

# Arkadiusz Świadek, Katarzyna Szopik-Depczyńska

---

## Wpływ wielkości przedsiębiorstw na aktywność innowacyjną przedsiębiorstw w regionach peryferyjnych w Polsce

---

Ekonomiczne Problemy Usług nr 93, 253-268

---

2012

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

*ARKADIUSZ ŚWIADEK*

**Uniwersytet Zielonogórski**

*KATARZYNA SZOPIK-DEPCZYŃSKA*

**Uniwersytet Szczeciński**

**WPLYW WIELKOŚCI PRZEDSIĘBIORSTW NA AKTYWNOŚĆ  
INNOWACYJNĄ PRZEDSIĘBIORSTW W REGIONACH  
PERYFERYJNYCH W POLSCE**

**Wprowadzenie**

Dynamiczny postęp w gospodarce ogólnoswiatowej stymulowany jest obecnie oddziaływaniem dwóch wzajemnie powiązanych ze sobą i współzależnych trendów: rewolucji technologicznej oraz globalizacji. Pierwszy z nich jest rozwinięciem ery fordyzmu i przyczynia się do optymalizacji kosztów transakcyjnych. Proces ten zmniejsza jednak możliwość zastosowania i podtrzymywania przewagi konkurencyjnej w długim okresie, bazującej na niskich kosztach jednostkowych. Prowadzone obserwacje świadczą o fakcie, iż kraje bazujące na tym systemie dokonują przemian mających na celu zastępowanie dotychczasowych rozwiązań przez inne. Drugi trend skupia się na transferze towarów i informacji na duże odległości przy niskim poziomie kosztów, jednocześnie dostarczając niezbędnych do tego nowych technologii informatycznych i telekomunikacyjnych. Zmiany technologiczne można postrzegać jako główną determinantę aktualnego rozwoju ekonomicznego.

## **1. Wielkość przedsiębiorstw a aktywność innowacyjna**

Problem wpływu wielkości przedsiębiorstw przemysłowych na kształtowanie aktywności innowacyjnej nie jest w zasadzie zjawiskiem nowym. Co więcej, podejście do niego zmieniało się w czasie, ewoluując dość radykalnie. Źródła teorii innowacji (Schumpeter) mówią, że aktywność innowacyjna, szczególnie w tworzeniu nowych technologii, jest domeną głównie dużych przedsiębiorstw. W latach 80. XX wieku podejście to zostało przeformułowane przez Druckera, który dowodził dużo większego znaczenia powszechnych zachowań innowacyjnych w grupie małych i średnich przedsiębiorstw. Można uznać, iż dyskusja ta nie została zakończona, a wpływ wielkości przedsiębiorstw w odniesieniu do rozwoju technologii wydaje się zjawiskiem bardziej heterogenicznym, niż uważano dotychczas. Warunek klas wielkości ma zróżnicowane znaczenie i jest zależny od innych uwarunkowań występujących w systemach innowacyjnych. Nadal istnieją okoliczności, które wskazują na poprawę zaawansowania technologicznego gospodarek poprzez stymulowanie innowacyjności w dużych podmiotach gospodarczych. Ma to bardzo często miejsce w krajach słabiej rozwiniętych gospodarczo, w których zjawisko przedsiębiorczości nie jest odpowiednio wykształcone oraz daleko jej do zjawisk mających powszechny charakter. Przeprowadzone w tym artykule analizy mają choć w niewielkim stopniu wzbogacić dotychczasowy dorobek wiedzy dotyczący tego zakresu oraz wskazują na poruszoną wcześniej ewolucję systemów gospodarczych.

Nakreślone ramy koncepcyjne pozwoliły na podjęcie zagadnienia zasadności wykorzystania modelowania probitowego do oceny wpływu wielkości przedsiębiorstw w wybranych regionach kraju na aktywność innowacyjną regionalnych systemów przemysłowych. Podstawową hipotezą prowadzonych badań jest twierdzenie, iż aktywność innowacyjna przedsiębiorstw przemysłowych w terytorialnych układach industrialnych oraz w kontaktach z otoczeniem jest znacznie zdeterminowana oddziaływaniem struktury wielkości tychże przedsiębiorstw. Właściwa identyfikacja procesów innowacyjnych, jak również ich barier w krajowym systemie gospodarowania jest podstawą do budowy zdywersyfikowanych ścieżek, także w odniesieniu do rozwoju sieci innowacyjnych, uwzględniających specyfikę krajową oraz wewnątrzregionalną, a także umożliwiającą akcelerację procesów absorpcji, dyfuzji i kreowania nowych technologii.

