

*Arkadiusz Świadek, Jadwiga Gorączkowska\**  
Uniwersytet Zielonogórski

## **Źródła, ograniczenia i efekty działalności innowacyjnej w regionie lubuskim w latach 2009-2011 – modelowanie probitowe**

**Klasyfikacja JEL:** L60, O31, O32

**Słowa kluczowe:** *innowacje, region, system, determinanty innowacyjności, efekty innowacyjności*

**Abstrakt:** *Celem badania było określenie przy wykorzystaniu modelowania probitowego istotności oraz oddziaływania źródeł i barier na aktywność innowacyjną oraz określenie jej efektów, w szczególności w obszarze nakładów na innowacje i implementację nowych rozwiązań. Podstawową hipotezą niniejszej pracy jest twierdzenie, że aktywność innowacyjna przedsiębiorstw jest zależna od zróżnicowania czynników wpływających na podmioty, przy czym zarówno źródła, jak i bariery mogą na nie wpływać różnokierunkowo. Zebrany materiał badawczy (545 ankiet) przeanalizowano za pomocą rachunku prawdopodobieństwa. Przyczyną wyboru tej metody jest fakt, iż w przypadku zmiennych dychotomicznych (tzn. przyjmujących wartości 0-nie, 1-tak) zastosowanie regresji wielorakiej jest pozbawione sensu. Wartości takiej funkcji mogą być bowiem ujemne, co pozbawia je interpretacyjnego sensu. Alternatywną metodą badawczą w takiej sytuacji jest regresja probitowa. Sfera nauki jest silną stymulantą implementacji nowych roz-*

---

© Copyright Polskie Towarzystwo Ekonomiczne Oddział w Toruniu

Tekst wpłynął 9 stycznia 2013 r., został zaakceptowany do publikacji 18 lutego 2013 r.

\* Dane kontaktowe autora: [aswiadek@uz.zgora.pl](mailto:aswiadek@uz.zgora.pl), [j.goraczkowska@wp.pl](mailto:j.goraczkowska@wp.pl), Zakład Innowacji i Przedsiębiorczości, Wydział Ekonomii i Zarządzania, Uniwersytet Zielonogórski, ul. Licealna 9, 65-417 Zielona Góra

więzań. W regionie lubuskim zauważa się transfer wiedzy z zagranicznych jednostek badawczych. Może to w przyszłości zaowocować osiągnięciem przewagi konkurencyjnej regionu. Wysoki koszt prowadzenia aktywności innowacyjnej nie jest czynnikiem, który w znacznym stopniu działa na nią ograniczająco. Pomimo wysokiej kapitałochłonności przedsiębiorstwa wdrażają nowe produkty i procesy. Fakt ten może wynikać z tego, iż wysokie nakłady związane z innowacjami wymuszają na przedsiębiorcach dokładne przygotowanie się do procesów innowacyjnych. W ten sposób ogranicza się do minimum ryzyko związane z niepowodzeniem wdrażania nowego rozwiązania. Tezę tą potwierdza ponad połowa badanych przedsiębiorstw (tyle podmiotów wskazało bowiem na barierę kosztową), a więc zjawisko to zauważono w znacznej części próby badawczej.

## **Sources, Obstacles and Effects of Innovation Activities in the Lubuskie Region in 2009-2011 – Probit Modeling**

**JEL Classification:** L60, O31, O32

**Keywords:** *innovation, region, system, determinants of innovation, effects of innovation*

**Abstract:** *The aim of the study was to determine the significance of the use of probit modeling and the impact of sources and barriers to innovation activity and to determine its effects, in particular investments in innovation and implementation of new solutions. The main hypothesis of this paper is the claim that the innovative activity of enterprises is dependent on the diversity of factors affecting the parties, and both the source and the barriers can be influenced in different directions. The collected material for research (545 surveys) were analyzed by means of probability. The reason for the choice of this method is the fact that in the case of dichotomous variables (ie, taking the value of 0-no, 1-yes) the use of multiple regression is pointless. The values of this function may in fact be negative, which deprives them of interpretive meaning. An alternative test method in this situation is the probit regression. Positively to the implementation of new solutions affects search for information on innovations in science. The transfer of knowledge and the creation of new technological solutions, in particular, contribute to international research bodies. This strong links with R&D in the future may result in the achievement of superiority in the region. Interestingly it appears that keeping a positive effect on innovation activity affects their high cost. It's not disstimulating on companies to implement such new products and processes. It can therefore draw the thesis that high expenditures on innovative activities of entrepreneurs make thorough preparation for innovation processes in their companies in order to minimize the risk of failure of implementing the new solution. In this way, many of*

*them are successful. In addition, this thesis confirms the correctness of the fact that more than half of the surveyed companies indicated the cost barrier, and so much of the reasoning confirms the research sample.*

## **Wprowadzanie**

W dzisiejszych czasach, szczególnie w krajach rozwiniętych i doganiających, innowacyjność odgrywa coraz większą rolę. Przyczyną takiego stanu jest utrata znaczenia tradycyjnych czynników przewagi konkurencyjnej na rzecz postępujących procesów globalizacji oraz rewolucji komputerowej i telekomunikacyjnej (Audretsch 1998, s. 19). Oznacza to, że przedsiębiorstwa funkcjonują w turbulentnym otoczeniu, które należy postrzegać przez pryzmat twórczej destrukcji. Pojęcie to spopularyzował w połowie XX wieku Joseph Schumpeter. Za jego pomocą opisywał on procesy transformacji związane z innowacjami przełomowymi, które są siłą sprawczą długotrwałego rozwoju ekonomicznego. Wynika z tego, że podmioty, które wcześniej miały ugruntowaną pozycję na rynku, na skutek braku reakcji na zmiany w otoczeniu będą niszczone (będą traciły swoją pozycję konkurencyjną, a być może nawet bankrutowały), a na ich miejsce zostaną utworzone nowe, bardziej efektywne i dynamicznie reagujące na pojawiające się zmiany. Największą szansę na sukces mają zatem przedsiębiorstwa wykazujące w swojej działalności aktywność innowacyjną, tzn. przynajmniej implementujące, a najlepiej tworzące nową wiedzę (produkty, procesy).

