



**Katarzyna Szopik-Depczyńska**

Uniwersytet Szczeciński  
Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania  
Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwem  
kasiasz@wneiz.pl

**Sylwia Konecka**

Wyższa Szkoła Logistyki  
Katedra Podstaw Logistyki  
sylwia.konecka@wsl.com.pl

**Maciej Stajniak**

Instytut Logistyki i Magazynowania  
Maciej.Stajniak@ilim.poznan.pl

**WPLYW POZIOMU ZAAWANSOWANIA  
TECHNICZNEGO NA INNOWACYJNOŚĆ  
PRZEDSIĘBIORSTW PRZEMYSŁOWYCH  
– PRZYPADEK SEKTORA TRANSPORTOWEGO  
W POLSCE WSCHODNIEJ**

**Streszczenie:** Głównym celem niniejszego artykułu jest zaprezentowanie wyników badań dotyczących uwarunkowań innowacyjności przedsiębiorstw. Najważniejszą hipotezą badań jest twierdzenie, że innowacyjna aktywność podmiotów gospodarczych jest uzależniona od wielu uwarunkowań, a reprezentowana przez nie struktura techniczna może mieć wpływ na tę aktywność w wielokierunkowy sposób (pozytywny lub negatywny). Wyniki badań zostały oparte na badaniu przeprowadzonym wśród przedsiębiorstw przemysłowych reprezentujących sektor transportowy w Polsce Wschodniej. Wzięło w nim udział 167 podmiotów należących do tego sektora. W celu określenia wpływu struktury technicznej na aktywność innowacyjną przedsiębiorstw wykorzystano modele oparte na analizie prawdopodobieństwa – modele probitowe.

**Słowa kluczowe:** innowacje, region, przemysł, transport, technika.

**JEL Classification:** L10, L60, O31.

## **1. Innowacyjność w Polsce Wschodniej a poziom zaawansowania technicznego – zarys problematyki**

Innowacyjność jest współcześnie jednym z czynników, które są w stanie zagwarantować trwałe miejsce wśród liderów gospodarczych reprezentujących dany sektor [Bukowski, Szpor, Śniegocki, 2012, s. 6]. Przed przedsiębiorcami funkcjonującymi w Polsce stoi w związku z tym wyzwanie dotyczące konieczności wdrażania innowacyjnych rozwiązań, ponieważ tylko takie działanie może pozwolić na osiągnięcie przewagi konkurencyjnej zarówno na arenie krajowej, jak i międzynarodowej. Z kolei region Polski Wschodniej jest uważany za obszar o najniższym poziomie rozwoju gospodarczego, i to nie tylko w Europie, ale także w Polsce. Problemy, które w sposób niekorzystny wpływają na sytuację społeczno-gospodarczą tego regionu oraz perspektywy jego rozwoju, mają w dużej mierze wymiar strukturalny, jak również technologiczny, co jest wynikiem wielu uwarunkowań o charakterze historycznym. Do tego dochodzi kwestia lokalizacji przedsiębiorstw i związane z tym negatywne skutki peryferyjnego położenia regionu na zewnętrznej granicy zarówno kraju, jak i Unii Europejskiej. Efektem tego jest ciągle pozostawanie w tyle w odniesieniu do najbardziej rozwiniętych gospodarczo i technologicznie obszarów kraju.

O niskim potencjale naukowo-technologicznym świadczy przede wszystkim niewielki udział przedsiębiorstw z tego regionu w krajowych oraz międzynarodowych projektach badawczo-rozwojowych. Dla przykładu w ramach 7. unijnego Programu Ramowego w zakresie badań i rozwoju technologicznego na lata 2007-2013 tylko 5,8% uczestników projektów, które otrzymały dofinansowanie w Polsce, reprezentowało właśnie Polskę Wschodnią [Fiedorowicz, Duda, 2007, s. 613]. Oczywiście jest, iż w tej kwestii ważna jest współpraca pomiędzy przedsiębiorstwami, a także transfer technologii z sektora nauki do przedsiębiorstw [Głodek, Matusiak, 2011, s. 301]. Inicjatywy tego typu powinny być jednak aktywizowane przez samorząd terytorialny jako trzeci element swoistego „trójkąta wiedzy”, który to mógłby sprzyjać budowaniu silnego systemu przemysłowego w aspekcie innowacyjności [Etzkowitz, 2002, s. 2-5].

