drugie, wszystkie są ze znakiem dodatnim. Po trzecie, dochodzi do współpracy z zagranicznymi jednostkami naukowymi częściej o 50%, ze szkołami wyższymi i krajowymi jednostkami nauki – dwukrotnie, a trzykrotnie częściej z jednostkami PAN. Na szczególną uwagę zasługuje wysokie absolutne zainteresowanie przedsiębiorstw zaliczanych do MHT współpracą z krajowymi ośrodkami badawczymi (15%).

Zmiany technologiczne w krajowym systemie przemysłowym są domeną sektora średniowysokich technologii. Obserwowane trendy są jednocześnie pozytywne i posiadają systemowy charakter. Powinny być zatem przedmiotem szczególnego zainteresowania realizowanej w Polsce polityki innowacyjnej. Koncentracja mechanizmów stymulowania innowacji na tym sektorze przyczyni się do akceleracji zmian technologicznych w całym przemyśle i pozwoli na dynamiczną jego ewolucję w kierunku wysokich technologii. Jedynym problemem pozostaje brak istotnej jego roli w przekształcaniu kanału wejścia (finansowanie innowacji) w kanał wyjścia (implementacja) w kluczowych obszarach – nowe wyroby i procesy technologiczne bezpośrednio produkcyjne. Powinno to być przedmiotem bardziej szczegółowych badań.

AKTYWNOŚĆ INNOWACYJNA A WYSOKIE TECHNOLOGIE

Działalność innowacyjna w sektorze wysokich technologii w krajowym przemyśle nie jest tak powszechna jak dla MHT, ale na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że sektor ten osiągnął masę krytyczną samopodtrzymującego rozwoju (brak incydentalności i przypadkowości zdarzeń). Na tym etapie ewolucji gospodarki Polski stanowi on istotne dopełnienie systemu przemysłowego, a skala jego pozytywnego oddziaływania jest często wyższa niż sektora MHT. Mimo braku powszechnego jego wpływu na procesy innowacyjne warto odnotować, że osiągnięte wartości prawdopodobieństwa są na ogół wyższe niż dla sektora średniowysokich technologii. Świadczy to o węższym, ale bardziej intensywnym oddziaływaniu przedsiębiorstw reprezentujących te technologie na kształt i zmiany krajowego systemu przemysłowego.

Na 18 potencjalnych obszarów aktywności innowacyjnej wyestymowane 9 modeli, w których parametry osiągnęły istotność statystyczną – po dwa w zakresie finansowania i implementacji nowych rozwiązań oraz pięć w obszarze współpracy innowacyjnej (tab. 5). Powszechny nacisk na tę ostatnią kategorię świadczy o większym zainteresowaniu badanych przedsiębiorstw uczestnictwem w bardziej dojrzałych i wyrafinowanych z perspektywy ewolucyjnej procesach innowacyjnych, opartych na wchodzeniu w interakcje z otoczeniem rynkowym, szczególnie o podłożu naukowym. A zatem przedmiotem zainteresowania tych podmiotów jest intensywna kooperacja z jednostkami naukowymi krajowymi i zagranicznymi (transfer nowej wiedzy ze sfery B+R do gospodarki).

Tabela 5. Wartość parametru przy zmiennej niezależnej „wysokie technologie”, w modelach probitowych opisujących innowacyjności przemysłu w Polsce (modele istotne statystycznie)

Atrybut innowacyjności	Parametr	Błąd standardowy	Statystyka <i>t-studenta</i>	Chi - kwadrat	ρ_1	ρ_2
Nakłady na działalność B+R	+ ,553	0,080	6,91	48,18	0,56	0,35
Oprogramowanie komputerowe	+ ,400	0,086	4,67	22,61	0,74	0,60
Nowe systemy okofoprodukcyjne	+ ,196	0,081	2,43	5,85	0,39	0,32
Nowe systemy wsparcia	+ ,169	0,084	2,01	3,96	0,30	0,24
Współpraca z PAN	+ ,640	0,134	4,78	19,46	0,06	0,01
Współpraca ze szkołami wyższymi	+ ,410	0,113	3,63	12,02	0,09	0,04
Współpraca z krajowymi JBR	+ ,543	0,094	5,81	31,40	0,19	0,08
Współpraca z zagranicznymi jednostkami nauki	+ ,313	0,149	2,10	3,99	0,04	0,02
Współpraca innowacyjna ogółem	+ ,231	0,080	2,90	8,44	0,52	0,43

Źródło: opracowanie własne na podstawie autorskich badań ankietowych.

