



Piotr Dzikowski*

Uniwersytet Zielonogórski

BARIERY AKTYWNOŚCI INNOWACYJNEJ PRZEMYSŁU ŚREDNIOWYSOKIEJ I WYSOKIEJ TECHNIKI W POLSCE

Streszczenie

W artykule opisano znaczenie barier dla aktywności innowacyjnej przemysłu średniowysokiej i wysokiej techniki w Polsce w latach 2008–2013. Wpływ barier jest badany w obszarze finansowania, implementacji i współpracy innowacyjnej. Zakres badania dotyczy innowacji na poziomie przedsiębiorstwa i uwzględnia dyfuzję do poziomu „nowość dla przedsiębiorstwa”. Działania innowacyjne podzielono na trzy grupy obejmujące: 1) nakłady na badania i rozwój oraz inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe, w tym: a) budynki, lokale i grunty, b) maszyny i urządzenia techniczne, c) oprogramowanie komputerowe; 2) implementacje nowych wyrobów i procesów technologicznych; 3) współpracę innowacyjną. Badanie obejmuje 1355 przedsiębiorstw. Część metodyczna analiz wykorzystuje modelowanie probitowe, dzięki któremu można określić prawdopodobieństwo osłabienia (wzmocnienia) wystąpienia danego działania innowacyjnego pod wpływem badanego czynnika. Analiza wskazuje, które bariery mają wpływ na badane działania innowacyjne. Rezultaty wskazują, że najważniejszymi barierami są wysokie koszty innowacji, brak kapitału i niepewny popyt.

Słowa kluczowe: przemysł, aktywność innowacyjna, innowacja, bariera, MHT, HT

* Adres e-mail: p.dzikowski@wez.uz.zgora.pl.

Wprowadzenie

Udane wdrożenie innowacji zależy od zdobytych przez przedsiębiorstwo kompetencji, w tym umiejętności pozyskiwania kapitału, zrozumienia potrzeb rynkowych, zdolności do rekrutowania wysoko wykwalifikowanego personelu oraz umiejętności budowania efektywnych kontaktów z innymi uczestnikami rynku. Przedsiębiorstwa innowacyjne – firmy, które prowadzą działalność innowacyjną, w codziennej działalności mierzą się z większością wymienionych wyzwań. Na rynku istnieje duża grupa przedsiębiorstw, które próbują podejmować wybrane działania innowacyjne, jednak nie osiągają założonych rezultatów, tzn. nie udaje się im wprowadzić na rynek nowych wyrobów lub zaimplementować nowych lub udoskonalonych procesów technologicznych. Zidentyfikowanie znaczenia poszczególnych barier dla innowacji jest ważne przynajmniej z dwóch perspektyw. Z perspektywy polityki innowacyjnej, gdyż stwarza możliwość znalezienia odpowiedzi na pytanie, dlaczego i do jakiego stopnia dana grupa przedsiębiorstw jest wykluczona z wyścigu innowacyjnego, oraz z perspektywy przedsiębiorstwa, gdyż umożliwia przededefiniowanie stosowanych strategii innowacji (Chaminade, Edquist, 2006).

Czynniki ograniczające mają różny charakter. Wśród czynników zewnętrznych o charakterze ekonomicznym wyróżnia się: brak zewnętrznych źródeł finansowania, wysokie koszty działalności innowacyjnej, niepewny popyt lub zjawisko monopolu. Wśród czynników wewnętrznych bezpośrednio związanych z danym przedsiębiorstwem wyróżnia się: brak środków własnych, brak wykwalifikowanego personelu, brak informacji na temat technologii lub na temat rynków oraz trudności w kooperacji. Głównym celem pracy jest określenie charakteru relacji zachodzących pomiędzy rodzajem podejmowanej działalności innowacyjnej a czynnikami utrudniającymi wprowadzanie innowacji wśród grupy przedsiębiorstw reprezentującej przemysł średniowysokiej i wysokiej techniki w Polsce. Założono, że znaczenie bariery jest proporcjonalne do liczby i zakresu ograniczanych działań innowacyjnych. W części teoretycznej pracy dokonano przeglądu barier wprowadzania innowacji oraz zawarto podstawowe zagadnienia związane z innowacją i działalnością innowacyjną przedsiębiorstw.

