

ARKADIUSZ ŚWIADEK

Uniwersytet Zielonogórski

KATARZYNA SZOPIK-DEPCZYŃSKA

Uniwersytet Szczeciński

**WPLYW WIELKOŚCI PRZEDSIĘBIORSTW
NA AKTYWNOŚĆ INNOWACYJNĄ
W REGIONALNYM SYSTEMIE PRZEMYSŁOWYM
W WOJEWÓDZTWIE ZACHODNIOPOMORSKIM
W LATACH 2009–2011**

Streszczenie

Istotą działania systemów innowacyjnych są związki, które zachodząca pomiędzy poszczególnymi uczestnikami współtworzących powiązania sieciowe. Są to związki o charakterze pionowych i poziomych interakcji. Interesującym zagadnieniem wydaje się aktywność w sferze innowacyjności w regionalnych systemach przemysłowych oraz to, czy jest ona uwarunkowana zróżnicowanymi, czy raczej wąskimi interakcjami, zachodzącymi w grupie mikro, małych, średnich lub dużych przedsiębiorstw.

Zasadniczym celem badania 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 modelowanej sieci innowacji w ujęciu regionalnym. Zaprezentowane efekty badań stanowią jedynie wybraną część wniosków, które zostały uzyskane w wyniku przeprowadzonych analiz.

Badania przeprowadzono z wykorzystaniem kwestionariusza ankietowego na grupie 728 przedsiębiorstw przemysłowych w województwie zachodniopomorskim. Zasadniczą ścieżką gromadzenia danych było łączenie wstępnej rozmowy telefonicznej wraz z jednoczesnym przesyłaniem formularza ankietowego drogą pocztową.

Słowa kluczowe: innowacyjność, przemysł, region

Wprowadzenie

Do lat siedemdziesiątych poprzedniego stulecia tradycyjne teorie aglomeracji próbowały łączyć cykle życia z teoriami wzrostu, co wynikało z konwencjonalnej wiedzy o innowacjach i przestrzeni¹. Dominowało wówczas przekonanie o koncentracji małych firm celem tworzenia lokalnego łańcucha dostaw dla obniżenia (redukcji) kosztów transakcyjnych. Obecnie nie ulega wątpliwości, że ekonomika aglomeracji ma wpływ na działalność B + R i innowacje². Koncentracja wpływa w tym przypadku również na budowanie dostępu do ściśle zlokalizowanych zasobów wyszkolonych pracowników³. Taki układ rynkowy prowadzi do specjalizacji dostawców i usługodawców, którzy potrafią dostosować się do zmieniających się warunków przy niskim poziomie kosztów funkcjonowania⁴.

Relacje wertykalne, czyli z klientami i dostawcami, są w niewielkim stopniu warunkowane sąsiedztwem przestrzennym w odróżnieniu od powiązań kooperacyjnych z konkurencją i jednostkami B + R⁵. Determinuje to podział prac innowacyjnych, czyli specjalizację. Sektor MSP wykazuje przy tym dużo bardziej zróżnicowane podejście do kooperacji niż przedsiębiorstwa duże, dla których zjawisko to jest mniej istotne. Inne interpretacje tego fenomenu wynikają z badań prowadzonych nad zróżnicowanym poziomem innowacyjności w aglomeracjach regionalnych i metropolitalnych. W pierwszym przypadku wskazano wagę czynnika lokalizacyjnego w relacjach pionowych, w przeciwieństwie do miast międzynarodowych, dla których nie odgrywa on istotnego znaczenia⁶. Co więcej, klasyczna ekonomika aglomeracji może wskazywać również na problemy

¹ Szerzej A. Marshall, *Industry and Trade*, Macmillan, London 1918; T. Scitovsky, *Two concepts of external economies*. Przedruk w: A.N. Agarwala, S.P. Singh (eds.), *The Economics of Underdevelopment*, Oxford University Press, Oxford 1963, s. 295–308; E.M. Hoover, *The Location of Economic Activity*, McGraw-Hill, New York 1948; F. Perroux, *Economic space: theory and applications*, „Quart. J. Econ.” 1950, No. 64, s. 89–104; R. Vernon, *International investment and international trade in the product cycle*, „Quart. J. Econ.” 1966, No. 80, s. 190–207.