Szanse na prowadzenie działalności badawczo-rozwojowej w sektorze HT są wyższe niż w pozostałych grupach technologicznych o 60,0%, podczas gdy na zakupy nowego oprogramowania – o 23,3%, z wartościami prawdopodobieństwa na poziomie, odpowiednio, 0,56 i 0,74. W zakresie implementacji nowych rozwiązań przedsiębiorstwa koncentrują się na mniej istotnych obszarach (nośnikach technologii), czyli systemach okołoprodukcyjnych (szanse wyższe o 21,9%) i systemach wsparcia (szanse wyższe o 25,0%), bez wpływu na nowe wyroby i metody bezpośrednio produkcyjne.

Choć do współpracy innowacyjnej ogółem dochodzi dość często, dotyczy bowiem ponad połowy podmiotów, to dla poszczególnych jednostek nauki osiągnięte bezwzględne wartości prawdopodobieństwa są raczej niskie, podobnie zresztą jak dla pozostałych analizowanych grup technologicznych. Oznacza to, że przedsiębiorstwa zaliczone do *high-tech* koncentrują się jedynie na wybranych instytucjach naukowych bez wchodzenia w bardziej zdywersyfikowane związki kooperacyjne. Nie zmienia to faktu, iż zależności te są statystycznie istotne mimo osiągniętych niskich wartości prawdopodobieństwa. Przedsiębiorstwa te najczęściej są zainteresowane współpracą innowacyjną z krajowymi jednostkami nauki ($p_1 = 0,19$), szkołami wyższymi ($p_1 = 0,09$), ośrodkami PAN ($p_1 = 0,06$) i zagranicznymi jednostkami badawczymi ($p_1 = 0,04$). Szanse zachodzenia tych zjawisk w sektorze HT są odpowiednio wyższe o 137,5% dla krajowych ośrodków, o 125,0% dla uczelni, sześciokrotnie dla instytutów PAN i dwukrotnie dla jednostek zagranicznych.

Na podstawie przeprowadzonych badań można zauważyć, że sektor HT w Polsce stanowi w analizowanym okresie ważny punkt wsparcia dla realizowanych procesów innowacyjnych w krajowym systemie przemysłowym. Choć jego oddziaływanie ocenia się jako intensywne, to powszechność jednak jest niższa niż dla sektora MHT, ale z perspektywy ewolucyjnej – rozwojowa. Przedsiębiorstwa *high-tech* koncentrują się na wiedzochłonnych i zaawansowanych aspektach działalności innowacyjnej. Biorąc pod uwagę osiągnięcie przez nie systemowej masy krytycznej samopodtrzymującego dynamicznego rozwoju, ich znaczenie w czasie będzie wzrastać. W połączeniu z podmiotami MHT stanowią sumarycznie fundament dla krajowej trajektorii zmian technologicznych i ten obraz rzeczywistości będzie nam towarzyszyć w najbliższych latach – ewolucji strukturalnej w kierunku wysokich technologii, choć proces ten będzie długotrwały.

Z punktu widzenia polityki innowacyjnej realizowanej w Polsce stymulowanie sektora HT powinno być realizowane za pomocą wysublimowanych i niesystemowych mechanizmów wsparcia z koncentracją na instrumentach związanych z realizacją działalności B+R w tych przedsiębiorstwach – zarówno wewnętrznych prac własnych, jak i zewnętrznych pozyskiwanych na skutek współpracy innowacyjnej z instytucjami naukowymi. Warto jednocześnie zauważyć, że procesy innowacyjne realizowane w sektorze HT nie są zależne od przepływów wiedzy w układzie przemysłowym, czyli między innymi od dostawców, co było z kolei istotnym wsparciem zmian technologicznych mających miejsce w przemysłach MHT.