1. Działalność innowacyjna przedsiębiorstwa

Władysław Janasz (2009, s. 42) definiuje przedsiębiorstwo innowacyjne jako podmiot, który potrafi tak kształtować swoje produkty, usługi, procesy organizacyjne i marketingowe, aby móc zaspokoić potrzeby obecnych i przyszłych klientów. Edquist, Rees, Lorenz i Vincent-Lancrin (2001, s. 199–216) zakładają, że olbrzymia różnorodność wiedzy i informacji wymaganej do realizacji tego typu zadania sprawia, że proces ten przybiera formy specyficzne dla uczestników i otoczenia, w którym się odbywa. W niniejszym opracowaniu za innowację przyjmuje się wdrożenie nowego lub znacząco udoskonalonego produktu (wyrobu lub usługi) albo procesu, nowej metody marketingowej lub nowej metody organizacyjnej w praktyce gospodarczej, organizacji miejsca pracy lub stosunkach z otoczeniem (OECD, 2008, s. 49). Wyróżnia się trzy rodzaje innowacji technicznych: produktowe, procesowe i organizacyjne (Moszczyński, 1994). Innowacja produktowa dotyczy wprowadzania na rynek nowych lub istotnie ulepszonych produktów. Innowacja procesowa ma związek z wprowadzaniem nowych sposobów wytwarzania lub zastosowania istniejących dóbr. Innowacja organizacyjna to zmiany w funkcjonowaniu organizacji wprowadzone w celu podniesienia sprawności działania (Janasz, Koziół, 2007, s. 20). Zidentyfikowano trzy stopnie nowości innowacji: produkty i procesy nowe na skalę światową, produkty i procesy nowe w skali kraju lub sektorze oraz produkty i procesy nowe tylko dla danego przedsiębiorstwa (Janasz, Koziół-Nadolna, 2011, s. 18). Innowacje mogą być rezultatem prowadzonej przez przedsiębiorstwo działalności innowacyjnej obejmującej wszelkie działania naukowe, techniczne, organizacyjne, finansowe i komercyjne, które prowadzą lub mają w zamierzeniu prowadzić do wdrażania innowacji. Prowadzenie działalności innowacyjnej wymaga ponoszenia nakładów na: 1) prace badawczo rozwojowe; 2) technologie niematerialne; 3) nabycie zaawansowanych maszyn, urządzeń, sprzętu lub oprogramowania komputerowego, a także gruntów i budynków (w tym ulepszeń, modyfikacji i napraw); 4) szkolenia personelu i marketing; 5) prace projektowe, planowanie i testowanie nowych produktów, procesy produkcyjne i metody dostarczania (Dwojacki, Hlousek, 2008, s. 49).

2. Bariery dla aktywności innowacyjnej

Niektórzy badacze uważają, że działalność innowacyjna przedsiębiorstw jest pochodną rozwiązań systemowych funkcjonujących w gospodarce (Jasiński, 1997, s. 38–39). Wpływ na funkcjonowanie gospodarki i jej innowacyjność ma wiele różnorodnych czynników, wśród których prym wiodą takie czynniki ekonomiczne, jak założenia polityki innowacyjnej kraju, regionu, wielkość nakładów na innowacje, źródła ich finansowania, ryzyko ekonomiczne związane z ich wdrażaniem, koszty, przychody i zyski ze sprzedaży innowacji (Dolińska, 2010, s. 56). Spośród pozostałych czynników najczęściej wyróżnia się poziom i kwalifikacje kadr przedsiębiorstw, ich elastyczność organizacyjną, dostęp do informacji o rynkach i technologiach, uwarunkowania prawne i reakcje klientów na nowe produkty (Janasz, Koziół, 2007, s. 105). Badania prowadzone w gospodarkach rozwiniętych ujawniły znaczenie poszczególnych barier dla innowacji. Szczególnie istotne okazało się zidentyfikowanie czynników, które wpływały na postrzeganie znaczenia poszczególnych barier (Baldwin, Lin, 2002; Galia, Legros, 2004).