Zasadniczym celem badań była próba identyfikacji zmiennych warunków wpływu poszczególnych klas wielkości przedsiębiorstw na aktywność w sferze działalności innowacyjnej w regionalnych systemach przemysłowych oraz w konsekwencji próba określenia warunków brzegowych dla modelowej regionalnej struktury sieci innowacji z uwzględnieniem specyfiki polskich regionów. Zaprezentowane efekty badań stanowią wybraną część wniosków, które zostały uzyskane w wyniku prowadzonych analiz.

Biorąc pod uwagę dobór próby badawczej, autorzy zdecydowali się na dokonanie analizy czterech przypadków województw, które reprezentują różnorodny poziom rozwoju przemysłowego: silny, średnio silny oraz średnio słaby i słaby. Dzięki takiemu zabiegowi starano się przybliżyć specyfikę regionalnych systemów przemysłowych oraz ich ewolucję, ograniczając jednocześnie koszty związane z przeprowadzeniem tak rozległych badań. Każdy z przyjętych przypadków, o czym należy pamiętać, poza cechami wspólnymi posiada własną, niepowtarzalną specyfikę.

Badania zostały przeprowadzone w oparciu o ankietę na łącznej grupie 2211 przedsiębiorstw przemysłowych z wyselekcjonowanych regionów. Podstawową metodą gromadzenia danych była procedura, która łączyła wstępną rozmowę telefoniczną z przesłaniem formularza ankietowego drogą mailową lub tradycyjną, pocztową.

Analizy, prowadzone w układzie trzyletnim, w zależności od regionu w latach 2007–2009 oraz 2008–2010), miały charakter statyczny.

Wszystkie analizy statystyczno-ekonometryczne były przeprowadzone w oparciu o modelowanie probitowe, które pozwoliło precyzyjnie wyestymować wartość parametrów oraz określić ich istotność dla rozpatrywanych zmiennych jakościowych, które były wyrażone binarnie wraz z prezentacją prawdopodobieństw zachodzących zjawisk. Technika ta sprawdza się, gdy statystyczna próba przypadków jest duża oraz gdzie trudno jest zaprezentować w wymierny sposób zmienne, które opisują badane zjawiska.

## 2. Metodyczne uwarunkowania prowadzonych badań

Część metodyczna analiz została oparta na rachunku prawdopodobieństwa. Kilkoma zmiennymi zależnymi z wszystkich siedemnastu były:

- a) występowanie w przedsiębiorstwach przemysłowych nakładów na działalność innowacyjną, ale w powiązaniu z ich strukturą, czyli ze sferą B+R, inwestycjami w nowe maszyny oraz urządzenia techniczne, jak również budynki, budowle, grunty oraz inwestycje w nowe programy komputerowe)

$$Y_{1i} = \begin{cases} 1, & \text{jeżeli nakłady występowały} \\ 0, & \text{jeżeli nakłady nie występowały} \end{cases}$$

- b) implementacja nowych procesów i wyrobów, przy uwzględnieniu szczegółowych rozwiązań w tym zakresie, a zatem nowe produkty oraz nowe procesy technologiczne

$$Y_{2i} = \begin{cases} 1, & \text{jeżeli wdrożono nowe rozwiązanie} \\ 0, & \text{jeżeli nie wdrożono nowego rozwiązania} \end{cases}$$

- c) kooperacja w zakresie działalności innowacyjnej w ujęciu podmiotowym, czyli z dostawcami, konkurentami i odbiorcami, jak również szkołami wyższymi, JBR-ami oraz zagranicznymi instytucjami badawczymi.

$$Y_{3i} = \begin{cases} 1, & \text{jeżeli istniał związek kooperacyjny} \\ 0, & \text{jeżeli nie istniał związek kooperacyjny} \end{cases}$$

Zmiennymi niezależnymi, które zostały wykorzystane w badaniach, są cztery klasy wielkości przedsiębiorstw: mikro, małe, średnie oraz duże, które zostały zidentyfikowane przez poszczególnych przedsiębiorców na podstawie danych o aktualnej wielkości zatrudnienia:

$$X_{1i} = \begin{cases} 1, & \text{jeżeli firma jest mikro} \\ 0, & \text{jeżeli firma nie jest mikro} \end{cases}$$

$$X_{2i} = \begin{cases} 1, & \text{jeżeli firma jest mała} \\ 0, & \text{jeżeli firma nie jest mała} \end{cases}$$

$$X_{3i} = \begin{cases} 1, & \text{jeżeli firma jest średnia} \\ 0, & \text{jeżeli firma nie jest średnia} \end{cases}$$

$$X_{4i} = \begin{cases} 1, & \text{jeżeli firma jest duża} \\ 0, & \text{jeżeli firma nie jest duża} \end{cases}$$

Przyjęte zmienne niezależne są zbiorem płaszczyzn odniesienia, które obrazują aktywność innowacyjną przedsiębiorstw przemysłowych przyjętą na podstawie metodologii powszechnie stosowanej dla krajów OECD<sup>1</sup>.