PODSUMOWANIE

Poziom zaawansowania technologicznego przedsiębiorstw w Polsce wpływa znacznie i wielopłaszczyznowo na aktywność innowacyjną krajowego systemu przemysłowego. Podmioty można zakwalifikować do dwóch pojemnych grup technologicznych. Pierwszą z nich stanowią przedsiębiorstwa zaliczane do niskich technologii, które w sposób statystycznie istotny są znacznie rzadziej zainteresowane finansowaniem i implementacją nowych rozwiązań czy wchodzeniem w związki współpracy innowacyjnej. Przeciwnieństwem są podmioty działające w obszarach technologii średnioniskich, średniowysokich i wysokich, choć obserwujemy wyraźnie wewnętrzne zróżnicowanie strukturalne tych grup. Charakteryzują się one aktywnym i systemowym podejściem do zmian technologicznych w polskim przemyśle i będą odpowiadać za kierunki rozwoju ich trajektorii w najbliższych latach.

Przedsiębiorstwa z obszaru niskich technologii znacznie rzadziej zarówno finansują i implementują nowe rozwiązania, jak i kooperują z innymi podmiotami. Dotyczy to prawie wszystkich rozpatrywanych płaszczyzn odniesienia. Modele istotnych statystycznie nie zdołano wygenerować jedynie dla implementacji nowych metod bezpośrednio produkcyjnych i współpracy innowacyjnej z dostawcami. Na podstawie osiągniętych wyników badań można postawić pytanie, dlaczego tak często i intensywnie na poziomie regionalnym władze samorządowe opierają tworzenie inteligentnych specjalizacji na takich przemysłach? Doświadczenia wskazują, że realną przesłanką przemawiającą za takimi działaniami jest próba ekstensywnego pobudzania procesów innowacyjnych w województwach, wynikających z masy potencjalnych przedsiębiorstw. Skazuje to tym samym regionalne polityki na niską skuteczność oddziaływania na realne procesy innowacyjne w gospodarce. Osiągane efekty, biorąc pod uwagę wysoką dojrzałość stosowanych technologii, będą niewielkie, niepewne i rozciągnięte w czasie, co wynika z przebiegu krzywej możliwości technologicznych. A zatem czy inteligentne specjalizacje spełnią oczekiwania? Warto jednocześnie dodać, że niniejsze badanie ma charakter systemowy i ogólnokrajowy, co nie oznacza, że na poziomie lokalnym czy regionalnym nie istnieją drobne i wyspecjalizowane struktury o charakterze klastrowym, których rozwój powinno się wspierać, a osiągnięte przez nie efekty mogą okazać się znaczące.

Podmioty zaliczane do średnioniskich technologii, zgodnie z ewolucją systemów, stanowią bufor między najbardziej zaawansowanymi rozwiązaniami a tymi przestarzałymi. W Polsce sektor ten pozytywnie oddziałuje na zmiany technologiczne, choć trudno stwierdzić, że mają one systemowy charakter. Oszacowano bowiem jedynie 5 modeli istotnych statystycznie, choć 2 z nich dotyczą ważkich obszarów: inwestycji w maszyny i urządzenia techniczne oraz wdrażania nowych technologii produkcyjnych. Wziąwszy pod uwagę, że odpowiadają one za główny kanał transferu nowej wiedzy do przemysłu w Polsce, zjawisko to należy ocenić pozytywnie i określić jako pożądane. Świadczy ono o próbach intensywnych przekształceń technologicznych zachodzących w tym sektorze w kierunku dostosowy-

wania go do poziomu międzynarodowej konkurencyjności. Pozwoli to na realne współzawodnictwo przedsiębiorstw z sektora MLT na rynkach zagranicznych, mimo posiadanych dojrzałych technologii. Kierunkiem wsparcia tej grupy podmiotów powinno być dalsze dostosowanie krajowej produkcji do wymogów międzynarodowej konkurencyjności przez stymulowanie w najbliższym czasie pasywnego transferu technologii bez rozwijania rozwiązań z zakresu B+R zarówno wewnętrznych, jak i tych powstających w kontaktach z otoczeniem.