² K. Koschatzky, R. Sternberg, *R&D cooperation in innovation systems – some lessons from the European Regional Innovation Survey (ERIS)*, „European Planning Studies” 2000, Vol. 8, No. 4, s. 491.

³ J. Simmie, J. Sennett, P. Wood, D. Hart, *Innovation in Europe: A tale of networks, knowledge and trade in five cities*, „Regional Studies” 2002, Vol. 36, No. 1, s. 49.

⁴ C. Beaudry, S. Breschi, *Are Firms in Clusters Really More Innovative?*, „Economy. Innovation. New Technology” 2003, No. 12 (4), s. 327.

⁵ M. Fritsch, *Co-operation in Regional Innovation Systems*, „Regional Studies” 2001, No. 35 (4), s. 305.

⁶ J. Simmie, J. Sennett, P. Wood, D. Hart, *Innovation in Europe...*, s. 62.

mentalnej izolacji, w obrębie dotychczasowej lokalizacji, jak miało to miejsce w przemyśle samochodowym i produkcji komputerów osobistych w Stanach Zjednoczonych. W pierwszym przypadku blokada intelektualna dotyczyła odejścia od produkcji samochodów osobowych o znaczących gabarytach, w drugim od komputerów typu *mainframe* w kierunku mikrokomputerów⁷. Ten ostatni przypadek zmusił przedsiębiorstwo IBM do przeniesienia produkcji do Boca Raton na Florydzie, celem ponownej organizacji produkcji komputerów, niwelując mentalną blokadę technologiczną Korytarza Pł.-Wsch. Warto przy tej okazji zwrócić uwagę na fakt, że bariery kooperacji są znacznie słabsze w obrębie sieci innowacji niż między nimi, tym bardziej w przypadku bliskości przestrzennej. Świadczy to jedynie o ramach przestrzennych dla działalności innowacyjnej w sytuacji, gdy bliskość technologiczna wskazuje na związki w pionowych i poziomych układach produkcyjnych⁸.

W latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych dominowały dwie alternatywne teorie lokalizacji. Pierwsza z nich stworzona przez Piore'a i Sabela w 1984 roku⁹. Autorzy argumentowali, że w strukturze firm i ich relacji z otoczeniem nastąpiło wiele zmian. Kluczem stało się przerwanie integracji pionowej korporacji na rzecz wprowadzania elastycznej specjalizacji wynikającej z budowy sieci przez małe podmioty. Druga z nich to analiza instytucjonalna Coase'a i Williamsona¹⁰. W jej ramach stwierdzono, że tradycyjna formuła minimalizacji kosztów w firmie powinna uwzględniać eksternalizację w relacjach rynkowych między firmami. W ten sposób sieciowe systemy produkcyjne grupują się razem, aby minimalizować koszty transakcji¹¹, a zewnętrzne systemy produkcyjne tworzą nierynkowe korzyści dla zaangażowanych firm w postaci nietransferowalnych zależności takich jak informacje o rynku pracy, technologiach, wypracowanie zasad współpracy (konwencje)¹². W obu uważano, że istnieje potrzeba koncentra-

⁷ D.B. Audretsch, *Agglomeration and the location of innovative activity*, „Oxford Review of Economic Policy” 1998, Vol. 14, No. 2, s. 24.

⁸ M.M. Fischer, *Innovation, knowledge creation and system of innovation*, „Annual Regional Science” 2001, No. 35, s. 211.

⁹ M.J. Piore, C.F. Sabel, *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*, Basic Books, New York 1984.

¹⁰ R.H. Coase, *The Nature of the firm*, „Economica NS” 1937, No. 4, s. 386–405; O.E. Williamson, *Markets and Hierarchies*, Free Press, New York 1975.

¹¹ A.J. Scott, *New Industrial Spaces*, Pion, London 1990.

¹² M. Storper, *The resurgence of regional economies. Ten years later: the region as a nexus of untraded interdependencies*, „European Urban and Regional Studies” 1995, No. 2, s. 191–221.

cji dla małych innowacyjnych firm w lokalnych systemach produkcyjnych celem przyswajania ciągłych zmian i minimalizacji kosztów sieci i transakcji. Obie koncepcje ze względu na ograniczone dowodzenie empiryczne (nieliczne studia przypadków) zostały uznane za niewystarczające dla wyjaśnienia koncentracji geograficznej firm innowacyjnych we wszystkich sektorach (przemysłach) i dla każdego rozmiaru przedsiębiorstwa.