W przypadku kiedy zmienna zależna przybiera wartości dychotomiczne, nie ma możliwości wykorzystania regresji wielorakiej, powszechnie stosowanej w zjawiskach ilościowych. Alternatywą dla takiej sytuacji jest zastosowanie regresji probitowej. Jej zaletą jest niewątpliwie to, że analiza oraz interpretacja wyników są zbliżone do klasycznej metody regresji. Sposoby doboru zmiennych, jak również testowania hipotez mają zatem podobny schemat. Występują jednakże różnice, do których można zaliczyć między innymi: bardziej zawile i czasochłonne obliczenia, jak również wyliczanie wartości i sporządzanie wykresów reszt, które niejednokrotnie nie wnoszą do modelu nic znaczącego<sup>2</sup>.

W przypadku modelu, w którym zmienna zależna przyjmuje wartość 0 lub 1, wówczas wartość oczekiwana zmiennej zależnej przyjętej do modelu może być interpretowana jako prawdopodobieństwo warunkowe realizacji danego zdarzenia przy uwzględnieniu ustalonych wartości zmiennych niezależnych. Zastosowane modelowanie typu probit pozwoliło autorom ocenić szansę zaistnienia różnorodnych zachowań w zakresie działalności innowacyjnej w zależności od przyjętych uprzednio warunków brzegowych.

Szacowania parametrów w modelach ze zmienną dychotomiczną dokonuje się z wykorzystaniem metody największej wiarygodności. Zasada jest taka, że poszukuje się wektora parametrów, który może zagwarantować największe prawdopodobieństwo otrzymania wartości, które były zaobserwowane w próbie<sup>3</sup>. W skrócie można napisać, że zastosowanie metody największej wi-

<sup>1</sup> Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji, wyd. 3, OECD, Paryż 2005.

<sup>2</sup> A. Stanisław, *Przystępny kurs statystyki*, t. 2, Statsoft, Kraków 2007, s. 217.

<sup>3</sup> A. Welfe, *Ekonometria*, PWE, Warszawa 1988, s. 73.

rygodności wymaga sformułowania funkcji wiarygodności oraz znalezienia jej ekstremum, co można z kolei dokonać analitycznie lub numerycznie. Mimo dość skomplikowanej procedury metoda ta zyskała popularność, głównie z tego względu, że można ją stosować w przypadkach szerokiej gamy modeli, także tych o zmiennych parametrach, oraz ze złożoną strukturą opóźnień, jak również heteroskedastycznych i nieliniowych. Własności MNW także w małych próbach są niejednokrotnie lepsze od innych, konkurencyjnych estymatorów<sup>4</sup>.

W celu odnalezienia minimum funkcji straty estymacja nieliniowa wykonywana jest na ogół za pomocą jednego z sześciu algorytmów. Umożliwia to otrzymanie najlepszych estymatorów przy danej funkcji straty. Każda z wymienionych niżej metod wykorzystuje różne strategie poszukiwania parametrów dla znalezienia minimum funkcji. Do dyspozycji mamy następujące algorytmy<sup>5</sup>:

- sympleksów,
- quasi-Newtona,
- quasi-Newtona i sympleksu,
- przemieszczenia układu Hooke’a-Jeevesa,
- przemieszczenia układu Hooke’a-Jeevesa i quasi-Newtona,
- poszukiwania układu Rosenbrocka.

Maksymalizację funkcji wiarygodności dla modeli probitowych dokonuje się przy wykorzystaniu technik używanych także przy estymacji nieliniowej. Dla analiz o charakterze probitowym dostępne są dość proste w obsłudze oraz stosunkowo powszechnie dostępne programy komputerowe<sup>6</sup>.

Weryfikację statystyczną modeli probitowych przeprowadzono w oparciu o statystykę Walda, a konkretnie *Chi*-kwadrat, z kolei istotność parametrów zweryfikowano przy wykorzystaniu testu *t*-studenta, wykorzystując standardowe, asymptotyczne błędy ocen. Wszystkie obliczenia przeprowadzono przy wykorzystaniu oprogramowania *Statistica*. Ze względu na estetykę prezentacji wyników przeprowadzonych badań autorzy podjęli decyzję o przedstawieniu jedynie modeli ekonometrycznych, które spełniły kryteria oceny istotności parametrów i modeli, rezygnując jednocześnie z rozbudowanej formy prezentacji, takich jak: statystyki oceny istotności parametrów czy statystyki oceny istotności modelu jako całości, uwzględniając przy tym jednak obliczone błędy standardowe oraz

<sup>4</sup> Tamże, s. 76.