Zmiany w obszarze innowacyjności spowodowały, że obecnie nie tylko innowacje przełomowe przyczyniają się do osiągnięcia przewagi konkurencyjnej, ale i przyrostowe. Procesy innowacyjne stały się bardziej złożone i skomplikowane, co spowodowało, że nie są już one postrzegane jako jednorazowe, odosobnione zdarzenia, ale kompleksowe, wieloetapowe zjawiska. To właśnie one wpływają na powstawanie i implementację nowych produktów (wyrobów i usług), technologii, form organizacji.

W świetle powyższych faktów zauważa się, iż przedsiębiorstwom w pojedynkę coraz trudniej jest tworzyć i wdrażać innowacje. Na znaczeniu zyskują w takiej sytuacji źródła informacji o innowacjach - procesy innowacyjne realizowane są w kooperacji z innymi podmiotami, nie tylko gospodarczymi (zarówno konkurentami jak i dostawcami oraz odbiorcami), ale i ze sfery nauki. To one mogą tworzyć źródła innowacji. Należy podkreślić, że efektywna współpraca przedsiębiorstw z organizacjami naukowymi jest niezbędna do osiągnięcia długotrwałej przewagi konkurencyjnej podmiotów i regionu, w którym funkcjonują. Nie bez znaczenia są też zasoby wewnętrzne przedsiębiorstw, szczególnie zasoby ludzkie. Dzięki

przełomowi, jaki dokonał się w latach 80. w psychologii (...) wzrosła rola i znaczenie relacji między kreatywnością jednostki a innowacyjnością grup, zespołów, organizacji (Drozdowski i in. 2010, s. 16). Wysokie znaczenie pracowników i ich umiejętności potwierdzono też w badaniach przeprowadzonych w Stanach Zjednoczonych w przedsiębiorstwach o ponadprzeciętnej innowacyjności. Wskazano, że w tych podmiotach największe znaczenie dla pobudzania innowacyjności miały takie czynniki jak poprawa przepływu informacji, angażowanie ludzi nietypowych, zróżnicowanie zespołów ludzkich, realistyczne podejście czy motywacja i wynagradzanie innowatorów (Bogdanienko 1998, s. 47).

Niemniej jednak nie należy umniejszać znaczenia barier aktywności innowacyjnej. Mogą one nie tylko blokować wdrażanie innowacji, ale i powodować, że implementacja trwającego już w przedsiębiorstwie procesu zostanie przerwana, co będzie wiązało się ze stratą poniesionych nakładów finansowych. Taka sytuacja jest szczególnie dotkliwa dla przedsiębiorstw mikro i małych, które często nie posiadają wystarczającego kapitału własnego pozwalającego na swobodne implementowanie nowych rozwiązań (Juchniewicz, Grzybowska 2010, s. 43).

Przedsiębiorcy wdrażają innowacje z różnych powodów. Wpływają one bowiem na wielkość produkcji, jej wydajność oraz poziom zatrudnienia. Część podmiotów implementuje nowe rozwiązania by dostosować funkcjonowanie firmy do nowego ustawodawstwa. Te wielkości bezpośrednio odgrywają istotną rolę dla przedsiębiorstw. Należy jednak podkreślić wymierne korzyści zewnętrzne efektów wdrażanych innowacji dla gospodarki regionu. Innowator nie jest w stanie uzyskać ze swojej inwestycji zwrotu, w pełni oddającego korzyści jakie z wdrożenia nowego rozwiązania odnieść cała gospodarka i społeczeństwo. Nowe, efektywne rozwiązania rozprzestrzeniając się pomiędzy firmami poprawiają produktywność nie tylko innowacyjnego przedsiębiorstwa, ale też jego konkurentów, którzy przyjmują najsukuteczniejsze na rynku rozwiązania, aby się na nim utrzymać (Bukowski i in. 2012, s. 4).

Biorąc pod uwagę te rozważania rodzi się pytanie w jaki sposób źródła, bariery i efekty aktywności innowacyjnej wpływają na implementację innowacji. Czy źródła działają tylko i wyłącznie pobudzająco, a ograniczenia destymulująco na działalność innowacyjną? Celem badania było zatem określenie wpływu poszczególnych determinant na aktywność innowacyjną oraz określenie jej efektów ze szczególnym uwzględnieniem nakładów na innowację oraz implementację nowych rozwiązań. Podstawową hipotezą niniejszej pracy jest twierdzenie, że aktywność innowacyjna przedsiębiorstw jest zależna od zróżnicowania czynników wpływających na pod-

mioty, przy czym zarówno źródła, jak i bariery mogą na nie wpływać różnokierunkowo.

Podjęcie powyższej problematyki jest też istotne z punktu widzenia prowadzonej w regionie polityki innowacyjnej. Informacje na temat bodźców przyczyniających się do sukcesu innowacji pozwolą na stworzenie strategii rozwoju, która pozwoli na osiągnięcie gospodarczych i społecznych profitów z wdrażanych innowacji. Podobnie w przypadku barier aktywności innowacyjnej. Ich identyfikacja umożliwi uruchomienie przez władze publiczne działań (np. dotacji celowych) pozwalających na pokonanie takich przeszkód.

### **Metodologiczne podstawy przeprowadzonego badania - modelowanie probitowe**

Zebrany materiał badawczy (ankiety) przeanalizowano za pomocą rachunku prawdopodobieństwa. Przyczyną wyboru tej metody jest fakt, iż w przypadku zmiennych dychotomicznych (tzn. przyjmujących wartości 0-nie, 1-tak) zastosowanie regresji wielorakiej jest pozbawione sensu. Wartości takiej funkcji mogą być bowiem ujemne, co pozbawia je interpretacyjnego sensu. Alternatywną metodą badawczą w takiej sytuacji jest regresja logistyczna. Jej analiza i interpretacja jest podobna do klasycznej metody regresji. Występują jednak różnice, do których zaliczyć możemy bardziej skomplikowane i czasochłonne obliczenia czy też fakt, że wyliczanie wartości i sporządzanie wykresów reszt często nie wnosi nic znaczącego do modelu (Stanisz 2007, s. 217).