Implikacje współczesnej teorii ewolucyjnej i nowej teorii handlu oraz konkurencji również przyczyniły się do częściowego wyjaśnienia przyczyn koncentracji działalności innowacyjnej w dużych aglomeracjach. Inicjacja tego procesu nastąpiła przy drugim modelu Schumpetera, który rozpoznał silną zależność między wielkimi przedsiębiorstwami i systematycznym prowadzeniem B + R¹³. W ślad za Schumpeterem poszli Nelson, Winter i Dosi, którzy stworzyli nowoczesną wersję ewolucyjnej teorii ekonomii (ekonomiczną teorię ewolucji). Tłumaczyli istotę innowacji w nieoczywistych, selektywnych, różnych ścieżkach skonfrontowanych z trudnościami, którym muszą stawić czoła, i wydarzeniami w otoczeniu, do których muszą się dostosować¹⁴. Z kolei Porter w swojej teorii nowej konkurencji skupiał się na konkurencyjności regionalnych klastrów¹⁵. Ich sukces uzależniony był od czterech grup zmiennych:

1. Infrastruktura, prawo i edukacja.
2. Wysublimowany popyt lokalnych i krajowych konsumentów – wspólne opracowywanie innowacyjnych rozwiązań.
3. Zależny od przemysłu międzynarodowy transfer wiedzy od dostawców.
4. Strategia i struktura firm – dużych i małych.

Koncepcja Krugmana bazuje na handlu międzynarodowym prowadzącym do specjalizacji¹⁶. Na skutek utraty przewagi konkurencyjnej na rzecz słabiej rozwiniętych krajów z niskimi kosztami płac stworzono alternatywę bazującą na wiedzy i jakości, które nie są możliwe do przyswojenia w krótkim horyzoncie czasu. Innowacja w obszarach wysokiej technologii jest, jak wspomniano wcześniej, ograniczona raczej do niewielkiej liczby regionów – szczególnie tych skupionych na międzynarodowym przepływie wiedzy. W badaniach przeprowadzonych

¹³ J.A. Schumpeter, *Capitalism, Socialism and Democracy*, McGraw-Hill, New York 1942.

¹⁴ R. Nelson, S.G. Winter, *An evolutionary theory of economic change*, Belknap Press Harvard University, Cambridge MA 1982.

¹⁵ M.E. Porter, *The Competitive Advantage of Nations*, Free Press, New York 1990.

¹⁶ P. Krugman, *Geography and Trade*, MIT Press, Cambridge MA 1991.

w ramach BRITE¹⁷ uznano, że przewagi w handlu zagranicznym są kluczowe dla lokalizacji innowacji¹⁸, konkurencja międzynarodowa częściej prowadzi bowiem do innowacji niż współzawodnictwo lokalne. Ze zjawiskiem koncentracji wiążą się również zjawiska negatywne, jak wzrost cen i kosztów utrzymania oraz zakupu nieruchomości czy kosztów pracy¹⁹. Koncentracja przestrzenna przemysłów zwiększa intensywność sieci innowacji²⁰, ale jednocześnie może prowadzić do większego rozproszenia (dyspersji) aktywności innowacyjnej²¹.

Audretsch i Feldman wyjaśnili, że waga zbliżenia przestrzennego i przez to efektu aglomeracji jest relatywna i kształtowana przez etap cyklu życia przemysłu – co częściowo wyjaśnia przyczynę utraty przewagi konkurencyjnej przez niektóre klastry²². Warto również zauważyć, że bez względu na zróżnicowanie czynników lokalizacyjnych determinujących efektywność innowacyjną kluczowe były za każdym razem kwalifikacje pracowników, co łącznie może przekonać do tezy, że transformacja bliskości geograficznej i technologicznej w terytorialnie zorientowaną sieć innowacji powoduje, iż staje się ona zinstytucjonalizowana i ustrukturalizowana.

Powstanie i funkcjonowanie klastrów sugeruje intuicyjnie występowanie ekonomiki aglomeracji w odniesieniu do procesów innowacyjnych. Prevenzer i Zucker dowiedli na przykładzie klastra biotechnologii skłonność do tworzenia gron innowacyjnych, co również potwierdza znaczenie lokalizacji w obszarze wysokich technologii²³. Nie tylko egzystencja w obrębie klastra ma znaczenie dla dynamizmu generowania nowych rozwiązań przez firmy, lecz także sama jego lokalizacja. Według Rosenfelda powinien istnieć odpowiednio duży dystans do tak funkcjonującej struktury, weryfikuje to bowiem skłonność do podejmowania

¹⁷ Basic Research in Industrial Technologies in Europe.