W najbardziej rozwiniętych krajach jednym z ważniejszych czynników, które są silnie skorelowane z aktywnością innowacyjną, jest reprezentowany poziom techniki wytwarzania, jaki jest wykorzystywany przez przedsiębiorstwa. Pytanie zatem brzmi: czy w Polsce można także zauważyć taką prawidłowość? W świetle tych rozważań rodzi się zatem kolejne pytanie, jakie są czynniki determinujące innowacyjność przedsiębiorstw, która może się sprowadzać nie tylko do wprowadzania na rynek nowych lub udoskonalonych produktów czy

procesów, ale również do prowadzenia prac B+R. Celem artykułu jest wobec tego określenie wpływu, jaki na aktywność innowacyjną wywiera poziom techniki stosowany przez przedsiębiorstwa przemysłowe regionu Polski Wschodniej. Hipotezą badawczą jest twierdzenie, iż skłonność przedsiębiorstw do implementacji innowacyjnych rozwiązań rośnie wprost proporcjonalnie do stopnia zaawansowania techniki wytwarzania w badanych podmiotach.

W przeprowadzonym badaniu udział wzięło 167 przedsiębiorstw należących do tego sektora transportowego. Badanie objęło obszar Polski Wschodniej, do której należą województwa: warmińsko-mazurskie, podlaskie, lubelskie, świętokrzyskie i podkarpackie. Zdefiniowany przez autorów sektor transportowy uwzględnia przedsiębiorstwa przemysłowe związane z: produkcją lokomotyw oraz taboru kolejowego i tramwajów, produkcją motocykli, rowerów i sprzętu transportowego, gdzie indziej niesklasyfikowaną, produkcję pojazdów samochodowych, przyczep i naczep oraz produkcję i naprawę statków i łodzi.

## **2. Metodologia przeprowadzonego badania** **– modelowanie probitowe**

W celu zbadania wpływu poziomu techniki wykorzystywanej w badanych przedsiębiorstwach na ich aktywność innowacyjną posłużono się modelami opartymi na analizie prawdopodobieństwa, a konkretnie probitowymi. Wynika to z dychotomicznego charakteru danych przyjętych do badania, to znaczy przyjmujących wartości 0 (kiedy zjawisko nie występuje, np. firma nie poniosła wydatków na budynki, budowle i grunty) lub 1 (kiedy zjawisko występuje, np. firma poniosła wydatki na budynki, budowle i grunty). Po stronie zmiennych zależnych zastosowano atrybut innowacyjności zaproponowany przez kraje OECD i Eurostat zgodnie z międzynarodowymi standardami. Zmienne te objęły:

- nakłady na działalność innowacyjną wraz z ich strukturą (wydatki na prace badawczo-rozwojowe, inwestycje w nowe lub udoskonalone środki trwałe, tj. budynki, lokale, grunty oraz nakłady na nowe oprogramowanie komputerowe) [Podręcznik Oslo, 2005, s. 96-97],
- implementację nowych lub udoskonalonych wyrobów i procesów technologicznych, w tym niezwiązanych bezpośrednio z działalnością produkcyjną [Podręcznik Oslo, 2005, s. 49-60].

Po stronie zmiennych niezależnych, zatem wywierających wpływ na wyżej wymienione zmienne zależne, znalazł się poziom zaawansowania technicznego badanych przedsiębiorstw. W związku z tym w analizach zastosowanych w ni-

niejszym artykule wzięto pod uwagę średnioniską technikę, w tym produkcję i naprawę statków i łodzi (PKD 35.1), oraz średniowysoką technikę, w tym produkcję pojazdów mechanicznych, przyczep i naczep (PKD 34), produkcję lokomotyw oraz taboru kolejowego i tramwajowego, produkcję motocykli i rowerów oraz sprzętu transportowego, gdzie indziej niesklasyfikowanego (PKD 35 bez 35.3 i 35.1) [Hatzichronoglou, 1997, s. 6].

Parametry w modelach ze zmienną dychotomiczną oszacowano za pomocą metody największej wiarygodności [Welfe, 1998, s. 73-76]. Weryfikacja statystyczna modeli odbyła się z zastosowaniem statystyki chi-kwadrat Walda, natomiast weryfikacja istotności parametrów – statystyki t-Studenta oraz bazowała na asymptotycznych standardowych błędach ocen. Zebrane ankiety opracowano z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego Excel, natomiast modele oszacowano za pomocą oprogramowania Statistica.