<sup>5</sup> A. Stanisław, *Przystępny kurs...*, s. 195.

<sup>6</sup> G.S. Maddala, *Ekonometria*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 373.

prawdopodobieństwa występowania zjawisk. Było to także uzasadnione faktem, że postać strukturalna modelu jest w zupełności wystarczająca do analizy badanych zjawisk. Ze względu na trudności związane z interpretacją modeli typu probit zdecydowano się na budowę modeli jednoczynnikowych.

Biorąc pod uwagę, iż wszystkie zmienne przyjęte do badania – zarówno zmienne zależne, jak i niezależne – mają charakter binarny, czyli osiągają wartości 0 lub 1, interpretacja wyników badań została przeprowadzona w oparciu o postać strukturalną modelu oraz osiągane wartości prawdopodobieństwa. Znak dodatni występujący przy parametrze oznacza, że prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia o charakterze innowacyjnym jest wyższe w wyodrębnionej grupie przedsiębiorstw przemysłowych w relacji do pozostałej zbiorowości. Modelowanie probitowe jest niezwykle skutecznym narzędziem badawczym, jednak głównie w przypadku dużych, ale jednocześnie statycznych prób badawczych, w których zmienna zależna przyjmuje postać jakościową.

### 3. Charakterystyka próby badawczej

Jak wspomniano we wstępie, badania przeprowadzono w oparciu o próbę 2211 przedsiębiorstw przemysłowych z trzech zróżnicowanych gospodarczo województw. Strukturę badanych przedsiębiorstw z perspektywy wielkości podmiotów przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Struktura przedsiębiorstw przemysłowych w badanej próbie z punktu widzenia klas wielkości w badanych województwach w latach 2008–2010 (%)

| Lp. | Wielkość przedsiębiorstwa | Województwo świętokrzyskie | Województwo warmińsko-mazurskie | Województwo lubuskie |
|-----|---------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 1   | Mikro                     | 40,4                       | 33,3                            | 27,2                 |
| 2   | Małe                      | 36,3                       | 34,3                            | 39,4                 |
| 3   | Średnie                   | 17,1                       | 24,5                            | 23,7                 |
| 4   | Duże                      | 6,2                        | 7,8                             | 9,7                  |

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.



Podobnie jak w przypadku struktury wielkości, struktura technologiczna przyjętych do analiz przedsiębiorstw kształtuje się na poziomie zbliżonym do poziomu danych krajowych.

Tabela 2

Struktura przedsiębiorstw przemysłowych w badanej próbie z punktu widzenia poziomu stosowanej technologii w badanych województwach w latach 2008–2010 (%)

| Lp. | Poziom technologii | Województwo świętokrzyskie | Województwo warmińsko-mazurskie | Województwo lubuskie |
|-----|--------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 1   | Wysoki             | 3,6                        | 6,9                             | 3,3                  |
| 2   | Średniowysoki      | 13,0                       | 11,3                            | 9,4                  |
| 3   | Średnioniski       | 37,3                       | 24,5                            | 27,5                 |
| 4   | Niski              | 46,1                       | 57,4                            | 59,7                 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Poniżej przedstawione i omówione zostaną probitowe modele ekonometryczne dotyczące aktywności innowacyjnej przy zmiennej niezależnej „wielkość przedsiębiorstwa” dla województwa świętokrzyskiego, lubuskiego oraz warmińsko-mazurskiego.

#### 4. Region świętokrzyski

W regionie świętokrzyskim kryterium wielkości przedsiębiorstw ma znaczenie dla realizowanej na tym terenie działalności innowacyjnej.

W regionie świętokrzyskim kryterium wielkości przedsiębiorstw odgrywa znaczącą rolę w realizowanej na tym terenie działalności innowacyjnej. Głównym dynamem innowacyjnym są przedsiębiorstwa duże. Podmioty średnie wspomagają omawianą aktywność szczególnie w obszarze finansowania działalności B+R, a podmioty małe – w zakresie implementacji nowych metod wytwarzania. Na przeciwnym biegunie znajdują się podmioty mikro, w których aktywność innowacyjna jest istotnie słabsza niż w pozostałych grupach łącznie. Niezwykle interesujący jest jednak fakt wystąpienia tylko po

