Katarzyna Szopik-Depczyńska
Uniwersytet Szczeciński, Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, Instytut Zarządzania i Inwestycji
Maciej Stajniak
Instytut Logistyki i Magazynowania w Poznaniu
Sylwia Konecka
Wyższa Szkoła Logistyki w Poznaniu, Katedra Podstaw Logistyki

Wielkość przedsiębiorstwa a aktywność innowacyjna przedsiębiorstw sektora transportowego w Polsce Wschodniej

Size of companies and innovation activity of transport related enterprises in Eastern Poland

Głównym celem artykułu jest pokazanie, jaki wpływ na aktywność innowacyjną ma przynależność do konkretnych klas wielkości przedsiębiorstw. Główną hipotezą badawczą jest twierdzenie, iż aktywność innowacyjna w systemach przemysłowych jest zdeterminowana oddziaływaniem struktury wielkości przedsiębiorstw, a jej wpływ na aktywność innowacyjną ma różnokierunkowy charakter (pozytywny lub negatywny). Wyniki oparto na badaniu przeprowadzonym wśród przedsiębiorstw przemysłowych reprezentujących sektor transportowy w Polsce Wschodniej. Wzięło w nim udział 167 przedsiębiorstw przemysłowych należących do tego sektora. W celu określenia wpływu klasy wielkości na aktywność innowacyjną przedsiębiorstw wykorzystano modele oparte na analizie prawdopodobieństwa — modele probitowe.

Słowa kluczowe:
innowacje, transport, przemyst, region.

The main aim of this article is to show the impact on innovation activity the belonging to a specific size of enterprise. The main research hypothesis is the claim that innovative activity in industrial systems is determined by the interaction of structure-sized companies, and its impact on innovation activity is of different nature (positive or negative). The test results were based on a survey of industrial companies representing the transport sector in Eastern Poland. It was attended by 167 industrial enterprises belonging to this sector. In order to determine the effect of class size on the activity of innovative enterprises, used models based on probability analysis — probit models.

Key words:
innovation, transport, industry, region.

Wstęp

Znaczenie oraz wpływ klas wielkości przedsiębiorstw na ich aktywność innowacyjną nie jest zagadnieniem nowym. Podejście do tego zagadnienia ewoluowało w czasie, zmieniając się dość znacznie. U źródeł teorii innowacji sądzono, iż aktywność w kwestii tworzenia nowej wiedzy i technologii jest domeną jedynie dużych przedsiębiorstw (Schumpeter, 1960). W latach 80. XX wieku podejście to zostało zasadniczo przeformułowane przez Petera Druckera, który w swoich rozważaniach dowodził większego znaczenia pojawiania się zachowań innowacyjnych w grupie przedsiębiorstw reprezentujących sektor MŚP (Drucker, 1992). Dyskusja ta do dnia dzisiejszego nie została zakończona, a wpływ klas wielkości przedsiębiorstw na procesy innowacyjne wydaje się być obecnie problemem o bardziej heterogenicznej naturze niż dawniej uważano. Klasy wielkości przedsiębiorstw posiadają zróżnicowane znaczenie w zależności od wielu czynników występujących w systemach innowacyjnych (Audretsch, 1995, s. 215). Podmioty reprezentujące sektor MŚP w różny sposób realizują swoją działalność innowacyjną. Wymagają tym samym odmiennych instrumentów oddziaływania. Dodatkowo, uzyskiwane dzięki temu efekty będą także zróżnicowane (Herrera, Sanchez-Gonzalez, Bravo, 2010, s. 30). Pokazane w tym artykule wyniki przeprowadzonych badań i ich analizy starają się w niewielkim zakresie uzupełnić dotychczasowy dorobek wiedzy dotyczący omawianego zjawiska.

Badania przeprowadzone zostały w regionie Polski Wschodniej. Makroregion ten jest obszarem o najniższym poziomie rozwoju gospodarczego w Polsce i jednym z najsłabszych w Unii Europejskiej (Fiedorowicz, Duda, 2007, s. 613). Problemy wpływające niekorzystnie na sytuację społeczno-gospodarczą oraz perspektywy dalszego rozwoju tego obszaru mają głównie wymiar strukturalny, co jest uwarunkowane okolicznościami o charakterze historycznym. Są one również wzmacniane negatywnymi skutkami peryferyjnego położenia regionu na zewnętrznej granicy Unii Europejskiej. Dlatego też tereny te nadal pozostają w tyle w odniesieniu do lepiej rozwiniętych gospodarczo i technologicznie obszarów kraju.