W niniejszym artykule pokazano postać strukturalną modeli, które spełniły warunki istotności statystycznej. Dodatni znak przy współczynniku kierunkowym modelu oznacza, iż prawdopodobieństwo wystąpienia danego zdarzenia w badanej grupie przedsiębiorstw jest wyższe niż w pozostałej grupie podmiotów. Dodatkowo zaprezentowano błędy standardowe ocen współczynnika kierunkowego, jak również prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska innowacyjnego w grupie przedsiębiorstw wykorzystujących dany rodzaj techniki oraz w grupie przeciwnej.

Aby możliwa była międzynarodowa komparatystka prezentowanych wyników badań, podział przetwórstwa przemysłowego wyznaczono na podstawie klasyfikacji zaproponowanej przez OECD w 1997 r. [Hatzichronoglou, 1997, s. 6]. Przeniesienie jej na polskie warunki odbyło się poprzez wskazanie sekcji PKD odpowiadających poszczególnym rodzajom techniki.

Warto nadmienić, iż podobne badanie z użyciem modelowania probitowego zostało przeprowadzone także wśród przedsiębiorstw przemysłowych w regionie Pomorza Zachodniego w 2013 r. [Szopik-Depczyńska, Gorączkowska, 2013, s. 67-77].

### **3. Opis przedsiębiorstw podlegających badaniu**

Poniżej zamieszczono tabelę 1 ukazującą strukturę badanych przedsiębiorstw w aspekcie reprezentowanego poziomu techniki.

**Tabela 1.** Podział przebadanych przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce Wschodniej reprezentujących sektor transportowy ze względu na poziom stosowanej techniki i sektory przemysłu według sekcji PKD

| PKD                           | Liczba podmiotów | Udziały procentowe |
|-------------------------------|------------------|--------------------|
| <b>Średniowysoka technika</b> |                  |                    |
| 34                            | 128              | 77%                |
| 35<br>bez 35.3, 35.1          | 27               | 16%                |
| <b>Średnioniska technika</b>  |                  |                    |
| 35.1                          | 12               | 7%                 |
| <b>Łącznie</b>                | <b>167</b>       | <b>100%</b>        |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Biorąc pod uwagę reprezentowany poziom techniki, który jest wykorzystywany przez podmioty w regionie Polski Wschodniej, można zauważyć, że przeważają przedsiębiorstwa należące do grona tradycyjnych sektorów przemysłowych.

Jeśli chodzi o przedsiębiorstwa wykorzystujące średnioniską technikę, do ich grona należy 7% podmiotów sektora transportowego w regionie. Wszystkie zajmują się produkcją produkcją i naprawą statków i łodzi.

Z kolei średniowysoką technikę wykorzystuje 93% przedsiębiorstw z badanej próby przedsiębiorstw sektora transportowego. Większość z nich, bo aż 77% zajmuje się produkcją pojazdów mechanicznych, przyczep i naczep, natomiast 16% zajmuje się produkcją lokomotyw oraz taboru kolejowego i tramwajowego, produkcją motocykli i rowerów oraz sprzętu transportowego gdzie indziej niesklasyfikowanego.

#### **4. Wpływ poziomu techniki stosowanej w przedsiębiorstwach na ich aktywność innowacyjną – wyniki badań**

Poniżej przedstawiono tabelę 2 ukazującą wyniki badań dotyczących wpływu poziomu technicznego przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce Wschodniej reprezentujących sektor transportowy na ich aktywność innowacyjną.

**Tabela 2.** Wpływ poziomu technicznego przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce Wschodniej reprezentujących sektor transportowy na ich aktywność innowacyjną