Ogólnie ująwszy, regresja logistyczna jest matematycznym modelem, który możemy użyć w celu opisanie wpływu kilku zmiennych  $X_1, X_2, \dots, X_k$  na dychotomiczną zmienną  $Y$ . Gdy wszystkie zmienne niezależne są jakościowe, model regresji logistycznej jest równoznaczny z modelem logliniowym. Dla opisanie takiego zjawiska można posłużyć się również regresją probitową (Świadek 2011, s. 102).

Oszacowanie parametrów modeli w metodach ze zmiennymi dychotomicznymi odbywa się za pomocą metody największej wiarygodności (MNW). Zgodnie z nią poszukuje się wektora parametrów, który gwarantuje największe prawdopodobieństwo otrzymania wartości zaobserwowanych w próbie (Welfe 1998, s. 73). Określenie parametrów modelu budowanego przy pomocy MNW odbywa się poprzez sformułowanie funkcji wiarygodności, a następnie znalezienie jej ekstremum. Metoda ta, pomimo wysokiego stopnia skomplikowania, jest popularna, ponieważ można ją wykorzy-

stać do obliczenia wielu modeli, także nieliniowych czy o zmiennych parametrach.

W niniejszym artykule przedstawione zostaną modele w postaci strukturalnej. Jeżeli przy parametrze (współczynniku kierunkowym) występuje znak dodatni, to oznacza to, iż prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia innowacyjnego w danej grupie przedsiębiorstw jest większe niż w pozostałej zbiorowości. Modele wygenerowano przy wykorzystaniu programu *Statistica*. Wcześniej przygotowano je do obliczeń w arkuszu kalkulacyjnym *Excel*.

### Charakterystyka badanej próby

Województwo lubuskie należy do słabiej rozwiniętych regionów w Polsce. Biorąc pod uwagę nakłady na działalność innowacyjną w przemyśle oraz nakłady na działalność badawczo-rozwojową w 2010 roku Lubuskie znajdowało się na przedostatnim miejscu w kraju. W regionie udało się zdobyć 7 patentów, co stanowi najniższy wynik w Polsce (GUS, US w Szczecinie, 2012).

W badaniu ankietowym dotyczącym determinant i efektów działalności innowacyjnej wzięło udział 545 przedsiębiorstw regionu lubuskiego. Poniżej przedstawiono podstawową charakterystykę badanej próby oraz strukturę odpowiedzi na pytania, które dotyczyły źródeł, ograniczeń i efektów aktywności innowacyjnej.

Z punktu widzenia wielkości przedsiębiorstw badanie przeprowadzono na reprezentatywnej grupie firm dużych i średnich oraz wybranej małych i mikropodmiotów. Należy podkreślić, że badaniami prowadzonymi przez Urzędy Statystyczne nie obejmuje się mikroprzedsiębiorstw, a spośród podmiotów małych wybiera się 3% populacji.

**Tabela 1.** Struktura przedsiębiorstw przemysłowych badanej próby z punktu widzenia ich wielkości w województwie lubuskim w 2011 roku

Lp.	Wielkość firmy	Liczba przedsiębiorstw	Udziały procentowe
1.	Mikro	148	27,15%
2.	Małe	215	39,50%
3.	Średnie	129	23,65%
4.	Duże	53	9,70%

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Największy udział w badanej próbie miały przedsiębiorstwa małe, zatrudniające od 10 do 49 pracowników. Stanowiły one blisko 40% ankietowanej populacji. Liczba przedsiębiorstw mikro (do 9 zatrudnionych) i średnich (50-249 pracujących) były zbliżone i stanowiły one odpowiednio 27% i 24% badanej próby. W regionie najmniej jest przedsiębiorstw dużych (zatrudniających ponad 250 pracowników). Ich udział w analizowanych podmiotach wyniósł 9,7%.

**Tabela 2.** Struktura przedsiębiorstw przemysłowych badanej próby w odniesieniu do pochodzenia kapitału w województwie lubuskim w 2011 roku

Lp.	Pochodzenie kapitału	Liczba przedsiębiorstw	Udziały procentowe
1.	Krajowy	410	75,23%
2.	Zagraniczny	81	14,86%
3.	Mieszany	54	9,91%

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Ze względu na charakter własności największy udział w badanej próbie osiągnęły podmioty krajowe. Stanowiły one  $\frac{3}{4}$  ankietowanych przedsiębiorstw. Blisko 15% firm to jednostki zagraniczne. Na pozostałe 10% składa się podmioty z mieszanym kapitałem własności.

**Tabela 3.** Struktura przedsiębiorstw przemysłowych badanej próby w odniesieniu do poziomu techniki w województwie lubuskim w 2011 roku

Lp.	Poziom techniki	Liczba przedsiębiorstw	Udziały procentowe
1.	Wysoka	18	3,30%
2.	Średnio-wysoka	55	10,09%
3.	Średnio-niska	149	27,34%
4.	Niska	323	59,27%

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Spośród przebadanych przedsiębiorstw największy udział miały podmioty prowadzące działalność gospodarczą w zakresie niskiej techniki (blisko 60% firm). Na kolejnym miejscu uplasowały się jednostki wykorzystujące średnio-niską technikę – 27% badanej populacji. Przedsiębiorstwa średnio-wysokiej techniki stanowiły 10%, a wysokiej 3% ankietowanych podmiotów.

W przypadku źródeł, ograniczeń i efektów aktywności innowacyjnej suma udziałów procentowych nie jest równa 100%, ponieważ w tych pytaniach możliwe było zaznaczenie kilku odpowiedzi.