Podstawowym polem zmian technologicznych w krajowym systemie przemysłowym są przedsiębiorstwa zaliczane do obszaru średniowysokich technologii. Są one szeroko zainteresowane finansowaniem (wszystkie obszary), implementacją (brak modelu jedynie dla metod bezpośrednio produkcyjnych) i współpracą innowacyjną (brak modeli dla kooperacji z dostawcami i konkurentami). Wszystkie wystymowane związki są dodatnie, czyli świadczą o pozytywnym ich oddziaływaniu na aktywność innowacyjną przedsiębiorstw tego sektora, a uwzględniając liczbę modeli można sformułować tezę o ich systemowym wpływie na rekonstrukcję technologiczną krajowego przemysłu. Polityka innowacyjna zarówno na poziomie krajowym, jak i regionalnym powinna koncentrować się na stymulowaniu tych przedsiębiorstw w sposób systemowy, czyli na wszystkich omawianych płaszczyznach odniesienia. Daje to szansę na utrzymanie wysokiej dynamiki rozwoju technologicznego Polski. A biorąc pod uwagę istniejący znaczny potencjał technologiczny tej grupy podmiotów, ich wspieranie będzie skutkowało systemowym, intensywnym i długofalowym wpływem na poprawę ich konkurencyjności na rynku międzynarodowym. Inwestycje w tym obszarze rokują wysokie i perspektywiczne szanse na akcelerację postępu technologicznego w krajowym systemie przemysłowym.

Przedsiębiorstwa zaliczane do wysokich technologii osiągnęły w Polsce masę krytyczną samopodtrzymującego rozwoju. Mimo ich niewielkiej bezwzględnej liczby, oddziałują w sposób systemowy na aktywność innowacyjną w krajowym przemyśle. Choć ich wpływ zarówno relatywny, jak i absolutny odbiega od tego obserwowanego dla przedsiębiorstw z obszaru MHT, to perspektywy rozwoju technologicznego (krzywa możliwości technologicznych) są wysokie. Zwraca się uwagę na szczególne zainteresowanie tych podmiotów szeroko rozumianą działalnością B+R zarówno wewnętrzną, jak i realizowaną wspólnie z jednostkami naukowymi. W wielu przypadkach osiągnięte prawdopodobieństwa są nawet wyższe niż dla sektora MHT, choć dotyczą węższej grupy rozpatrywanych aktywności. Świadczy to o intensywnym zaangażowaniu tych przedsiębiorstw w procesy aktywnego tworzenia nowej wiedzy. Polityka państwa powinna być skoncentrowana na wspieraniu głównie działalności badawczo-rozwojowej w tych podmiotach w różnych konstelacjach, co powinno przyczynić się do wysokiej dynamiki rozwoju technologicznego tego sektora w kolejnych latach.

W polskim systemie przemysłowym za akcelerację procesów innowacyjnych są odpowiedzialne przede wszystkim przedsiębiorstwa zaliczane do średniowysokich technologii. Dzięki nim poprawia się nowoczesność konkurencyjności krajowego przemysłu na rynku międzynarodowym. Pozytywnie, ale w bardziej wyspe-

cyfikowany sposób są one wspierane przez podmioty z sektora HT i MLT. Te pierwsze koncentrują się jednak na aktywnym kreowaniu nowych rozwiązań, gdy te drugie na ich pasywnym transferze. Łącznie dopełniają one obraz pozytywnych zmian w polskim przemyśle. Na przeciwnym biegunie znajdują się przedsiębiorstwa z obszaru niskich technologii. W tej grupie szanse na realizację działalności innowacyjnej w każdym zakresie są znacznie niższe niż w pozostałych grupach technologicznych. Zatem nie powinny one być wspierane mechanizmami polityki innowacyjnej, co niestety ma powszechnie miejsce na poziomie regionalnym w Polsce.

Reasumując, nasuwa się pytanie, czy stymulowanie omawianej aktywności jest zasadne i celowe, a przyjęte specjalizacje są inteligentne? Czy wspieranie przedsiębiorstw wysokich technologii, obserwowane w krajach najwyżej rozwiniętych gospodarczo, powinno być w polskich realiach systemowe czy może skoncentrowane na wąskim ujęciu i dotyczyć jedynie aspektów związanych z działalnością B+R? Skupienie wysiłków na silnych stronach krajowego systemu przemysłowego (sektor średniowysokich technologii) pozwoli akcelerować procesy innowacyjne w gospodarce i zwiększy dynamizm zmian technologicznych tak potrzebnych na obecnym etapie jej rozwoju w celu redukcji występującej luki technologicznej.