¹⁸ J. Simmie, J. Sennett, P. Wood, D. Hart, *Innovation in Europe...*, s. 63.

¹⁹ C. Beaudry, S. Breschi, *Are Firms in Clusters Really More Innovative...*, s. 327.

²⁰ R. Sternberg, *Innovation Networks and Regional Development – Evidence from the European Regional Innovation Survey (ERIS)*, „European Planning Studies” 2000, Vol. 8, No. 4, s. 316.

²¹ D.B. Audretsch, *Agglomeration and the location of innovative activity...*, s. 23–24.

²² D.B. Audretsch, M. Feldman, *R&D spillovers and the geography of innovation and production*, „American Economic Review” 1996, No. 86, s. 253–273.

²³ M. Prevenzer, *The Dynamics of industrial clustering in biotechnology*, „Small Business Economics” 1997, No. 9 (3), s. 255–271.

w nim działalności gospodarczej i pracy (element selekcji)²⁴. Niewielka odległość grona od aglomeracji stwarza zagrożenie przypadkowości osób zaangażowanych w proces jego rozwoju. Dodatkowo izolacja klastra w regionie o słabym potencjale ekonomicznym daje szansę na jego szybszą integrację ze strukturami ponadregionalnymi²⁵. Audretsch dowodzi, że interakcje między funkcjonowaniem grona innowacyjnego a ekonomiką aglomeracji nie są jednoznaczne i zależą między innymi od fazy cyklu życia tego pierwszego. To, co jest przyczynkiem do działalności innowacyjnej w klastrze podczas fazy wprowadzania i wzrostu, może, w dalszej kolejności, prowadzić do jej rozproszenia przez efekt przeciążenia²⁶ – przeciwieństwo koncentracji.

Próby badania wpływu (wkładu) ekonomiki aglomeracji na kształtowanie działalności innowacyjnej przestają być zjawiskiem nowym, choć wymagają dalszych studiów. Przypadki San Jose, Chicago i Los Angeles wskazują na bliski związek między koncentracją w miastach wykwalifikowanych zasobów wiedzy a aktywnością patentową przedsiębiorstw tam zlokalizowanych²⁷. Z kolei na przyciąganie pracowników o odpowiednio wysokich kwalifikacjach, według Portera, ma wpływ szeroko rozumiana infrastruktura, jak kupno domu, poziom szkolnictwa, usługi publiczne, zagospodarowanie czasu wolnego. Intensywność innowacyjna w dużych miastach jest wynikiem bardziej zróżnicowanego (zdywersyfikowanego) i sprzyjającego środowiska dla formowania przedsiębiorstw w fazie inkubacji. Uznaje się, że główna aglomeracja stanowi brzeg konkurencyjności regionu w jego zdolności do tworzenia nowych rozwiązań²⁸.

Koncepcja narodowych (krajowych) systemów innowacji Lundwala pozwoliła na ustalenie znaczenia umiejętności w pozyskiwaniu i użytkowaniu nowej

²⁴ S.A. Rosenfeld, *Just Clusters. Economic development strategies that reach more people and places. A Synthesis of Experiences. Regional Technologies Strategies*, Carrboro September 2002, s. 32.

²⁵ Tamże, s. 23.

²⁶ V. Henderson, *Efficiency of Resources Usage and City Size*, „Journal of Urban Economics” 1986, No. 19 (1), s. 47–70.

²⁷ D.B. Audretsch, *Agglomeration and the location of innovative activity...*, s. 23.