**Tabela 4.** Struktura przedsiębiorstw przemysłowych badanej próby z punktu widzenia wykorzystywanych źródeł informacji dla innowacji w województwie lubuskim w 2011 roku

Lp.	Źródła informacji dla innowacji	Liczba przedsiębiorstw	Udziały procentowe
1.	Wewnętrzne w firmie	216	39,63%
2.	Dostawcy	195	35,78%
3.	Klienci	308	56,51%
4.	Konkurenci	184	33,76%
5.	Placówki PAN	9	1,65%
6.	JBR-y	6	1,10%
7.	Zagraniczne jednostki badawcze	61	11,19%
8.	Szkoły wyższe	18	3,30%
9.	Konferencje, targi, wystawy	174	31,93%
10.	Czasopisma i publikacje branżowe	160	29,36%
11.	Stowarzyszenia naukowo-techniczne	31	5,69%

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Głównym źródłem informacji o innowacjach są klienci (56,51%), na kolejnych miejscach ze zbliżoną liczbą typowań znalazły się: źródła wewnętrzne, dostawcy, konkurenci, konferencje i targi, publikacje branżowe. Pozostałe źródła, do których należą instytucje sfery nauki, nie odgrywają istotnej roli. W związku z tym przepływ wiedzy z jednostek naukowych zachodzi w ograniczonym stopniu, a system przemysłowy w regionie bazyje silnie w obszarze innowacji na sieciowych relacjach w jego obrębie.



**Tabela 5.** Struktura przedsiębiorstw przemysłowych badanej próby z punktu widzenia ograniczeń aktywności innowacyjnej w województwie lubuskim w 2011 roku

Lp.	Ograniczenia aktywności innowacyjnej	Liczba przedsiębiorstw	Udziały procentowe
1.	Brak własnych środków finansowych	215	39,45%
2.	Brak zewnętrznych źródeł finansowania	106	19,45%
3.	Koszty innowacji	294	53,94%
4.	Kwalifikacje personelu	105	19,27%
5.	Brak informacji na temat technologii	35	6,42%
6.	Brak informacji na temat rynków	29	5,32%
7.	Trudności w kooperacji	35	6,42%
8.	Dominująca pozycja innego przedsiębiorstwa	41	7,52%
9.	Niepewny popyt	136	24,95%

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Decyzje o podjęciu realizacji procesu innowacyjnego napotykają na swojej drodze różne ograniczenia. Najistotniejszy czynnik destymulujący ten proces to zbyt wysokie koszty wprowadzania nowych rozwiązań (ponad 50% odpowiedzi), co w połączeniu z niedostateczną ilością środków własnych (blisko 40% odpowiedzi), a następnie ograniczeniami po stronie zewnętrznych źródeł finansowania i nieodpowiednimi kwalifikacjami pracowników (prawie 1/5 wszystkich odpowiedzi) uniemożliwiają firmom podejmowanie omawianych działań. Brak dodatkowo informacji na temat potencjalnego popytu utrzymuje ryzyko innowacji na wysokim poziomie. Warto zwrócić uwagę, że czynniki ekonomiczne postrzegane są jako najistotniejsze w praktycznie każdym kraju, bez względu na jego poziom gospodarczy.

**Tabela 6.** Struktura przedsiębiorstw przemysłowych badanej próby z punktu widzenia efektów aktywności innowacyjnej w województwie lubuskim w 2011 roku

Lp.	Efekty aktywności innowacyjnej	Liczba przedsiębiorstw	Udziały procentowe
1.	Zwiększenie asortymentu	247	45,32%
2.	Wejście na nowe rynki	145	26,61%
3.	Poprawa jakości	325	59,63%
4.	Zwiększenie elastyczności produkcji	108	19,82%
5.	Zwiększenie zdolności produkcyjnych	192	35,23%
6.	Obniżenie jednostkowych kosztów pracy	138	25,32%
7.	Ograniczenie jednostkowej materiało- i/lub energochłonności produkcji	71	13,02%
8.	Ograniczenie szkodliwości dla środowiska naturalnego	89	16,33%
9.	Wypełnienie przepisów i norm	78	14,31%

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Spośród efektów wprowadzanych innowacji największa liczba firm (prawie 50%) poprawiła jakość oraz zwiększyła asortyment produkowanych wyrobów (ponad 45%). W dalszej kolejności zauważono również zwiększenie zdolności produkcyjnych (35% badanych podmiotów), a część firm rozpoczęła ekspansję na nowe rynki (1/4 firm). Biorąc pod uwagę fakt, iż przedsiębiorcy w badanym okresie zauważyli ożywienia na rynkach, na których działają firmy, należy oczekiwać poprawy ich kondycji finansowej. Niestety bez równoległych wysiłków na rzecz utrzymywania poprawiającej się produktywności i wydajności pracy obserwowane tendencje nie utrzymują się w czasie. Tak silne uzależnienie od cyklu koniunkturalnego przyczynia się bowiem do lawinowo narastających problemów w obszarze racjonalizacji kosztów dopiero w przypadku załamania sprzedaży. Wówczas dochodzi do masowego zwalniania pracowników, jako najprostszej i jednoznacznie najbardziej bolesnej formy ograniczenia kosztów.

## **Wpływ determinant i efektów aktywności innowacyjnej na wprowadzanie innowacji w przedsiębiorstwach regionu lubuskiego**

Analiza ograniczeń aktywności innowacyjnej została oparta o atrybuty innowacyjności wyróżnione zgodnie z międzynarodowymi standardami (metodologia Oslo). Czynniki te podzielono na dwie grupy:

1. Nakłady inwestycyjne związane z zakupem nowych środków trwałych (np. budynki, grunty, park maszynowy przedsiębiorstw, środki transportu), prowadzeniem prac badawczo-rozwojowych oraz zakupem nowego oprogramowania komputerowego (OECD, Eurostat 2008, s. 96-97)
2. Nakłady inwestycyjne związane z wytwarzaniem nowych wyrobów oraz implementacją nowych procesów technologicznych, także tych niezwiązanych bezpośrednio z produkcją (OECD, Eurostat 2008, s. 49-60).

Po przeprowadzeniu badania ankietowego określono przy pomocy modelowania probitowego, jaki wpływ na wyżej wymienione atrybuty mają źródła, bariery i efekty aktywności innowacyjnej. Zostały one wyróżnione także zgodnie z metodologią OSLO.