W warunkach gospodarek doganiających, do których można zaliczyć Polskę, czynniki popytowe są istotnym źródłem formowania zachowań innowacyjnych przedsiębiorstw. Popyt wpływa na częstotliwość implementowania nowych produktów bądź wprowadzania usprawnień w procesie produkcji m.in. związanych z redukcją kosztów i cen. O sukcesie konkretnych technologii lub produktów i kształcie ścieżki zmiany technologicznej decydują czynniki rynkowe. Decydują też o tym, czy przedsiębiorstwa będą tworzyły innowacje (OECD, 2008, s. 46). Największe bariery finansowe napotykać nowo powstałe przedsiębiorstwa, które mają ograniczone możliwości dywersyfikacji ryzyka oraz mogą obawiać się braku popytu na nowe produkty po cenach, których musiałyby zażądać, aby innowacja była opłacalna (Hall, Lerner, 2009). Czynniki hamujące działalność innowacyjną dotyczą wszystkich rodzajów innowacji, a ze względu na obszar ich oddziaływania definiuje się: czynniki kosztowe, czynniki dotyczące wiedzy, czynniki rynkowe, czynniki instytucjonalne i pozostałe (OECD, 2008, s. 118). Określenie czynników, które powstrzymują innowacje jest cenne dla zrozumienia procesu innowacyjnego oraz stanowienia polityki innowacyjnej (OECD, 2008, s. 110).

3. Metodyka badania

W celu określenia prawdopodobieństwa podjęcia aktywności innowacyjnej wykorzystano modelowanie probitowe (Świadek, 2008, s. 119–132), dla którego dane pochodzą z próby losowej, Y może przyjmować tylko dwie wartości: 0 lub 1, kolejne wartości Y są statystycznie niezależne od siebie, prawdopodobieństwo, że $Y = 1$ zdefiniowane jest przez rozkład normalny (NCD) dla modelu probit lub rozkład logistyczny (LCD) dla modelu logit, oraz występuje założenie o braku współliniowości zmiennych niezależnych (Lipiec-Zajchowska, 2003, s. 129–130). W celu oszacowania parametrów wykorzystano metodę największej wiarygodności (MNW). Zgodnie z jej zasadami poszukuje się wektora parametrów, który gwarantuje największe prawdopodobieństwo otrzymania wartości zaobserwowanych w próbie (Welfe, 1998, s. 73–76). Metoda MNW wymaga sformułowania funkcji wiarygodności i znalezienia jej ekstremum. W procedurze estymacji nieliniowej posłużono się algorytmem quasi-Newtona w celu odnalezienia minimum funkcji straty, dzięki czemu uzyskano zbiór najlepszych estymatorów dla danej funkcji straty (Stanisz, 2007, s. 190–191). Maksymalizacji funkcji wiarygodności dla modelu probitowego dokonuje się za pomocą technik używanych przy estymacji nieliniowej (Maddala, 2006, s. 373). W analizie przyjęto, że zarówno działania innowacyjne (zmiennie zależne), jak i zmienne reprezentujące bariery mają postać binarną, a szukane relacje przyjmują postać równań liniowych, w których najważniejszy jest parametr funkcji (Par). Dla każdego modelu istotnego statystycznie, wyznaczono prawdopodobieństwo P_1 wystąpienia danej relacji dla bariery oraz prawdopodobieństwo P_2 jej wystąpienia w grupie pozostałych barier. Dla dodatniego znaku występującego przy parametrze (Par) prawdopodobieństwo P_1 oznacza, że prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia innowacyjnego jest wyższe dla danej bariery niż w grupie pozostałych barier. Każdorazowo dla modeli istotnych statystycznie podano asymptotyczny standardowy błąd estymatora parametru zmiennej niezależnej (BłSt).