Tabela 3

Postać probitu przy zmiennej niezależnej „wielkość przedsiębiorstwa” w modelach opisujących innowacyjność przemysłu w regionie świętokrzyskim (modele istotne statystycznie)

| Atrybut innowacyjności                                        | Wielkość przedsiębiorstwa |                 |                 |                 |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                                               | mikro                     | małe            | średnie         | duże            |
| 1. Nakłady na działalność B+R                                 |                           |                 | $+0,83x - 0,64$ |                 |
| 2. Inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe, w tym: |                           |                 |                 | $+0,46x + 0,59$ |
| a) budynki, lokale i grunty                                   | $-0,49x - 0,59$           |                 |                 |                 |
| b) maszyny i urządzenia techniczne                            |                           |                 |                 |                 |
| 3. Oprogramowanie komputerowe                                 | $-0,41x + 0,64$           |                 |                 |                 |
| 4. Wprowadzenie nowych wyrobów                                |                           |                 |                 |                 |
| 5. Implementacja nowych procesów technologicznych, w tym:     |                           |                 |                 |                 |
| a) metody wytwarzania                                         |                           | $+0,39x - 0,32$ |                 |                 |
| b) systemy okołoprodukcyjne                                   | $-0,59x - 0,28$           |                 |                 | $+0,99x - 0,56$ |
| c) systemy wspierające                                        |                           |                 |                 |                 |
| 6. Współpraca z dostawcami                                    |                           |                 |                 |                 |
| 7. Współpraca z konkurentami                                  |                           |                 |                 |                 |
| 8. Współpraca z jednostkami PAN                               |                           |                 |                 |                 |
| 9. Współpraca ze szkołami wyższymi                            |                           |                 |                 |                 |
| 10. Współpraca z krajowymi JBR-ami                            | $-0,69x - 1,26$           |                 |                 | $1,17x - 1,60$  |
| 11. Współpraca z zagranicznymi JBR-ami                        |                           |                 |                 |                 |
| 12. Współpraca z odbiorcami                                   |                           |                 |                 |                 |
| 13. Współpraca innowacyjna ogółem                             |                           |                 |                 | $+0,90x - 0,47$ |

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

jednym modelem istotnie statystycznym w grupie przedsiębiorstw małych i średnich. Biorąc pod uwagę dotychczasowe doświadczenia autora w analogicznych badaniach w innych regionach w Polsce, można stwierdzić, że fenomen ten jest nietypowy jak na przedstawiciela tej grupy regionów. Oznacza to, że można postawić tezę, iż podmioty małe nie są czynnikiem destymulującym działalność innowacyjną, jak miało to miejsce w regionach ekonomicznie słabych

i przeciętnych – lubuskim i zachodniopomorskim, stanowiąc ich immanentne ograniczenie rozwojowe. Rozczarowuje jednak postawa podmiotów średniej wielkości, które w nienależytym stopniu wspomagają procesy innowacyjnej na badanym terenie. To niewątpliwie ważna informacja z perspektywy aktywności innowacyjnej w świętokrzyskim, wskazująca na jego specyfikę.

Obserwowane zjawiska świadczą o tym, że relacje między podmiotami, ich dotychczasowe doświadczenia i poziom zaufania do rynku sprawiają, że system przemysłowy w regionie, mimo braku potencjału, podobnie zresztą jak na Podlasiu, działa w sposób niejednoznaczny – dychotomia zjawisk. Niezdecydowanie w zakresie wprowadzania nowych rozwiązań w grupach przedsiębiorstw małych i średnich powoduje, że ośią innowacji są jednostki duże, których jest relatywnie niewiele. Te zdarzenia w powiązaniu z brakiem odpowiedniej masy dynamizującej zmiany technologii sprawiają, że system jako taki jest słaby. Szanse na rozwój tego regionu bez silnego wspomagania egzogenicznego transferu wiedzy, nawet nie nawiązującego do dotychczasowej specyfiki regionalnej, są małe.

Zaobserwowane kształtowanie się modeli skłania do wniosku o imperatywie budowy odmiennych instrumentów wsparcia (polityka innowacyjna) w regionie dla podmiotów mikro (problem pobudzania świadomości), małych i średnich (poprawa dynamizmu) i dużych (utrzymanie wysokiego zaangażowania w działalność innowacyjną). Cieszy również fakt monotoniczności znaków przyjmowanych w prezentowanych modelach, nie istnieje bowiem przypadek, który w jakimkolwiek stopniu mógłby wprowadzić wątpliwości interpretacyjne.

## **5. Region lubuski**

W regionie lubuskim podmioty małe charakteryzują się niejasno zdefiniowanymi zachowaniami w analizowanym obszarze. Nie zmienia to faktu, że dostrzegamy postępującą dojrzałość systemu przemysłowego w odniesieniu do analogicznych badań przeprowadzonych przed pięcioma laty. Wówczas omawiana grupa przedsiębiorstw cechowała się antyinnowacyjnym postępowaniem. Zmiana ta istotnie wpływa na poprawę strukturalną aktywności w dziedzinie nowych rozwiązań, choć w dalszym ciągu jej potencjał gospodarczy jest skromny.