Do źródeł informacji o innowacjach zaliczono: dostawców, klientów, konkurentów, placówki naukowe (PAN, krajowe i zagraniczne jednostki badawcze, szkoły wyższe, stowarzyszenia naukowo techniczne), konferencje i targi, czasopisma i publikacje branżowe oraz zasoby wewnętrzne przedsiębiorstw (OECD, Eurostat 2008, s. 86). Do czynników utrudniających wdrażanie innowacji zakwalifikowano: brak własnych i zewnętrznych środków finansowania, koszty innowacji, kwalifikacje personelu, brak informacji na temat technologii i rynków, trudności w kooperacji, dominującą pozycję innego przedsiębiorstwa oraz niepewny popyt na nowe wyroby (OECD, Eurostat 2008, s.118). Wśród efektów aktywności innowacyjnej wyróżniono: zwiększenie asortymentu, wejście na nowe rynki, poprawę jakości, zwiększenie elastyczności produkcji i zdolności produkcyjnych, obniżenie jednostkowych kosztów pracy oraz materiału- i/lub energochłonności produkcji, ograniczenie szkodliwości dla środowiska oraz wypełnienie przepisów i norm (OECD, Eurostat 2008, s.112).

Analizując innowacyjność przemysłu w regionie lubuskim zauważa się, że najbardziej efektywnymi źródłami informacji dla aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw są ich zasoby wewnętrzne oraz zagraniczne jednostki badawcze. Dla tych zmiennych wygenerowanych zostało po 5 modeli istotnych statystycznie na 10 możliwych. W pierwszym przypadku największe znaczenie mają bez wątpienia zasoby ludzkie, a więc kreatywność pracowników, która przyczynia się do wprowadzania nowych wyrobów,

implementacji dotychczas niestosowanych metod wytwarzania, a co za tym idzie powiększania parku maszynowego przedsiębiorstw. Ponadto źródła wewnętrzne przyczyniają się do inwestycji w budynki i grunty oraz systemy wspierające działanie firmy, np. programów informatycznych w księgowości. Poszukiwanie informacji (a nierzadko także współpraca) z zagranicznymi jednostkami badawczymi pozwala na transfer wiedzy z zagranicy do przedsiębiorstw w regionie. Objawia się to poprzez ponoszenie wydatków na działalność badawczo-rozwojową. Biorąc pod uwagę modele istotne statystycznie zauważa się, że transfer informacji z zagranicznych jednostek badawczych przyczynia się do wdrażania nowych procesów technologicznych ogółem oraz tych związanych bezpośrednio z produkcją i okołoprodukcyjnych (logistyka, dystrybucja). Wynika z tego, że firmy w regionie w mniejszym stopniu są zainteresowane wprowadzaniem nowych wyrobów, które sprawdziły się w innych krajach. Ponadto za granicą zakupywane też jest nowe oprogramowanie komputerowe. W przypadku zasobów wewnętrznych oraz zagranicznych jednostek badawczych warto zaznaczyć, że są to źródła, które można postrzegać jako komplementarne, tj. uzupełniające się. Za wyjątkiem inwestycji w systemy okołoprodukcyjne każdy z tych czynników pobudzał aktywność innowacyjną przedsiębiorstw w innym obszarze.

Za skuteczne źródła aktywności innowacyjnej w województwie lubuskim można uznać szkoły wyższe, stowarzyszenia naukowo-techniczne oraz różnego rodzaju konferencje, targi i wystawy (po 4 modele istotne statystycznie). Do rozprzestrzeniania się wiedzy w regionie przyczyniają się szkoły wyższe (przedsiębiorstwa ponoszą nakłady na działalność B+R). Ponadto firmy ponoszą wydatki na nowe oprogramowanie komputerowe oraz metody produkcji. Można przypuszczać, że są one przygotowywane przez uczelnie specjalnie dla przedsiębiorstw. Szkoły wyższe przyczyniają się także do inwestycji w budynki i grunty. Stowarzyszenia naukowo-techniczne pobudzają aktywność innowacyjną w zakresie oprogramowania komputerowego oraz procesów technologicznych. Biorąc pod uwagę nowe techniki stosowane w przedsiębiorstwach, działalność innowacyjna dotyczy nowych technik ogółem, oraz tych nie związanych bezpośrednio z wytwarzaniem dóbr. Informacje zaczerpnięte na konferencjach czy targach stymulują aktywność innowacyjną w zakresie inwestycji ponoszonych na budynki i grunty, oprogramowanie komputerowe, procesy technologiczne ogółem oraz związane z systemami okołoprodukcyjnymi.

Do podnoszenia innowacyjność przedsiębiorstw w najmniejszym stopniu przyczyniają się konkurenci, jednostki badawczo-rozwojowe oraz czasopisma i publikacje branżowe. Wszystkie te podmioty pozwalają na wdra-

żanie systemów wspierających funkcjonowanie firm. Ponadto konkurenci przyczyniają się do implementacji systemów usprawniających produkcję.

Dla placówek Państwowej Akademii Nauk nie wygenerowano żadnych modeli istotnych statystycznie. Oznacza to, że w przypadku tych instytucji nie zauważa się żadnych prawidłowości związanych z aktywnością innowacyjną przedsiębiorstw.

Spośród analizowanych źródeł aktywności innowacyjnej dwa działają destymulująco na wdrażanie nowych rozwiązań w przedsiębiorstwach. Są to dostawcy, którzy hamują inwestycje w niestosowane dotychczas środki trwałe ogółem oraz klienci, którzy powodują, że firmy niechętnie ponoszą nakłady na nowe oprogramowanie komputerowe.