4. Charakterystyka próby badawczej

Prezentowany zakres badania dotyczy innowacji ocenianej z perspektywy przedsiębiorstwa, uwzględnia dyfuzję do poziomu „nowość dla przedsiębiorstwa”

i obejmuje grupę przedsiębiorstw reprezentujących przemysł średniowysokiej i wysokiej techniki.

Badanie przeprowadzono na podstawie ankiety wysyłanej e-mailem, która była uzupełniana w trakcie rozmowy telefonicznej z właścicielem bądź menedżerem danego przedsiębiorstwa. Dane były gromadzone według poszczególnych regionów, w których dobór przedsiębiorstw uwzględniał strukturę publikowaną przez GUS. Zbudowana baza przedsiębiorstw obejmuje wszystkie regiony Polski, zbadane w okresie od 2008 do 2013 roku. Wykorzystane dane teadresowe przedsiębiorstw pochodziły z publicznie dostępnych źródeł takich jak Teleadreson, PKT i kilka baz sektorowych. Poziom zwrotu ankiet wyniósł 15%. Otrzymano zbiór 1355 poprawnie wypełnionych ankiet, w tym 31,29% które pochodzą z mikroprzedsiębiorstw, 33,43% ankiet pochodzących z małych przedsiębiorstw i 25,17% ankiet z przedsiębiorstw średniej wielkości. Pod względem kapitałowym dominują przedsiębiorstwa krajowe 81,69%, a przedsiębiorstwa zagraniczne stanowią 10,48%.

5. Bariery działalności innowacyjnej przedsiębiorstw

Przeprowadzone badanie dotyczy wpływu badanych barier na finansowanie aktywności innowacyjnej, implementacje nowych lub udoskonalonych wyrobów lub procesów technologicznych oraz współpracę innowacyjną. Dla wybranego działania innowacyjnego i bariery zbudowano odrębny model probitowy. Natomiast zaprezentowano tylko modele statystycznie istotne. Ogółem zbudowano 162 modele, spośród których ponad 22% jest statystycznie istotnych.

W obszarze związanym z finansowaniem działalności innowacyjnej sporządzono 45 modeli, w tym ponad 28% okazało się istotne statystycznie. W tabeli 1 przedstawiono modele opisujące działania innowacyjne związane z finansowaniem aktywności innowacyjnej w funkcji wybranych barier.

Wysokie koszty innowacji okazały się ważną przeszkodą w finansowaniu działalności badawczo-rozwojowej (0,53). Z drugiej strony (ujemny znak parametru funkcji) brak własnych środków finansowych nie jest istotnym czynnikiem ją ograniczającym (0,46). Na wysokość inwestycji w dotychczas niestosowane środki trwałe ogółem mają wpływ wysokie koszty innowacji (0,27), niskie kwalifikacje personelu (0,23) oraz niepewny popyt (0,24). Wysokie koszty innowacji (0,75) oraz

dominująca pozycja innego przedsiębiorstwa (0,73) obniżają skłonność do inwestycji w budynki, lokale i grunty związane z wprowadzaniem w przyszłości nowych wyrobów lub procesów. Wielkość inwestycji w maszyny i urządzenia techniczne oraz środki transportowe jest ograniczana ze względu na wysokie koszty innowacji (0,34), niskie kwalifikacje personelu (0,31), brak informacji na temat technologii (0,31) oraz niepewny popyt (0,33). Wysokość inwestycji w oprogramowanie komputerowe jest ograniczana ze względu na wysokie koszty innowacji (0,34), ale brak własnych środków nie jest przeszkodą w jej realizacji (0,27) (ujemny znak parametru).