Tabela 4

Postać probitu przy zmiennej niezależnej „wielkość przedsiębiorstwa” w modelach opisujących innowacyjność przemysłu w regionie lubuskim

| Atrybut innowacyjności                                        | Wielkość przedsiębiorstwa |                |                |                |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                               | mikro                     | małe           | średnie        | duże           |
| 1. Nakłady na działalność B+R                                 | $-,53x - 0,30$            |                | $+,28x - 0,50$ | $1,01x - 0,54$ |
| 2. Inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe, w tym: | $-,32x + 0,79$            |                |                | $+,55x + 0,66$ |
| a) budynki, lokale i grunty                                   | $-,37x - 0,34$            |                | $+,28x - 0,51$ |                |
| b) maszyny i urządzenia techniczne                            | $-,30x + 0,53$            |                | $+,31 + 0,37$  | $+,49x + 0,40$ |
| 3. Oprogramowanie komputerowe                                 | $-,57x + 0,41$            | $-,26x + 0,36$ | $+,58x + 0,13$ | $1,15x + 0,17$ |
| 4. Wprowadzenie nowych wyrobów                                | $-,30x + 0,61$            |                |                | $+,55x + 0,48$ |
| 5. Implementacja nowych procesów technologicznych, w tym:     | $-,38x + 0,80$            |                |                | $+,81x + 0,63$ |
| a) metody wytwarzania                                         |                           |                |                | $+,55x - 0,04$ |
| b) systemy okołoprodukcyjne                                   | $-,40x - 0,30$            |                | $+,36x - 0,48$ | $+,58x - 0,46$ |
| c) systemy wspierające                                        | $-,33x - 0,65$            |                |                |                |
| 6. Współpraca z dostawcami                                    |                           | $+,35x - 0,64$ |                |                |
| 7. Współpraca z konkurentami                                  |                           |                |                |                |
| 8. Współpraca z jednostkami PAN                               |                           |                |                |                |
| 9. Współpraca ze szkołami wyższymi                            |                           |                |                | $+,89x - 2,01$ |
| 10. Współpraca z krajowymi JBR-ami                            | $-,63x - 1,42$            |                | $+,43x - 1,66$ |                |
| 11. Współpraca z zagranicznymi JBR-ami                        |                           |                |                | $1,09x - 2,40$ |
| 12. Współpraca z odbiorcami                                   | $-,29x - 0,61$            |                |                | $+,48x - 0,74$ |
| 13. Współpraca innowacyjna ogółem                             | $-,35x + 0,07$            |                |                |                |

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Poprawia się znaczenie firm średnich w kształtowaniu systemowych nawyków innowacyjnych. Dotyczy to jednak głównie obszaru finansowania tej działalności, implementacji systemów okołoprodukcyjnych i współpracy z JBR-ami. Te ostatnie są zbieżne z ostatnimi badaniami, co świadczy o trwałym utrzymywaniu kontaktów z tą instytucjonalną sferą B+R.

Za transfer technologii w regionie w dalszym ciągu odpowiadają przede wszystkim przedsiębiorstwa duże. Przejawia się on zarówno w działalności B+R, implementacji nowych rozwiązań (wytrobów i technologii) oraz we współpracy innowacyjnej z zagranicznymi jednostkami naukowymi (utrzymana ciągłość), szkołami wyższymi i odbiorcami. Zatem nacisk w polityce innowacyjnej powinien być położony na dynamizację postępu w podmiotach średnich i dużych, a równolegle należy prowadzić szczegółowe studia nad przyczynami słabej innowacyjności firm mikro. W stosunku do podmiotów małych należy poszukiwać kluczowych ograniczeń w ich aktywności innowacyjnej. Część z zasygnalizowanych obecnie problemów zostanie szerzej wyjaśniona w toku prowadzenia dalszych analiz.

## **6. Region warmińsko-mazurski**

Na podstawie przytoczonych informacji dotyczących regionu warmińsko-mazurskiego trudno wysunąć wniosek, że innowacyjność przemysłu w regionie zawdzięcza się firmom mikro. Im jest ich więcej w stosunku do podmiotów małych, średnich i dużych, tym prawdopodobieństwo znalezienia firmy innowacyjnej jest niższe. Istotne prawidłowości dostrzegamy zarówno w obszarze finansowania, implementacji, jak i współpracy innowacyjnej. Jednak po stronie tych ostatnich skupia się to głównie na kooperacji ogółem, w tym szczególnie z zagranicznymi jednostkami naukowymi. Zaobserwowane prawidłowości są zgodne z tendencjami w tym obszarze zidentyfikowanymi w badaniach światowych.