**Tabela 7.** Postać probitu przy zmiennej niezależnej „źródła informacji dla innowacji (źródła wewnętrzne, dostawcy, klienci, konkurenci, czasopisma)” w modelach istotnych statystycznie, opisujących innowacyjność przemysłu w regionie lubuskim w latach 2009-2011

Źródło informacji	Źródła wewnętrzne w firmie	Dostawcy	Klienci	Konkurenci	Czasopisma i publikacje branżowe
Atrybut innowacyjności					
Nakłady na B+R					
Inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe (w tym):		-0,24x+0,8			
a) budynki, lokale i grunty	+0,27x-0,6				
b) maszyny i urządzenia techniczne	+0,29x+0,3				
Oprogramowanie komputerowe			-0,23x+0,4		
Wprowadzenie nowych wyrobów	+0,38x+0,4				
Implementacja nowych procesów technologicznych (w tym):					
a) metody wytwarzania	+0,32x-0,1				
b) systemy okołoprodukcyjne				+0,25x-0,5	
c) systemy wspierające	+0,25x-0,8			+0,25x-0,8	+0,25x-0,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

**Tabela 8.** Postać probitu przy zmiennej niezależnej „źródła informacji dla innowacji (sfera nauki oraz konferencje, targi wystawy)” w modelach istotnych statystycznie, opisujących innowacyjność przemysłu w regionie lubuskim w latach 2009-2011

<b>Źródło informacji</b>	<b>JBR-y</b>	<b>Zagraniczne jednostki badawcze</b>	<b>Szkoły wyższe</b>	<b>Stowarzyszenia naukowo-techniczne</b>	<b>Konferencje, targi, wystawy</b>
<b>Atrybut innowacyjności</b>					
Nakłady na B+R		+ $85x-0,5$	1,24x-0,5		
Inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe (w tym):					
a) budynki, lokale i grunty			+ $60x-0,5$		+ $29x-0,5$
b) maszyny i urządzenia techniczne					
Oprogramowanie komputerowe		+ $73x+0,2$	1,37x+0,2	+ $53x+0,2$	+ $26x+0,2$
Wprowadzenie nowych wyrobów					
Implementacja nowych procesów technologicznych (w tym):		+ $77x+0,6$		+ $86x+0,7$	+ $30x+0,6$
a) metody wytwarzania		+ $38x-0,1$	+ $77x-0,0$		
b) systemy okołoprodukcyjne		+ $57x-0,5$		+ $73x-0,4$	+ $29x-0,5$
c) systemy wspierające	1,18x-0,8			+ $48x-0,8$	

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Po przeanalizowaniu barier aktywności innowacyjnej zauważa się, że tylko dwie z nich mają istotny wpływ na działalność innowacyjną przedsiębiorstw. Pierwsze to brak własnych środków finansowych (6 modeli istotnych statystycznie na dziesięć możliwych), a drugie koszty innowacji (5 modeli). Brak funduszy własnych na implementację innowacji jest istotną destymulantą aktywności innowacyjnej – firmy nie inwestują w nowe

środki trwałe, nie wdrażają nowych procesów technologicznych i nie prowadzą działalności badawczo-rozwojowej. Zaskakujący jest jednak fakt, iż wysokie koszty wdrażania innowacji, nie mają znacząco ograniczającego wpływu na aktywność innowacyjną w firmach, w szczególności dotyczy to takich atrybutów innowacyjności jak: inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe (ogółem oraz park maszynowy), implementację nowych wyrobów i procesów technologicznych (ogółem oraz systemy okołoprodukcyjne). Może to być związane z faktem, iż wysoki koszt wdrażania nowych rozwiązań powoduje gruntowne przygotowanie się przedsiębiorców do tego procesu. Ponadto zdają sobie oni sprawę, że korzyści związane z wdrażanymi innowacjami w przyszłości przewyższą nakłady poniesione w teraźniejszości.

Oprócz wyżej wymienionych czynników za destymulantę wdrażania innowacji uznano także dominującą pozycję innego przedsiębiorstwa. Czynnik ten wpływa negatywnie na inwestycje ponoszone na park maszynowy w przedsiębiorstwach. Dla pozostałych zmiennych nie wyznaczono modeli istotnych statystycznie, a więc przedsiębiorstwa różnorako reagują na kolejne czynniki utrudniające wprowadzanie innowacji i trudno jest wyznaczyć tendencje w ich zachowaniu.

Implementacja nowych rozwiązań w znacznym stopniu wpływa na osiągnięcie wielu pozytywnych efektów. Wszystkie obszary atrybutów innowacyjności przyczyniają się do zwiększania zdolności produkcyjnych przedsiębiorstwa. Podobnie jest w przypadku pozostałych zmiennych związanych z produkcją. Jedynie inwestycje w nowe lokale i ponoszenie wydatków na działalność B+R nie przyczyniają się do obniżania jednostkowych kosztów pracy, a jednostkowej materiało- i/lub energochłonności produkcji nie są poprawiane przez inwestycje w nowe budynki oraz systemy wspierające. Implementacja nowych produktów i procesów oraz inwestycje w lokale pozwalają na wytwarzanie wyrobów o lepszej jakości.

W wyniku prowadzenia aktywności innowacyjnej w takich obszarach jak wdrażanie nowych procesów i produktów, ponoszenia nakładów na B+R oraz inwestycji w nowe środki trwałe dochodzi do wejścia przedsiębiorstw na nowe rynki. Nie jest to zaskakujące, bowiem poszerzanie działalności wymaga często zwiększanie produkcji (co pociąga za sobą powiększanie parku maszynowego) oraz budowanie bazy lokalowej na nowych rynkach.

**Tabela 11.** Postać probitu przy zmiennej niezależnej „czynniki utrudniające wprowadzanie innowacji” w modelach istotnych statystycznie, opisujących innowacyjność przemysłu w regionie lubuskim w latach 2009-2011

<b>Bariera innowacji</b>	<b>Brak własnych środków finansowych</b>	<b>Koszty innowacji</b>	<b>Dominująca pozycja innego przedsiębiorstwa</b>
<b>Atrybut innowacyjności</b>			
Nakłady na B+R	$-,31x-0,3$		
Inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe (w tym):	$-,51x+0,9$	$+,38x+0,5$	
a) budynki, lokale i grunty	$-,37x-0,3$		
b) maszyny i urządzenia techniczne	$-,38x+0,6$	$+,49x+0,2$	$-,44x+0,5$
Oprogramowanie komputerowe			
Wprowadzenie nowych wyrobów		$+,23x+0,4$	
Implementacja nowych procesów technologicznych (w tym):	$-,36x+0,8$	$+,54x+0,6$	
a) metody wytwarzania	$-,33x+0,1$		
b) systemy okołoprodukcyjne		$+,38x-0,6$	
c) systemy wspierające			

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Prowadzeniem działalności innowacyjnej na wielu obszarach przyczynia się do ograniczania szkodliwości funkcjonowania przedsiębiorstwa dla środowiska naturalnego. W tym przypadku prawidłowości nie wyznaczono tylko dla systemów wspierających funkcjonowanie firm. W badanych podmiotach działania proekologiczne pojawiły się w wyniku wdrażania nowych wyrobów i procesów, prowadzenia prac B+R, inwestycji w nowe lokale oraz oprogramowanie komputerowe.