| Atrybut innowacyjności  | Poziom techniki        |                      |                      |                        |                      |                      |
|---|------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
|   | średnioniska           |                      |                      | średniowysoka          |                      |                      |
|   | <i>BIS<sub>t</sub></i> | <i>P<sub>1</sub></i> | <i>P<sub>2</sub></i> | <i>BIS<sub>t</sub></i> | <i>P<sub>1</sub></i> | <i>P<sub>2</sub></i> |
| Nakłady na B+R  | <b>0,13x-0,43</b>      |                      |                      | <b>0,41x-0,10</b>      |                      |                      |
|   | 0,11                   | 0,6                  | 0,42                 | 0,22                   | 0,4                  | 0,28                 |
| Inwestycje w nowe środki trwałe, w tym:   |                        |                      |                      |                        |                      |                      |
| a) budynki, lokale i grunty   | <b>0,47x-0,58</b>      |                      |                      | <b>0,11x-0,50</b>      |                      |                      |
|   | 0,30                   | 0,25                 | 0,24                 | 0,19                   | 0,31                 | 0,25                 |
| b) maszyny i urządzenia techniczne  |                        |                      |                      |                        |                      |                      |
| Inwestycje w nowe oprogramowanie komputerowe  |                        |                      |                      |                        |                      |                      |
| Wprowadzenie nowych wyrobów   | <b>0,19x-0,22</b>      |                      |                      |                        |                      |                      |
|   | 0,21                   | 0,41                 | 0,30                 |                        |                      |                      |
| Implementacja nowych procesów technologicznych, w tym:  |                        |                      |                      |                        |                      |                      |
| a) metody wytwarzania   |                        |                      |                      | <b>0,38x-0,17</b>      |                      |                      |
|   |                        |                      |                      | 0,12                   | 0,51                 | 0,4                  |
| b) systemy okołoprodukcyjne   |                        |                      |                      |                        |                      |                      |
| c) systemy wspierające  |                        |                      |                      |                        |                      |                      |
| <i>BIS<sub>t</sub></i> – asymptotyczny standardowy błąd estymatora parametru zmiennej niezależnej<br><i>P<sub>1</sub></i> – przewidywane prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska innowacyjnego w grupie przedsiębiorstw wykorzystujących badany rodzaj techniki wytwarzania<br><i>P<sub>2</sub></i> – przewidywane prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska innowacyjnego w grupie przedsiębiorstw wykorzystujących pozostałe rodzaje techniki (łącznie) |                        |                      |                      |                        |                      |                      |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Wyniki badań wskazują na kilka istotnych wniosków. Zarówno w przypadku przedsiębiorstw reprezentujących średnioniski, jak i średniowysoki poziom techniki zmienna ta ma pozytywny wpływ na realizację działalności innowacyjnej w kilku ważnych obszarach. Stosowany poziom techniki ma pozytywny wpływ na prowadzenie działalności badawczo-rozwojowej (nakłady na B+R).

W przypadku przedsiębiorstw reprezentujących średnioniską technikę prawdopodobieństwo wystąpienia tego zjawiska wynosi 60% i jest o 30% większe niż w pozostałych podmiotach. Zaś w przypadku średniowysokiej techniki prawdopodobieństwo poniesienia nakładów na B+R wynosi 40% i jest także większe o 30% niż w przypadku pozostałych podmiotów.

W zakresie inwestycji w środki trwale odnotowano jedynie modele istotne statystycznie dla inwestycji w budynki, budowle i grunty, choć pozytywny wpływ zaobserwowano w obydwu przypadkach, czyli zarówno dla średnioniskiej, jak i średniowysokiej techniki. Wyniki badań pokazały, iż ten poziom techniki sprzyja tego typu inwestycjom. Szanse na wystąpienie omawianego zjawiska innowacyjnego w przypadku przedsiębiorstw reprezentujących średnioniską technikę wynoszą 25%, a w pozostałej grupie przedsiębiorstw są nieznacznie, bo o 4% niższe. Natomiast w przypadku średniowysokiej techniki prawdopodobieństwo w badanej grupie wynosi 0,31 i jest o 19% wyższe niż w przypadku pozostałych przedsiębiorstw.

Podczas analizy wyników badań okazało się także, iż w przypadku przedsiębiorstw reprezentujących średnioniską technikę odnotowano pozytywny wpływ tej zmiennej na implementację nowych lub udoskonalonych wyrobów. Prawdopodobieństwo wystąpienia tego zjawiska wynosi w badanej grupie przedsiębiorstw 0,41, podczas gdy w pozostałej grupie prawdopodobieństwo to jest niższe o niespełna 27%.

Dodatkowo wyniki badań pokazały, iż w odniesieniu do realizowanych procesów technologicznych, na które reprezentowany poziom techniki wywiera wpływ, dotyczą one jedynie przedsiębiorstw średniowysokiej techniki. Odnotowano bowiem pozytywny wpływ na wdrażanie nowych lub udoskonalonych metod wytwarzania. Prawdopodobieństwo wynosi w tym przypadku 0,51 i jest o 9 punktów procentowych wyższe niż w pozostałej grupie przedsiębiorstw.