Podmioty małe i średnie charakteryzują się niejasno zdefiniowanymi zachowaniami w analizowanym obszarze. Wystąpiły bowiem jedynie dwa modele z parametrami istotnymi statystycznie – oba ze znakiem dodatnim. Oznacza to, że nie można stwierdzić, iż sektor małych i średnich przedsiębiorstw w regionie cechuje się zachowaniem zarówno pro-, jak i antyinnowacyjnym. O ile w drugim przypadku można to uznać za zjawisko niekorzystne, o tyle w pierwszym świadczy o braku występowania negatywnych tendencji obserwowanych w słabych ekonomicznie województwach.

Tabela 5

Postać probitu przy zmiennej niezależnej „wielkość przedsiębiorstwa” w modelach opisujących innowacyjność przemysłu w regionie warmińsko-mazurskim

| Atrybut innowacyjności                                              | Wielkość przedsiębiorstwa |                |                |                 |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------|----------------|-----------------|
|                                                                     | mikro                     | małe           | średnie        | duże            |
| 1. Nakłady na działalność B+R                                       | $-,77x - 0,22$            |                |                | $+1,22x - 0,54$ |
| 2. Inwestycje w dotychczas<br>niestosowane środki trwałe,<br>w tym: | $-,48x + 0,90$            |                |                |                 |
| a) w budynki, lokale i grunty                                       | $-,49x - 0,63$            |                |                | $+ ,68x - 0,83$ |
| techniczne                                                          |                           |                |                |                 |
| 3. Oprogramowanie komputerowe                                       | $-,77x + 0,40$            |                |                |                 |
| 4. Wprowadzenie nowych<br>wyrobów                                   | $-,66x + 0,85$            |                |                |                 |
| 5. Implementacja nowych<br>procesów technologicznych,<br>w tym:     | $-,51x + 0,70$            |                |                | $+1,08x + 0,46$ |
| a) metody wytwarzania                                               |                           |                | $+,55x - 0,30$ |                 |
| b) systemy okołoprodukcyjne                                         |                           |                |                |                 |
| c) systemy wspierające                                              | $-,70x - 0,75$            |                |                | $+1,04x - 1,04$ |
| 6. Współpraca z dostawcami                                          | $-,64x - 0,48$            |                |                | $+ ,90x - 0,74$ |
| 7. Współpraca z konkurentami                                        |                           |                |                | $+1,05x - 1,93$ |
| 8. Współpraca z jednostkami PAN                                     |                           |                |                |                 |
| 9. Współpraca ze szkołami<br>wyższymi                               |                           |                |                |                 |
| 10. Współpraca z krajowymi<br>JBR-ami                               |                           | $+,49x - 1,50$ |                |                 |
| 11. Współpraca z zagranicznymi<br>JBR-ami                           | $-1,66x - 2,01$           |                |                |                 |
| 12. Współpraca z odbiorcami                                         |                           |                |                | $+ ,84x - 1,00$ |
| 13. Współpraca innowacyjna<br>ogółem                                | $-,43x - 0,07$            |                |                |                 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Za transfer technologii w regionie odpowiadają przede wszystkim przedsiębiorstwa duże. Przejawia się on zarówno w działalności B+R, inwestycjach w nową infrastrukturę, implementacji nowych procesów oraz współpracy innowacyjnej z dostawcami, konkurentami i odbiorcami, a zatem w oparciu o powiązania biznesowe (pionowe i poziome). Zatem nacisk w polityce innowacyjnej powinien być położony na poprawę postępu w podmiotach ma-

łych oraz średnich i utrzymanie go w dużych, równolegle należy prowadzić szczegółowe studia nad przyczynami słabej innowacyjności firm mikro.

## Podsumowanie

Zróżnicowanie aktywności innowacyjnej w polskich regionach, biorąc pod uwagę strukturę wielkości przedsiębiorstw w systemach przemysłowych, wskazuje na ich czasową ewolucję, a w konsekwencji odmienne nawyki w badanym zakresie. W najsłabszym ekonomicznym przypadku nie dość, że rozwój przemysłu jest ograniczony na skutek jego aktualnego potencjału gospodarki, to dodatkowe negatywne tendencje są potęgowane przez niekorzystne uwarunkowania strukturalne. Dynamizm innowacyjny jest skoncentrowany w podmiotach dużych, wspomagany w kilku obszarach jednostkami średnimi. Antyinnowacyjne zachowania dotyczą przedsiębiorstw mikro.