Tabela 1. Wpływ wybranych barier na finansowanie działalności innowacyjnej w przemyśle średniowysokiej i wysokiej techniki w Polsce

Rodzaj działalności innowacyjnej	Brak własnych środków finansowych			Koszty innowacji			Kwalifikacje personelu			Brak informacji na temat technologii/ dominująca pozycja innego przedsiębiorstwa			Niepewny popyt		
	BłS	P1	P2	BłS	P1	P2	BłS	P1	P2	BłS	P1	P2	BłS	P1	P2
Nakłady na działalność B+R	-0,19			0,18			-			-			-		
	0,07	0,46	0,53	0,07	0,53	0,46									
Inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe ogółem	-			0,29			0,24			-			0,23		
				0,08	0,27	0,18	0,12	0,23	0,16				0,09	0,24	0,17
Inwestycje w budynki, lokale i grunty	-			0,18			-			0,27			-		
				0,07	0,75	0,70				0,11	0,73	0,63			
Inwestycje w maszyny i urządzenia techniczne, środki transportowe	-			0,21			0,24			0,34			0,25		
				0,07	0,34	0,27	0,11	0,31	0,23	0,13	0,31	0,20	0,08	0,33	0,24
Inwestycje w oprogramowanie komputerowe	-0,22			0,17			-			-			-		
	0,07	0,27	0,35	0,07	0,34	0,28									

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

W obszarze związanym z implementacją sporządzono 45 modeli, w tym ponad 17% okazało się istotnych statystycznie. W tabeli 2 przedstawiono modele opisujące działania innowacyjne związane z implementacją w przemyśle średniowysokiej i wysokiej techniki w Polsce w funkcji wybranych barier.

Niepewny popyt jest kluczową przeszkodą (0,38) we wprowadzaniu nowych lub istotnie ulepszonych wyrobów. Częstotliwość wprowadzania nowych lub ulepszonych metod wytwarzania maleje, gdy przedsiębiorstwa nie mają dostępu do zewnętrznych źródeł finansowania (0,55) oraz z uwagi na niepewny popyt (0,53).

Przedsiębiorstwa rzadziej implementują nowe lub ulepszone systemy okołoprzemysłowe (w obszarze logistyki, dystrybucji lub norm jakości), gdy ich koszty są wysokie (0,40) lub na rynku działa przedsiębiorstwo zajmujące dominującą pozycję (0,51). Częstotliwość implementacji systemów wspierających, np. programów informatycznych w księgowości, jest ograniczana, gdy przedsiębiorstwa mają ograniczony dostęp do zewnętrznych środków finansowych (0,38).

Tabela 2. Wpływ wybranych barier w obszarze implementacji w przemyśle średniowysokiej i wysokiej techniki w Polsce

Rodzaj działalności innowacyjnej	Rodzaj bariery											
	brak zewnętrznych źródeł finansowania			koszty innowacji			dominująca pozycja innego przedsiębiorstwa			niepewny popyt		
	BIS	P1	P2	BIS	P1	P2	BIS	P1	P2	BIS	P1	P2
Wprowadzanie nowych lub istotnie ulepszonych wyrobów	-			-			-			0,18		
										0,08	0,38	0,32
Implementacja nowych lub istotnie ulepszonych procesów technologicznych, w tym:	0,19			0,29			-			-		
	0,09	0,25	0,19	0,08	0,29	0,20						
metod wytwarzania	0,20			-			-			0,18		
	0,08	0,55	0,47							0,08	0,53	0,46
systemów okołoprzemysłowych (w obszarze logistyki, dystrybucji, norm jakości)	-			0,24			0,43			-		
				0,08	0,40	0,31	0,11	0,51	0,34			
systemów wspierających (np. programów informatycznych w księgowości)	0,25			-			-			-		
	0,08	0,38	0,28									

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

W obszarze związanym ze współpracą innowacyjną zbudowano 72 modele, w tym ponad 20% okazało się istotnych statystycznie. W tabeli 3 przedstawiono modele opisujące wpływ barier na podejmowane działania w obszarze współpracy innowacyjnej w przemyśle średniowysokiej i wysokiej techniki w Polsce.

Dominująca pozycja innego przedsiębiorstwa (0,10), niskie kwalifikacje personelu (0,09) oraz brak informacji na temat rynków (0,10) sprawiają, że maleje częstotliwość podejmowania współpracy innowacyjnej z konkurentami. Dominująca pozycja innego przedsiębiorstwa osłabia współpracę innowacyjną z jednostkami Polskiej Akademii Nauk (0,06). Wysokie koszty innowacji (0,16) i brak informacji na temat technologii (0,21) zmniejszają częstotliwość współpracy innowacyjnej z krajowymi jednostkami badawczo-rozwojowymi. Natomiast niskie kwalifikacje personelu sprawiają, że przedsiębiorstwa rzadziej współpracują z zagranicznymi jednostkami badawczo-rozwojowymi.