Określone wyżej ramy koncepcyjne przyczyniły się do podjęcia próby analizy (co jest jednocześnie celem artykułu) i identyfikacji znaczenia wpływu klas wielkości przedsiębiorstw na aktywność innowacyjną w regionalnych systemach przemysłowych. Hipotezą jest twierdzenie, iż aktywność innowacyjna przedsiębiorstw przemysłowych reprezentujących sektor transportowy jest znacznie zdeterminowana oddziaływaniem klasy wielkości przedsiębiorstw, a wpływ ten może mieć różnokierunkowy charakter.

W przeprowadzonym badaniu w przedsiębiorstwach przemysłowych reprezentujących sektor transportowy wzięło udział 167 przedsiębiorstw należących do tego sektora. Badanie objęło obszar Polski Wschodniej, do której należą regiony: warmińsko-mazurski, podlaski, lubelski, świętokrzyski i podkarpacki. Zdefiniowany przez autorów sektor okołotransportowy uwzględnia przedsiębiorstwa przemysłowe związane z: produkcją lokomotyw oraz taboru kolejowego i tramwajów, produkcją motocykli, rowerów i sprzętu transportowego, gdzie indziej niesklasyfikowaną produkcją pojazdów samochodowych, przyczep i naczep oraz produkcją i naprawą statków i łodzi.

Metodyka badań

Część metodyczna analiz została oparta na rachunku prawdopodobieństwa[1]. Kilkoma z siedemnastu zmiennych zależnych 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:

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

Zmiennymi niezależnymi, które zostały wykorzystane w badaniu, są powiązania z czterema klasami wielkości przedsiębiorstw, a zatem przedsiębiorstwa 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 (Podręcznik Oslo, 2005).

W przypadku, kiedy zmienna zależna przybiera wartości dychotomiczne, nie ma możliwości wykorzystania powszechnie stosowanej w ilościowych zjawiskach regresji wielorakiej. Alternatywą dla takiej sytuacji jest zastosowanie regresji probitowej. Jej zaletą jest niewątpliwie to, że analiza oraz interpretacja wyników jest zbliżona 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 zawiłe i czasochłonne obliczenia, jak również wyliczanie wartości i sporządzanie wykresów reszt, które niejednokrotnie nie wnoszą nic znaczącego do modelu (Stanisz, 2007, s. 217).

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 zaobserwowane zostały w próbie. W skrócie można napisać, że zastosowanie metody największej wiarygodności 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 (Welfe, 1988, s. 73).

Maksymalizacja 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 powszechne programy komputerowe (Maddala, 2006, s. 373).

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. Przeprowadzenie wszystkich obliczeń zostało dokonane 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 prawdopodobieństwa występowania zjawisk. Było to także uzasadnione faktem, iż 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, iż 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.

Wielkość przedsiębiorstw i ich wpływ na aktywność innowacyjną w Polsce Wschodniej

Poniżej zaprezentowano wyniki badań i analiz przeprowadzone w pięciu województwach Polski Wschodniej. Dotyczą one wpływu wielkości przedsiębiorstw przemysłowych reprezentujących sektor transportowy na chęć aktywizacji działalności innowacyjnej.

Na podstawie wyników badań (tab. 1) trudno pokusić się o twierdzenie, że innowacyjność przedsiębiorstw przemysłowych w sektorze transportowym w Polsce Wschodniej zawdzięcza się firmom mikro. Jest niestety wręcz odwrotnie. Takie prawidłowości dostrzegamy szczególnie w obszarze nakładów na oprogramowanie komputerowe, jak i implementacji nowych produktów oraz procesów w zakresie systemów wspierających. W tych bowiem przypadkach odnotowano modele z ujemnym znakiem przy parametrze, co świadczy o mniejszym prawdopodobieństwie zaistnienia tego typu zjawisk o charakterze innowacyjnym w przedsiębiorstwach tej klasy wielkości . Jedynie pozytywny wpływ odnotowano, gdy dotyczyło to inwestycji w maszyny i urządzenia techniczne, więc prawdopodobieństwo tym przypadku jest wyższe.