BIBLIOGRAFIA

- Alcaide-Marzal J., Tortajada-Esparza E. (2007), *Innovation assessment in traditional industries. A proposal of aesthetic innovation indicators*, "Scientometrics", Vol. 72, s. 33–57.
- Amin A., Cohendet P. (2000), *Organisational learning and governance through embedded practices*, "Journal of Management and Governance", Vol. 4, s. 93–116.
- Andersson U., Forsgren M., Holm U. (2002), *The strategic impact of external networks: Subsidiary performance and competence development in the multinational corporation*, "Strategic Management Journal", Vol. 23, s. 979–996.
- Bunnell T.G., Coe N.M. (2001), *Spaces and scales of innovation*, "Progress in Human Geography", Vol. 25, No. 4, s. 569–589.
- Carlsson B. (1994), *Technological systems and economic performance*, w: *The Handbook of Industrial Innovation*, M. Dodgson, R. Rothwell (eds.), Edward Elgar, Aldershot, UK, s. 13–24.
- Carlsson B., Stankiewicz R. (1991), *On the nature, function and composition of technological systems*, "Journal of Evolutionary Economics", Vol. 1, s. 93–118.
- Grimpe C., Sofka W. (2009), *Search patterns and absorptive capacity: Low and high-technology sectors in European countries*, "Research Policy", Vol. 38, s. 495–506.
- Grosse T. (2011), *Wybrane koncepcje teoretyczne i doświadczenia praktyczne dotyczące rozwoju regionów peryferyjnych* (www.mrr.gov.pl z dnia 12.12.2011).
- GUS (2013), *Nauka i technika w 2012 r.*, Warszawa.
- Hansen P.A., Goran S. (1997), *Will low technology products disappear? The hidden innovation processes in low technology industries*, "Technological Forecasting and Social Change", Vol. 55, s. 179–191.

- Heidenreich M. (2008), *Low-tech industries between traded and untraded interdependencies: A dynamic concept of industrial complementarities*, w: *Innovation in Low-tech Firms and Industries*, H. Hirsch-Kreisen, D. Jacobson (eds.), Edward Elgar, Cheltenham, UK and Northampton, MA, s. 221–245.
- Heidenreich M. (2009), *Innovation patterns and location of European low- and medium technology industries*, “Research Policy”, Vol. 28, s. 483–494.
- Kirner E., Kinkel S., Jaeger A. (2009), *Innovation paths and the innovation performance of low-technology firms – An empirical analysis of German industry*, “Research Policy”, Vol. 38, s. 447–458.
- Laestadius S. (2005), *Innovation – On the development of a concept and its relevance in the knowledge economy*, w: *Low-tech Innovation in the Knowledge Economy*, H. Hirsch-Kreisen, D. Jacobson, S. Laestadius (eds.), Peter Lang, Frankfurt am Main, s. 99–122.
- Oinas P. (1999), *Activity-specificity in organizational learning: Implications for analysing the role of proximity*, “GeoJournal”, Vol. 49, s. 363–372.
- Oinas P., Malecki E.J. (2002), *The evolution of technologies in time and space: From National and Regional to Spatial Innovation Systems*, “International Regional Science Review”, Vol. 25, s. 102–131.
- Pavitt K. (1984), *Sectoral patterns of technological change: Towards a taxonomy and a theory*, “Research Policy”, Vol. 13, s. 343–373.
- Radauer A., Streicher J. (2007), *Low-Tech, innovation and state aid: The Austrian case*, “International Entrepreneurship Management Journal”, Vol. 3, s. 247–261.
- Robertson P.L., Pol E., Carroll P. (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.
- Santamaria L., Nieto M.J., Barge-Gil A. (2009), *Beyond formal R&D: Taking advantage of other source of innovation in low- and medium-technology industries*, “Research Policy”, Vol. 38, s. 507–517.
- Storper M. (1996), *Innovation as collective action: Conventions, products and technologies*, “Industrial and Corporate Change”, Vol. 5, s. 761–790.
- Storper M. (1997), *The Regional World*, Guilford, New York.
- Świadek A. (2007), *Technologia a innowacyjność polskiego przemysłu*, „*Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*”, nr 6, s. 29–34.
- Świadek A. (2013), *Łańcuchy przemysłowe w kształtowaniu innowacyjności peryferyjnych regionów Polski*, „*Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*”, nr 10, s. 44–55.
- Tsai W. (2001), *Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance*, “The Academy of Management Journal”, Vol. 44, No. 5, s. 996–1004.
- Von Tunzelmann N., Acha V. (2006), *Innovation in “low-tech” industries*, w: *The Oxford Handbook of Innovation*, J. Fagerberg, D. Mowery, R. Nelson (eds.), Oxford University Press, Oxford, s. 407–432.
- Wziętek-Kubiak A., Balcerowicz E., Pęczkowski M. (2012), *Sectoral patterns of innovation: comparing high and low technology sectors’ firm in the new member states*, “*Studia Ekonomiczne*”, nr 3, s. 293–324.