Tabela 3. Wpływ wybranych barier w obszarze współpracy innowacyjnej w przemyśle średniowysokiej i wysokiej techniki w Polsce

Rodzaj działalności innowacyjnej	Koszty innowacji/ niepewny popyt			Kwalifikacje personelu			Brak informacji na temat technologii			Trudności w kooperacji/ brak informacji na temat rynków			Dominująca pozycja innego przedsiębiorstwa		
	BIS	P1	P2	BIS	P1	P2	BIS	P1	P2	BIS	P1	P2	BIS	P1	P2
Współpraca innowacyjna z dostawcami	0,20			0,28			0,27			0,41			-		
	0,08	0,32	0,25	0,10	0,36	0,26	0,12	0,36	0,27	0,12	0,41	0,26			
Współpraca innowacyjna z konkurentami	-			0,30			-			0,39			0,40		
				0,15	0,09	0,05				0,18	0,10	0,05	0,15	0,10	0,05
Współpraca innowacyjna z krajowymi JBR-ami/zagranicznymi JBR-ami/jednostkami PAN	0,19			0,35			0,31			-			0,38		
	0,09	0,16	0,11	0,18	0,05	0,02	0,14	0,21	0,13				0,18	0,06	0,02
Współpraca innowacyjna z odbiorcami	-			-			-			0,29			0,40		
										0,12	0,33	0,23	0,11	0,37	0,23
Współpraca innowacyjna ogółem	-			0,31			-			0,33			-		
				0,10	0,62	0,50				0,12	0,63	0,50			

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Podsumowanie

W sferze finansowania największe znaczenie dla inwestycji mają koszty innowacji. W obszarze związanym z implementacją nowych lub udoskonalonych wyrobów bądź procesów technologicznych największą przeszkodą jest brak zewnętrznych źródeł finansowania. Natomiast dla współpracy innowacyjnej największą barierą są niskie kwalifikacje personelu, trudności w kooperacji oraz dominująca pozycja innego przedsiębiorstwa. Największe wartości bezwzględne prawdopodobieństw dotyczą inwestycji w dotychczas niestosowane środki trwałe, w tym w inwestycje w budynki, lokale i grunty związane z wprowadzaniem w przyszłości nowych wyrobów lub procesów, gdy przeszkodą są koszty innowacji (0,75) i dominującą pozycją innego przedsiębiorstwa (0,73). Natomiast najniższe wartości prawdopodobieństw występują w przypadku współpracy innowacyjnej z jednostkami PAN (0,06) oraz współpracy innowacyjnej z zagranicznymi JBR-ami (0,05), co pokazuje znaczenie tych działań dla przedsiębiorstw. Niepewny popyt przyczynia się do ograniczania współpracy innowacyjnej z dostawcami (0,32), wprowadzania nowych lub istotnie ulepszonych wyrobów (0,38), implementacji metod wytwarzania (0,53), inwestycji w dotychczas niestosowane środki trwałe ogółem (0,24), w tym w maszyny i urządzenia (0,33), co może oznaczać, że badany zbiór przedsiębiorstw jest bardzo wrażliwy na zmiany koniunktury.

W przeprowadzonej analizie wykazano, że różne bariery wprowadzania innowacji istotnie ograniczają podejmowaną działalność innowacyjną przemysłu średniowysokiej i wysokiej techniki w Polsce. Znalezione związki mają charakter statyczny i nie uwidoczniają tendencji i kierunków zmian ani wzajemnych zależności pomiędzy badanymi barierami, np. jaka liczba przedsiębiorstw wskazała dwie takie same bariery. W celu uwypuklenia tego typu charakterystyk należałoby zastosować analizę sieciową (SNA) przedstawiającą zależności pomiędzy barierami mierzone liczbą wskazań par barier albo wskazań par działań innowacyjnych, które są ograniczane przez tę samą barierę. Nie znaleziono związków pomiędzy analizowanymi czynnikami a współpracą innowacyjną przedsiębiorstw ze szkołami wyższymi. Zjawisko to jest szczególnie istotne w procesie transferu wiedzy i dlatego należałoby je poddać głębszej analizie.