Przedsiębiorstwa małe charakteryzują się dość jasno określonymi zachowaniami w zakresie innowacji. Są to zachowania o optymistycznym przesłaniu. W większości przypadków, w których odnotowano model istotny statystycznie, wystąpił dodatni znak przy parametrze. W przypadku przedsiębiorstw małych istnieje zatem największe prawdopodobieństwo inwestycji w dotychczas niestosowane środki trwałe, a konkretnie maszyny i urządzenia techniczne oraz oprogramowanie komputerowe. Niestety, w przypadku wdrażania nowych lub udoskonalonych produktów wpływ ten jest negatywny, istnieje zatem mniejsze prawdopodobieństwo zaistnienia tego zjawiska. Sytuacja jest w tym względzie analogiczna do przedsiębiorstw mikro. Można zatem sądzić, iż w dalszym ciągu przedsiębiorstwa mikro i małe nie wdrażają na rynek inno-

Tabela 1
Wpływ wielkości przedsiębiorstw na aktywność innowacyjną w przemysłowym sektorze transportowym w Polsce Wschodniej

Atrybut innowacyjności	Wielkość przedsiębiorstwa			
	mikro	małe	średnie	duże
1. Nakłady na działalność B+R			+, 83x–0,01	+, 99x–0,15
2. Inwestycje w dotychczas niestosowane środki trwałe, w tym:				
a) w budynki, lokale i grunty			+, 65x0,36	+, 53x–0,12
b) w maszyny i urządzenia techniczne	+, 76x–0,36	+, 64x–0,86		+, 95x–0,49
3. Oprogramowanie komputerowe	–, 73x–0,35	+, 40x–0,62		+, 12x–0,34
4. Implementacja nowych wyrobów	–, 67x–0,90	–, 08x–0,10	+, 33x–0,43	+, 94x–0,29
5. Implementacja nowych procesów technologicznych, w tym:				
a) metody wytwarzania			+, 56x–0,56	–, 44x–0,35
b) systemy okołoprodukcyjne			+, 68x–0,90	–, 57x–0,78
c) systemy wspierające	–, 06x–0,11		+, 24x–0,17	–, 89x–0,39

Źródło: opracowanie własne w wyniku przeprowadzonych badań.

wacyjnych produktów, co być może wynika z kosztów takiego wdrożenia. Generalnie można stwierdzić, iż przedsiębiorstwa mikro i małe posiadają skromny potencjał gospodarczy w zakresie aktywności innowacyjnej.

W odniesieniu do kształtowania systemowych nawyków innowacyjnych duże znaczenie mają przedsiębiorstwa średnie. Dotyczy to głównie obszaru finansowania działalności innowacyjnej (w zakresie nakładów na B+R oraz budynki, lokale i grunty), jak również implementacji nowych wyrobów oraz nowych lub udoskonalonych procesów technologicznych we wszystkich wyróżnionych obszarach. W obszarach tych odnotowano bowiem dodatni znak przy parametrze.

Z kolei analizując przypadek przedsiębiorstw dużych można stwierdzić, iż odpowiadają one za transfer technologii, co przejawia się zarówno w nakładach na B+R, jak i w implementacji nowych rozwiązań produktowych. Jedynie w aspekcie implementacji innowacji procesowych wpływ ten jest ograniczony (ujemny znak przy parametrach).

Podsumowanie

Zróżnicowanie uwarunkowań aktywności innowacyjnej w Polsce Wschodniej, biorąc pod uwagę strukturę klas wielkości przedsiębiorstw przemysłowych reprezentujących sektor transportowy, wskazuje na różnokierunkowe oddziaływanie. Najsłabiej w zakresie aktywności innowacyjnej, zarówno biorąc pod uwagę finansowanie, jak i implementację ,okazały się przedsiębiorstwa mikro i małe, natomiast dynamizm innowacyjny jest skoncentrowany w przedsiębiorstwach średnich i dużych. Generalnie antyinnowacyjne zachowania dotyczą przedsiębiorstw mikro.