STRESZCZENIE

Przedmiotem artykułu jest problem oceny wpływu poziomu zaawansowania technologicznego przedsiębiorstw na aktywność innowacyjną polskiego systemu przemysłowego. Autor stara się odpowiedzieć na trzy zasadnicze pytania: po pierwsze, czy podmioty z obszaru niskich i średnioniskich technologii są istotnie częściej innowacyjne niż pozostałe przedsiębiorstwa, czy może ich znaczenie jest przewartościowane; po drugie, czy sektor wysokich technologii osiągnął w Polsce masę krytyczną samopodtrzymującego rozwoju innowacji i, po trzecie, czy zgodnie z perspektywą ewolucyjną aktywność innowacyjna w systemie przemysłowym zależy od pośrednich technologii, ponieważ nie należymy do krajów ani najwyższej, ani najniższej rozwiniętych?

Głównym celem badania była próba poszukiwania kierunków i siły oddziaływania zaawansowania technologicznego na aktywność innowacyjną przedsiębiorstw w krajowym systemie przemysłowym. Część metodyczna opracowania została przygotowana na podstawie modelowania probitowego opartego na rachunku prawdopodobieństwa. Prowadzone badania wskazały, że kluczem do akceleracji rozwoju innowacji w Polsce jest stymulowanie tej aktywności głównie w podmiotach zaliczanych do średniowysokich technologii. Sektor *high-tech* osiągnął masę krytyczną samopodtrzymującego generowania innowacji, niemniej jego znaczenie systemowe jest mniejsze niż sektora średniowysokich technologii. Na przeciwnym biegunie znajduje się sektor niskich technologii, który systemowo „ciąży” nad aktywnością innowacyjną przemysłu w Polsce. Na tym etapie rozwoju gospodarczego zaangażowanie w procesy innowacyjne ewoluuje w kierunku wysokich technologii, lecz z silną ich koncentracją w przemysłach zaliczanych do średniowysokich technologii i to one powinny leżeć w centrum zainteresowania krajowej polityki innowacyjnej.

Słowa kluczowe: innowacja, system, przemysł, technologia, kraj.

TECHNOLOGY AND INNOVATION IN POLISH INDUSTRIAL SYSTEM

ABSTRACT

The subject of this article is the assessment of the influence of technological advancement of companies on the innovation activity in the Polish Industrial System. The author attempts to answer three fundamental questions: first, whether subjects from the area of low and medium-low technologies are significantly more innovative than other enterprises, or their importance is overvalued, secondly, has the sector of high technologies in Poland achieved the critical mass of the self-sustaining development of innovations, and thirdly, does the innovation activity in the industrial system depend – in line with the

evolutionary perspective – on the intermediate technologies, as Poland does not belong neither to the most or less developed countries? The main aim of the study is to indicate directions and impact powers of the technology advancement on the innovation activity of companies in the national industrial system. The methodical part of the study is prepared based on the probit modelling based on the probability theory. It is found that the key to acceleration of the innovation development in Poland is the stimulation of this activity mostly in the medium-high technologies. The high-tech sector reached the critical mass of the self-sustaining generation of innovations, however, its systemic importance is significantly lower than the former one. On the other side, the sector of low technologies systemically weakens the innovation activity of the industry in Poland. At this stage of the economic development, involvement in the innovation processes evolves towards high technologies, with strong concentration in the medium-high technologies industries, which should be in the center of interest of the national innovation policy.

Keywords: innovation, system, industry, technology, country.

JEL Classification: E61, R48, L16, O38, O31