Literatura

- Baldwin, J., Lin, Z. (2002). Impediments to advanced technology adoption for Canadian manufacturers. *Research Policy*, 31, 1–18.
- Chaminade, C., Edquist, C. (2006). From theory to practice: the use of the systems of innovation approach in innovation policy. W: J. Hage, M. De Meeus (red.), *Innovation, Learning and Institutions* (s. 141–158). London: Pinter.
- Dolińska, M. (2010). *Innowacje w gospodarce opartej na wiedzy*. Warszawa: PWE.
- Dwojackingi P., Hlousek J.(2008). *Zarządzanie innowacjami*. Gdańsk: Centrum Badawczo-Rozwojowe.
- Edquist, Ch., Rees, G., Lorenz, M., Vincent-Lancrin, S. (2001). *OECD: Cities and Regions in the Learning Economy*. Center for Educational Research and Innovation (CERI).
- Galia, F., Legros, D. (2004). Complementarities between obstacles to innovation: evidence from France. *Research Policy*, 33, 1185–1199.
- Hall, B., Lerner, J. (2009). *The financing of R&D and innovation*. NBER Working Paper. National Bureau of Economic Research.
- Janasz, W., Koziół, K. (2007). *Determinanty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*. Warszawa: PWE.
- Janasz, W., Koziół-Nadolna, K. (2011). *Innowacje w organizacji*. Warszawa: PWE.
- Janasz, W. (red.) (2009). *Innowacje w strategii rozwoju organizacji w Unii Europejskiej*. Warszawa: Difin.
- Jasiński, A.H. (1997). *Innowacje i polityka innowacyjna*. Białystok: Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku.
- Lipiec-Zajchowska, M. (red.) (2003). *Wspomaganie procesów decyzyjnych*. *Ekonometria*. Warszawa: Wydawnictwo C.H. Beck.
- Maddala, G.S. (2006). *Ekonometria*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Moszczyński, J. (1994). *Międzynarodowe standardy metodologiczne statystyki z zakresu innowacji technologicznych*. Warszawa: Komitet Badań Naukowych.
- OECD (2008). *Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*. Warszawa.
- Stanisz, A. (2007). *Przystępny kurs statystyki*. Tom 2. Kraków: Statsoft.
- Świadek, A. (2008). *Determinanty aktywności innowacyjnej w regionalnych systemach przemysłowych w Polsce*. Szczecin: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego.
- Welfe, A. (1998). *Ekonometria*. Warszawa: PWE.

INNOVATION ACTIVITY BARRIERS IN MEDIUM-HIGH AND HIGH TECHNOLOGY INDUSTRY SECTORS IN POLAND

Abstract

This study seeks to identify innovation barriers in medium-high and high technology industry sectors in Poland between 2008–2013. The paper sorts barriers according to three areas of influence: financial investments, implementation and cooperation. The scope of the survey relates to innovation at the firm level and concerns the diffusion “new for the company” level. Innovation activity includes (1) expenditure on research and development and investments in fixed assets not used so far such as: a) buildings, premises and land; b) machinery and equipment, c) computer software; (2) implementation of new products and technological processes and innovation cooperation. The survey comprises 1355 MHT & HT companies. The methodological part of the analysis includes a probit modeling through which one can specify the probability of occurrence of innovation activity in terms of the innovation barrier. This analysis provides insight into the nature of innovation barriers. The results of the analysis reveal that the most important barriers are: high innovation cost, lack of capital and uncertain demand.

Keywords: industry, innovation activity, innovation, barrier, MHT, HT

JEL codes: O3, O30, O31, O33