## **Podsumowanie**

Analiza wpływu struktury technicznej przedsiębiorstw przemysłowych reprezentujących sektor transportowy w Polsce Wschodniej na ich aktywność innowacyjną dostarczyła kilku interesujących informacji, które mogą zobrazować stan przemysłu w tym regionie.

W regionie Polski Wschodniej w odniesieniu do przedsiębiorstw wykorzystujących średnioniską technikę szanse na wystąpienie zjawisk innowacyjnych są takie same, jak w przypadku przedsiębiorstw stosujących średniowysoką technikę. Oszacowano bowiem po trzy modele istotne statystycznie dla obydwu tych grup. Nieznacznie różni się jedynie obszar, w ramach którego można mó-

więc o aktywizacji działalności innowacyjnej. Generalnie można stwierdzić, iż w badanym regionie zauważa się silne powiązanie poziomu wykorzystywanej techniki z prowadzeniem prac B+R oraz z inwestycjami w nowe budynki, lokale i grunty. Większe prawdopodobieństwo poniesienia nakładów na działalność B+R istnieje w przypadku przedsiębiorstw reprezentujących średnioniską technikę, natomiast w przypadku inwestycji w budynki, lokale i grunty większe prawdopodobieństwo zajścia tego zjawiska istnieje w przypadku przedsiębiorstw reprezentujących średniowysoką technikę. Ponadto zauważono związek pomiędzy implementacją nowych wyrobów a poziomem techniki wykorzystywanym przez przedsiębiorstwa. Jest to zjawisko dość zaskakujące, w szczególności jeśli chodzi o średnioniską technikę, ponieważ można by przypuszczać, iż to sektory przemysłu, które należą do średniowysokiej oraz wysokiej techniki, zmieniają się dynamicznie i to bardziej od nich należałoby oczekiwać nowych lub udoskonalonych wyrobów. W przypadku średniowysokiej techniki zaistniał związek pomiędzy poziomem techniki a wdrażaniem nowych lub udoskonalonych procesów wytwórczych, co nie powinno dziwić, ponieważ to właśnie w tej grupie oprócz wysokiej techniki powinno się upatrywać innowacyjnych zachowań. W świetle powyższych wniosków można przyjąć, że potwierdziła się postawiona na początku artykułu hipoteza badawcza.

## Literatura

- Bukowski M., Szpor A., Śniegocki A. (2012), *Drzemiący tygrys, śpiący orzeł. Dylematy polskiej debaty o polityce innowacyjnej*, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa.
- Etzkowitz H. (2002), *The Triple Helix of University – Industry – Government. Implications for Policy and Evaluation*, Institutet för studier av utbildning och forskning, Stockholm.
- Fiedorowicz K., Duda J. (2007), *Polska Wschodnia – warunki wyjścia z niedorozwoju*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy”, nr 11.
- Głodek P., Matusiak K.B. (2011), *Transfer technologii* [w:] K.B. Matusiak (red.), *Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć*, PARP, Warszawa.
- Hatzichronoglou T. (1997), *Revision of the High-technology Sector and Product Classification*, STI Working Papers 1997/2, OECD, Paryż.
- Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji* (2005), Wspólna publikacja OECD i Eurostatu, Wydanie trzecie, Paryż.
- Szopik-Depczyńska K., Gorączkowska J. (2013), *Struktura technologiczna przedsiębiorstw i jej wpływ na aktywność innowacyjną – przypadek Pomorza Zachodniego*, „Gospodarka w Praktyce i Teorii”, nr 2(33).
- Welfe A. (1998), *Ekonometria*, PWE, Warszawa.



**THE IMPACT OF TECHNOLOGICAL LEVEL ON INNOVATION ACTIVITY  
IN INDUSTRIAL ENTERPRISES – CASE STUDY OF TRANSPORT SECTOR  
IN EASTERN POLAND**

**Summary:** The main purpose of this article is to present the results of a study on the determinants of innovation activity of industrial enterprises representing transport related sector in Eastern Poland. The main hypothesis of the research is the claim that innovative activity of economic entities is subject to a number of determinants that affect it, and technological level of enterprises may affect innovation activity in multidirectional way (positive or negative). The test results were based on a survey conducted among industrial enterprises in the transport related industrial sector in Eastern Poland. It was attended by 167 industrial enterprises belonging to this sector. In order to determine the impact of cooperation on innovativeness of enterprises, authors used models based on probability analysis – probit models.

**Keywords:** innovation, region, industry, technology, transport.