Zgodnie z przyjętym podejściem ewolucyjnym nie tylko silna grupa średnich przedsiębiorstw cechuje się podwyższoną innowacyjnością, ale również duże podmioty wspierają omawiane procesy. W dalszym ciągu małe przedsiębiorstwa są zbyt wewnętrznie zróżnicowane, aby można przeprowadzić jednoznaczne wnioskowanie.

W najlepiej rozwiniętym regionie małe podmioty stają się istotną grupą wsparcia innowacyjnego. Obserwowane zjawiska świadczą o niezwykle szerokiej bazie przedsiębiorstw ukierunkowanych na zmiany technologiczne, co w powiązaniu z potencjałem gospodarczym poprzednich województw daje niewspółmierną przewagę sprzyjającą tworzeniu nowych rozwiązań.

Wielkość przedsiębiorstw zlokalizowanych w Polsce ma istotne znaczenie w realizacji procesów kreowania i implementacji nowych technologii oraz w inicjacji związków współpracy innowacyjnej. Literatura krajowa i obca wskazuje na sektor małych i średnich przedsiębiorstw finansowanych przez wewnętrzny kapitał jako ten, który ze względu na swoją przewagę liczebną odpowiada za proces ich dynamicznej dyfuzji po rynku – szczególnie lokalnym i regionalnym. Nie ma w tym przypadku znaczenia poziom technologiczny wprowadzanych rozwiązań. Tymczasem wnioski wynikające z prowadzonych badań sugerują, że omawiane interakcje są częściej zależne od specyfiki systemu przemysłowego i aktualnej fazy jego rozwoju. Zgodnie

z perspektywą ewolucyjną i systemową w miarę wzrostu potencjału przemysłowego i poprawy jego konkurencyjności odpowiedzialność za akcelerację postępu przesuwa się z punktu widzenia klas wielkości z dużych jednostek gospodarczych, przez średnie w kierunku małych. Właściciele mikroprzedsiębiorstw, przeważnie krajowych, w warunkach polskich charakteryzują się daleko posuniętą ostrożnością w podejmowaniu ryzyka wynikającego z prowadzenia działalności innowacyjnej.

Polityka krajowa ukierunkowana na wsparcie innowacji w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw powinna uwzględniać nie tylko potrzebę stosowania zróżnicowanych mechanizmów proinnowacyjnych dla poszczególnych klas wielkości podmiotów, ale również fakt odmiennej dojrzałości województw w obszarze potencjału absorpcji generowanych rozwiązań.

Wykorzystane w analizach modelowanie probitowe okazało się przydatnym narzędziem w ocenie wpływu klas wielkości przedsiębiorstw na ich zachowania innowacyjne w regionalnych systemach przemysłowych w Polsce. Pozwoliło zaobserwować ewolucję systemów innowacji od peryferyjnych, przez pośrednie do wiodących w kraju i nakreślić ich krytyczne ramy uwzględniające ich wewnętrzną specyfikę. W końcu wykorzystana metodyka umożliwiła systemową ocenę procesów innowacyjnych w rozproszonej i niejednorodnej przestrzeni układów regionalno-industrialnych.

## Literatura

- Maddala G.S., *Ekonometria*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.  
*Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, wyd. 3, OECD, Paryż 2005.  
Stanisz A., *Przystępny kurs statystyki*, t. 2, Statsoft, Kraków 2007.  
Welfe A., *Ekonometria*, PWE, Warszawa 1988.

## Summary

The main objective of this study was to look for the impact of size classes of the enterprises in the regional innovative activity of industrial systems, and thus determine the boundary conditions for a model structure of regional innovation networks taking into account the specificity of Poland and its regions.



The study was based on a questionnaire on a group of 2211 companies in three selected regions: świętokrzyskie voivodeship, lubuskie voivodeship, warmińsko-mazurskie voivodeship. During the studies method of logit modeling was used (probability theory). This method is an effective research tool for large but static tests in which the dependent variable is qualitative.

The results of the study indicated that the size of the companies determinates their innovative activity in the Polish regions. This relationship was however, heterogeneous. According to the school of evolutionary situation varies depending on the level of economic development of studied regions.

The article notes that innovative activity in Poland moves from a group of large industrial enterprises in poor regions, the secondary actors in the intermediate provinces, small in most developed countries. Modeling used in the analysis proved to be a useful tool for assessing the impact of firm size on the behavior of innovative regional industrial systems in Poland. This allowed the observed evolution of innovation systems of the periphery, the intermediate of leading the country and outline the critical framework taking into account their specificities. Finally, the methodology used for evaluation of possible systemic innovation processes in a distributed and heterogeneous space of regional-industrial systems.