²⁸ A.T. Thwaites, *Some evidence of regional variations in the introduction and diffusion of industrial products and processes within British manufacturing industry*, „Regional Studies” 1982, No. 16, s. 371–381; N. Alderman, *New patterns of technological change in British Manufacturing Industry*, „Sistemi Urbani” 1990, No. 3, s. 287–299; M.M. Fisher, *Innovation, diffusion and regions*, w: A.E. Anderson, D.F. Batten, C. Karlsson (eds.), *Knowledge and Industrial Organization*, Springer, Berlin–Heidelberg–New York 1989, s. 47–61.

wiedzy²⁹. W dalszej kolejności na podstawie tych relatywnych możliwości można dokonać selekcji bardziej i mniej innowacyjnych lokalnych sieci przemysłowych. Czynnikiem krytycznym według tej koncepcji stają się wysoko wykwalifikowani pracownicy, funkcjonują oni bowiem w zaawansowanych systemach gospodarczych – determinują zatem miejsce tworzenia innowacji.

Intensyfikacja pozytywnego zjawiska aglomeracji staje się również efektem działalności firm innowacyjnych, co oznacza, że układ ma charakter sprzężeniowy i akceleroje autodynamizm systemu.

W zakresie aktywności innowacyjnej istnieje istotne zróżnicowanie między aglomeracjami a peryferiami³⁰. W centrach regionalnych dominują w krajach wysoko rozwiniętych innowacje produktowe, podczas gdy na peryferiach procesowe³¹. Przedsiębiorstwa z obszaru wysokiej technologii funkcjonujące w miastach ponoszą wyższe wydatki na działalność B + R niż te zlokalizowane na peryferiach³². Odwrotnie wygląda sytuacja dla przemysłów tradycyjnych, które częściej realizują prace B + R, działając poza centrami regionalnymi. Zwraca się również uwagę, że metropolia przyciąga raczej małe firmy wysokiej technologii niż duże³³. Dzieje się tak z powodu chęci wykorzystania pozytywnych efektów aglomeracji takich jak zbliżenie do konsumentów, dostawców, rynku pracy, usług biznesowych i kapitału wysokiego ryzyka³⁴.

Waga zbliżenia przestrzennego z dostawcami w badaniu BRITE była wyższa w miastach określanych jako regionalne, choć trudno nawet te przypadki odnieść do warunków występujących w Polsce, nie wspominając o kategorii regionów metropolitalnych. Wniosek końcowy wynika w tym przypadku z różnych ról

²⁹ B.-A. Lundvall (ed.), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter, London 1992.

³⁰ Zob. G. Gorzelak, M. Smętkowski, *Metropolia i jej region w gospodarce informacyjnej*, Wydawnictwo Scholar, Warszawa 2005.

³¹ G. Dosi, *Technical Change and Industrial Transformation*, MacMillan, Hong Kong 1984; E.J. Davelaar, *Regional economic analysis of innovation and incubation*, Billing & Sons, Worcester UK 1997.

³² A. Frenkel, *Barriers and Limitations in the Development of Industrial Innovation in the Region*, „European Planning Studies” 2003, Vol. 11, No. 2, s. 133; tenże, *Can regional policy affect firms' innovation potential in lagging regions?*, „The Annals of Regional Science” 2000, No. 34, s. 325–326.

³³ A. Frenkel, *Can regional policy affect firms'...*, s. 331.

³⁴ Zob. A. Saxenian, *The origins and dynamics of production networks in Silicon Valley*, „Research Policy” 1991, No. 20, s. 423–437; A. Torre, J.P. Gilly, *On the analytical dimension of proximity dynamics*, „Regional Studies” 2000, No. 34, s. 169–180.

odgrywanych przez lokalne sieci dostawców w sieciach innowacji. Mniejsze znaczenie ogółem przypisano bliskości geograficznej z konsumentami, co więcej, siła tego czynnika była tym słabsza, im bardziej otwarta na konkurencję międzynarodową była aglomeracja³⁵.

Choć występuje zróżnicowanie w ocenie znaczenia czynników społecznych dla ekonomiki innowacji (Polanyi vs. Granovetter)³⁶, to mimo tych problemów w badaniach oczekiwano, że atrybut ten okaże się istotniejszy dla miast regionalnych, gdzie zbliżenie i wynikające z niego interakcje powinny wpływać na intensyfikację tego zjawiska. Tymczasem związki nieformalne w sieciach społecznych okazały się istotniejsze dla miast międzynarodowych³⁷. Występowanie zjawisk oczekiwanych miało natomiast miejsce przy ocenie współpracy ze sferą B + R i znaczeniu rozwoju systemu edukacji jako czynnika infrastrukturalnego. Aglomeracje metropolitarne częściej wskazywały na istotność takich czynników lokalizacyjnych, na aktywność innowacyjną przedsiębiorstw.