Aktywność innowacyjna w najmniejszym stopniu przyczyniła się do pojawienia się następujących efektów: wypełnianie przepisów i norm (stymulowały je inwestycje w środki trwałe, oprogramowanie oraz implementacja nowych procesów technologicznych), poprawa jakości (pozytywnie oddzia-



ływały na nią inwestycje w środki trwałe oraz implementacja nowych wyrobów i procesów) oraz zwiększanie liczby oferowanych produktów (przyczyniało się do tego ponoszenia nakładów na B+R, powiększanie parku maszynowego, nowych procesów i naturalnie wyrobów).

**Tabela 13.** Postać probitu przy zmiennej niezależnej „efekty aktywności innowacyjnej (zwiększenie asortymentu, wejście na nowe rynki, poprawa jakości, zwiększenie elastyczności produkcji i zdolności produkcyjnych)” w modelach istotnych statystycznie, opisujących innowacyjność przemysłu w regionie lubuskim w latach 2009-2011

<b>Efekt aktywności innowacyjnej</b> <b>Atrybut innowacyjności</b>	<b>Zwiększenie asortymentu</b>	<b>Wejście na nowe rynki</b>	<b>Poprawa jakości</b>	<b>Zwiększenie elastyczności produkcji</b>	<b>Zwiększenie zdolności produkcyjnych</b>
Nakłady na B+R	+ $0,33x-0,6$	+ $0,50x-0,6$			+ $0,33x-0,6$
Inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe (w tym):		+ $0,36x+0,6$	+ $0,31x+0,5$		+ $0,42x+0,5$
a) budynki, lokale i grunty		+ $0,36x-0,5$		+ $0,44x-0,5$	+ $0,43x-0,6$
b) maszyny i urządzenia techniczne	+ $0,26x+0,3$	+ $0,35x+0,4$	+ $0,34x+0,2$		+ $0,40x+0,3$
Oprogramowanie komputerowe					+ $0,45x+0,1$
Wprowadzenie nowych wyrobów	+ $0,53x+0,3$	+ $0,38x+0,4$	+ $0,55x+0,2$	+ $0,45+0,4$	+ $0,76x+0,3$
Implementacja nowych procesów technologicznych (w tym):		+ $0,56x+0,6$	+ $0,72x+0,3$	+ $0,43x+0,6$	+ $0,53x+0,5$
a) metody wytwarzania	+ $0,39x-0,2$	+ $0,42x-0,1$	+ $0,51x-0,3$	+ $0,45x-0,1$	+ $0,59x-0,2$
b) systemy okołoprodukcyjne	+ $0,24x-0,5$	+ $0,27x-0,5$	+ $0,63x-0,8$	+ $0,56x-0,5$	+ $0,49x-0,6$
c) systemy wspierające		+ $0,31x-0,8$		+ $0,29x-0,8$	+ $0,38x-0,9$

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

**Tabela 14.** Postać probitu przy zmiennej niezależnej „efekty aktywności innowacyjnej (obniżenie kosztów pracy, materiało- i/lub energochłonności, szkodliwości dla środowiska, wypełnienie przepisów i norm)” w modelach istotnych statystycznie, opisujących innowacyjność przemysłu w regionie lubuskim w latach 2009-2011

<b>Efekt aktywności innowacyjnej</b>	<b>Obniżenie jednostkowych kosztów pracy</b>	<b>Ograniczenie jednostkowej materiało- i/lub energochłonności produkcji</b>	<b>Ograniczenie szkodliwości dla środowiska naturalnego</b>	<b>Wypełnienie przepisów i norm</b>
<b>Atrybut innowacyjności</b>				
Nakłady na B+R		+40x-0,5	+37x-0,5	
Inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe (w tym):	+38x+0,6	+43x+0,7	+47x+0,6	
a) budynki, lokale i grunty			+45x-0,5	+37x-0,5
b) maszyny i urządzenia techniczne	+35x+0,4	+52x+0,4	+42x+0,4	+39x+0,4
Oprogramowanie komputerowe	+29x+0,2	+57x+0,2	+47x+0,2	+60x+0,2
Wprowadzenie nowych wyrobów	+40x+0,4	+43x+0,5	+68x+0,4	
Implementacja nowych procesów technologicznych (w tym):	+60x+0,6	+87x+0,6	+91x+0,6	+58x+0,6
a) metody wytwarzania	+58x-0,1	+64x-0,1	+79x-0,1	
b) systemy okołoprodukcyjne	+32x-0,5	+52x-0,5	+50x-0,5	+55x-0,5
c) systemy wspierające	+28x-0,8			+73x-0,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

## Zakończenie

Region lubuski jest jednym ze słabiej rozwiniętych w Polsce. Jednakże przeprowadzone badanie wskazuje na kilka pozytywnych zjawisk zachodzących w regionalnym systemie przemysłowym.

pozytywnie na implementację nowych rozwiązań wpływa poszukiwanie informacji o innowacjach w sferze nauki, nie tylko w szkołach wyższych

ulokowanych w regionie, ale także poza nim. Do transferu wiedzy i kreowania nowych rozwiązań technologicznych w szczególności przyczyniają się zagraniczne jednostki badawcze. Tak silne powiązania ze sferą B+R może w przyszłości owocować osiągnięciem przewagi regionu. Należy jednak podkreślić, że udział przedsiębiorstw poszukujących informacji o innowacjach w sferze nauki był niewielki (zaledwie 15%). Należy zatem wysunąć postulat do władz samorządowych, by wspierały ten rodzaj współpracy innowacyjnej. Jest to tym bardziej istotne, bowiem sfera nauki stymuluje budowanie lub rozprzestrzenianie się sieci kooperacji na konkurentów, co może w przyszłości zaowocować pojawianiem się inicjatyw klastrowych w regionie.