Biorąc pod uwagę powyższą analizę, nacisk w polityce innowacyjnej w regionie Polski Wschodniej w odniesieniu do przedsiębiorstw przemysłowych reprezentujących sektor transportowy powinien być położony głównie na zdynamizowanie postępu w przedsiębiorstwach średnich i dużych, jednocześnie natomiast należy prowadzić badania nad przyczynami zbyt niskiej innowacyjności firm z sektora mikro. W stosunku do przedsiębiorstw małych z kolei warto poszukiwać kluczowych barier aktywizacji działalności innowacyjnej.

Przypisy

[1] Zaprezentowana metodyka badań była także podstawą do innych analiz jednej ze współautorek, stąd analogiczny opis wykorzystania modelowania probitowego opartego na rachunku prawdopodobieństwa w innych artykułach. Zobacz: K. Szopik-Depczyńska, A. Świadek, Wpływ wielkości przedsiębiorstw na aktywność innowacyjną w regionalnym systemie przemysłowym w województwie zachodniopomorskim w latach 2009–11, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 736, Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia nr 55, Nowe tendencje w zarządzaniu wartością przedsiębiorstwa, E. Urbańczyk, A. Gąsior, E. Mioduchowska-Jaroszewicz, M. Romanowska (red.). Szczecin 2012.; K. Szopik-Depczyńska, A. Świadek, Łańcuchy dostaw a aktywność innowacyjna w województwie podlaskim, Economics and Management — 2/2014, s. 23–33; K. Szopik-Depczyńska, A. Świadek, Przemysłowe łańcuchy dostaw w kształtowaniu aktywności innowacyjnej województwa zachodniopomorskiego w latach 2009–11, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 285, Innowacyjność w rozwoju lokalnym i regionalnym, D. Stahl, D. Głuszczuk (red.), Wydawnictwo Naukowe UW, s. 157–166.

Bibliografia

Audretsch, D. (1995). *Innovation and Industry Evolution*. MIT Press. Cambridge MA.

Berkson, J. (1990). *Maximum likelihood in the Pharmaceutical Science*. New York: Marcel Dekker.

Drucker, P. (1992). *Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady*. Warszawa: PWE.

Fiedorowicz, K., Duda, J. (2007). Polska Wschodnia — warunki wyjścia z niedorozwoju. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, (11).

Gruszczyński, M., Kluza, S., Winek, D. (2003). *Ekonometria*. Warszawa: WSHiFM.

Herrera, L., Sanchez-Gonzalez, G., Bravo, E. (2010). *Firm Size and Innovation Policy*. Working Paper on XX Congreso Nacional de Acede. Granada.

Lipiec-Zajchowska, M. (red.) (2003). *Wspomaganie procesów decyzyjnych. Ekonometria*. Warszawa: C.H. Beck.

Maddala, G.S. (2006). *Ekonometria*. Warszawa: PWN.

Wspólna publikacja OECD i Eurostatu (2005). *Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji* (wyd. 3). Paryż.

Schumpeter, J. (1960). *Teoria rozwoju gospodarczego*. Warszawa: PWN.

Stanisz, A. (2007). *Przystępny kurs statystyki* (tom 2). Kraków: Statsoft.

Szopik-Depczyńska, K., Świadek, A. (2012). Wpływ wielkości przedsiębiorstw na aktywność innowacyjną w regionalnym systemie przemysłowym w województwie zachodniopomorskim w latach 2009–11. W: E. Urbańczyk, A. Gąsior, E. Mioduchowska-Jaroszewicz, M. Romanowska (red.), *Nowe tendencje w zarządzaniu wartością przedsiębiorstwa*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 736. *Finanse*, *Rynki Finansowe, Ubezpieczenia,* nr 55. Szczecin.

Szopik-Depczyńska, K., Świadek, A. (2014). Łańcuchy dostaw a aktywność innowacyjna w województwie podlaskim. *Economics and Management*, (2).

Szopik-Depczyńska, K., Świadek, A. (2013). Przemysłowe łańcuchy dostaw w kształtowaniu aktywności innowacyjnej województwa zachodniopomorskiego w latach 2009–11. W: D. Stahl, D. Głuszczuk (red.), *Innowacyjność w rozwoju lokalnym i regionalnym*. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 285. Wrocław: Wydawnictwo Naukowe UW.

Welfe, A. (1998). *Ekonometria*. Warszawa: PWE.

Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne

poleca serię „Zarządzanie projektami"

Zapraszamy do księgarni internetowej

www.pwe.com.pl