Dotychczas niewiele prac poświęcono innowacyjności na obszarach peryferyjnych³⁸. Na tych terenach infrastruktura innowacji jest zwykle słabiej rozwinięta niż w centrach regionalnych³⁹. W związku z tym, aby akcelerować postęp, należy rozpocząć od pokonania barier peryferii⁴⁰, do których możemy zaliczyć m.in. opór wobec zmian, brak zasobów finansowych, wyższy (mniej przewidywalny) czynnik ryzyka, brak wykwalifikowanych pracowników, odległość od instytucji B + R i organizacji wspierających, słaby poziom kultury przedsiębiorczości, niską penetrację przez programy rządowe⁴¹.

³⁵ J. Simmie, J. Sennett, P. Wood, D. Hart, *Innovation in Europe...*, s. 55.

³⁶ M. Granovetter, *Economic action and social structure: the problem of embeddedness*, „American Journal of Sociology” 1985, No. 91, s. 481–510. Zob. J. Koziński, *Rozwój regionów twórczych. Od Aleksandrii, przez Lwów, do San Francisco*, „Nauka” 2007, nr 3, s. 7–19; K. Polanyi, *The Great Transformation*, Holt Reinhardt, New York 1944.

³⁷ J. Simmie, J. Sennett, P. Wood, D. Hart, *Innovation in Europe...*, s. 57.

³⁸ P. Cooke, *The new wave of regional innovation networks: analysis, characteristics and strategy*, „Small Business Economics” 1996, Vol. 8, No. 2; K. Soderquist, J. Chanaron, J. Motwani, *Managing innovation in French small and medium-sized enterprises an empirical study*, „Benchmarking for Quality Management and Technology” 1997, Vol. 4, No. 4, s. 1–8.

³⁹ J. Gatrell, *Integrated dependence: knowledge-based industries in peripheral regions*, „Economic Development Review” 2001, Vol. 17, No. 3, s. 63–69.

⁴⁰ Z. Temtime, G. Solomon, *Total quality management and the planning behavior of SMEs in developing economies*, „The TQM Magazine” 2002, Vol. 14, No. 3, s. 181–191.

⁴¹ R. McAdam, T. McConvery, *Barriers innovation within small firms in a peripheral location*, „International Journal of Entrepreneurship Behavior and Research” 2004, Vol. 10, No. 3, s. 213–214; A. Frenkel, *Barriers and Limitations in the Development...*, s. 133.

W przemysłach tradycyjnych działalność i współpraca ze sferą B + R jest uważana za istotniejszy czynnik determinujący innowacyjność przedsiębiorstw niż ich struktura kwalifikacyjna, co częściowo wyjaśnia lokalizację tych jednostek na peryferiach, gdzie występuje ograniczony dostęp do wykwalifikowanych zasobów pracy⁴². Jedną z propozycji podwyższenia stopy innowacji jest próba przyciągania firm wysoko technologicznych na peryferia, przy stosowaniu odpowiednich instrumentów politycznej stymulacji⁴³. Choć z drugiej strony przenoszenie firm tradycyjnych również powinno przyczyniać się do zwiększenia prawdopodobieństwa innowacji na peryferiach. W podmiotach z obszaru niskich technologii (dojrzałych technologicznie) znaczenie dla aktywności innowacyjnej ma wewnętrzna działalność B + R. W tych firmach, w których jej nie ma, prawdopodobieństwo innowacyjności drastycznie spada. W ten sposób dochodzi się do konstatacji, że celowe wydaje się wsparcie inwestycji w B + R w firmach wysokiej technologii na peryferiach. Zwiększanie wewnętrznych prac B + R powinno wpłynąć (pozytywnie) na zdolność firm do tworzenia innowacji w słabych ekonomicznie regionach ponad ich naturalną zdolność, która jest ograniczona charakterystyką otoczenia produkcyjnego. Wysoka skuteczność firm peryferyjnych w działalności B + R jest skutkiem braku lub ograniczonych możliwości alternatywnego rozwoju technologii – brak dostępu do bogatego rynku pracy o odpowiednich kwalifikacjach. Zwraca się uwagę, że kluczowe na peryferiach stają się sieci w połączeniu z silnymi kompetencjami sektorowymi (specjalizacja)⁴⁴.