Dość silnym inicjatorem implementacji nowych rozwiązań są konferencje, targi i wystawy. Nie jest to zaskakujące, bowiem w trakcie tego typu zdarzeń dochodzi do bezpośredniego spotkania się przedsiębiorców i wymiany wiedzy.

Analiza ukazała, że przedsiębiorstwa w dużej mierze czerpią wiedzę o innowacjach ze swoich zasobów wewnętrznych. Wynika z tego, że głównym inicjatorem aktywności innowacyjnej są zasoby ludzkie, tak jak ma to miejsce w krajach rozwiniętych. Niemniej jednak brak własnych środków finansowych na prowadzenie działalności innowacyjnej jest poważnym ograniczeniem dla przedsiębiorstw regionu lubuskiego. Utrudnia ono bowiem prowadzenie prac badawczo-rozwojowych, inwestycje w nowe środki trwałe, wdrażanie nowych procesów technologicznych. Tak szerokie spektrum oddziaływania tej bariery wpływa negatywnie na gospodarkę regionu.

Ciekawym okazuje się fakt, że wysoki koszt wdrażania innowacji nie jest zmienną, która ogranicza prowadzenie aktywności innowacyjnej. Można zatem wysnuć tezę, że wysokie nakłady ponoszone na działalność innowacyjną powodują wśród przedsiębiorców wnikliwe przygotowanie się do procesów innowacyjnych w ich przedsiębiorstwach, aby do minimum ograniczyć ryzyko niepowodzenia wdrażania nowego rozwiązania. W ten sposób wiele takich działań kończy się sukcesem. Dodatkowo prawidłowość tej tezy potwierdza fakt, że ponad połowa badanych przedsiębiorstw wskazywała na barierę kosztową, a więc wnioskowanie potwierdza znaczną część próby badawczej.

Niewielka liczba modeli istotnych statystycznie w przypadku barier aktywności innowacyjnej wskazuje na zróżnicowane reakcje przedsiębiorstw na czynniki hamujące wprowadzanie innowacji. Z perspektywy władz samorządowych może to utrudniać formułowanie właściwych działań mających na celu pokonanie barier.

Spośród źródeł wiedzy o innowacjach destymulująco na implementację nowych rozwiązań wpływają dostawcy (ale tylko w odniesieniu do inwestycji w nowe środki trwałe) i klienci. Pierwsza sytuacja może wynikać z faktu, iż nowe produkty i technologie wymuszają na dostawcach materiałów zmiany w dostarczanych półproduktach. Z tego punktu widzenia innowacje są dla nich niekorzystne. Klienci natomiast mogą nie inicjować wdrażania innowacji, oczekują bowiem innowacji podażowych. Niemniej jednak stan ten należy monitorować i badać te negatywne tendencje w przyszłych okresach.

W regionie lubuskim zauważa się bardzo silne, pozytywne oddziaływanie efektów aktywności innowacyjnej. Jest to szczególnie zauważalne w przypadku efektów związanych bezpośrednio z wytwarzaniem dóbr, tj. zwiększanie zdolności produkcyjnych, obniżanie jednostkowych kosztów pracy oraz materiało- i energochłonności produkcji. Biorąc pod uwagę fakt, iż wyżej wymienione efekty wystąpiły w około 1/5 badanych podmiotów, należy zastanowić się, jak powyższe efekty rozprzestrzenić na pozostałe podmioty gospodarcze działające w regionie.

Słabsze oddziaływanie (tzn. mniejsza liczba modeli istotnych statystycznie) poprawy jakości oferowanych wyrobów oraz zwiększenia asortymentu nie jest zjawiskiem niepokojącym. Wynika to z tego, że te efekty odnotowała znaczna liczba przedsiębiorstw. W pierwszym przypadku było to blisko 60% firm, natomiast w drugim ponad 45%. Świadczy to o dużej sile oddziaływania tych zmiennych, potwierdzoną przez znaczną część próby badawczej.

W niniejszym artykule zwrócono uwagę, iż największym ograniczeniem aktywności innowacyjnej jest brak środków własnych, który wpływa negatywnie na implementację innowacji procesowych i produktowych oraz współpracę innowacyjną. Destymulująco działają w niektórych wymiarach także dostawcy i klienci. W regionie zauważa się jednak bardzo silne pozytywne oddziaływanie efektów aktywności innowacyjnej oraz tworzenie się powiązań przedsiębiorstw ze sferą nauki, która pobudza firmy do wdrażania nowych rozwiązań.

## Literatura

- Audretsch D.B. (1998), *Agglomeration and the location of innovative activity*, "Oxford Review of Economic Policy", Vol. 14, No.2.
- Bogdanienko J. (1998), *Zarządzanie innowacjami*, SGH, Warszawa.
- Bukowski M., Szpor A., Śniegocki A. (2012), *Potencjał i bariery polskiej innowacyjności*, IBS, Warszawa.

- GUS, US w Szczecinie (2012), *Nauka i technika w 2010 r.*, Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa.
- Drozdowski R., Zakrzewska A., Puchalska K., Morchat M., Mroczkowska D. (2010), *Wspieranie postaw proinnowacyjnych przez wzmacnianie kreatywności jednostki*, PARP, Warszawa.
- Juchniewicz M., Grzybowska B. (2010), *Innowacyjność mikroprzedsiębiorstw w Polsce*, PARP, Warszawa.
- OECD, Eurostat (2008), *Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, Wydanie trzecie, MNiSW, Warszawa.
- Stanisz A. (2007), *Przystępny kurs statystyki*, Tom 2, Statsoft, Kraków.
- Świadek A. (2011), *Regionalne systemy innowacji w Polsce*, Difin, Warszawa.
- Welfe A. (1998), *Ekonometria*, PWE, Warszawa.