Na podstawie zaprezentowanych rozważań można dostrzec, że czynnik (atrybut) lokalizacyjny w krajach wysoko rozwiniętych odgrywa istotną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu sieciowych układów produkcyjnych, choć jego wartość jest różnie definiowana i interpretowana (oceniwana). W zależności od tego, czy zbliżenie przestrzenne rozumiemy jak atrybut geograficzny lub związki (interakcje) w przestrzeni, to przydatność, a zatem skuteczność determinanty jest odmienna. Na przestrzeni ostatnich dwudziestu lat zidentyfikowano kilka istotnych koncepcji podejmujących próbę kwantyfikacji kolokalizacji dla aktywności innowacyjnej. Dostrzega się, że mają one częściej charakter komplementarny niż substytucyjny, przejawiający się zdywersyfikowanym stopniem możliwości aplikacji uzależnionym od specyficznych warunków w regionie. Nie stworzono natomiast dotychczas teorii, która w satysfakcjonującym stopniu opisuje oma-

⁴² A. Frenkel, *Can regional policy affect firms'...*, s. 326.

⁴³ Tamże, s. 330.

⁴⁴ Zob. P. Cooke, *The new wave...*

wiane zjawiska, co utrudnia, z jednej strony, interpretację fenomenu, pozostawiając znaczny obszar potencjalnej eksploracji z drugiej. Co więcej, nierozwiązana pozostaje teza na temat adekwatności przytoczonych koncepcji teoretycznych do warunków panujących w krajach transformujących swoje gospodarki, jak w Polsce. Tym samym aktualnie można stwierdzić, że czynnik kolokalizacyjny determinuje aktywność innowacyjną przedsiębiorstw, w zależności od przyjętych warunków brzegowych, a jego oddziaływanie nie jest monotoniczne.

1. Wielkość przedsiębiorstw a aktywność innowacyjna

Zagadnienie wpływu wielkości przedsiębiorstw na aktywność innowacyjną nie jest zjawiskiem nowym. Podejście do niego ewaluowało w czasie dość radykalnie. Źródła teorii innowacyjności (Schumpeter) mówią, że aktywność w sferze innowacji, a w szczególności w tworzeniu i dyfuzji nowych technologii, jest zasadniczo domeną dużych przedsiębiorstw. Lata osiemdziesiąte XX wieku to przeformułowanie przez Druckera tej teorii. Upatruje on znacznie większego znaczenia aktywności i zachowań innowacyjnych w małych i średnich przedsiębiorstwach. Dyskusja nie została w zasadzie zakończona, a wpływ wielkości przedsiębiorstw na rozwój technologii okazuje się zjawiskiem bardziej heterogenicznym, niż dotychczas uważano. Klasy wielkości mają różnicowane znaczenie i są uzależnione od innych determinant występujących w systemie innowacyjnym. Wciąż istnieją okoliczności, które mogą wskazywać na poprawę technologicznego zaawansowania gospodarek, głównie poprzez aktywizowanie innowacyjności w dużych przedsiębiorstwach. Ma to miejsce najczęściej w krajach słabo rozwiniętych, w których przedsiębiorczość nie jest odpowiednio wspierana i wykształcona. Analizy przeprowadzone w tym artykule w niewielkim stopniu starają się wzbogacić dotychczasowy dorobek wiedzy z tego zakresu.

2. Metodyczne uwarunkowania prowadzonych badań

Analizy prowadzone były w latach 2009–2011 i miały charakter statyczny. Analizy statystyczno-ekonometryczne zostały przeprowadzone na podstawie modelowania typu probit, które pozwoliło na precyzyjną estymację wartości parametrów i określenie ich istotności zmiennych jakościowych, wyrażonych binar-

nie, oraz prezentację prawdopodobieństwa pojawiających się zjawisk. Technika ta jest przydatna i sprawdza się wtedy, kiedy statystyczna próba jest duża, oraz wówczas, gdy trudno jest zaprezentować w wymierny sposób zmienne opisujące badane zjawiska.

Część metodyczna analiz została oparta na rachunku prawdopodobieństwa. Gdy zmienna zależna przyjmuje wartości dychotomiczne, wtedy nie można wykorzystać powszechnie stosowanej przy zjawiskach ilościowych – regresji wielorakiej. W takich przypadkach alternatywą jest zastosowanie regresji logistycznej. Jej zasadniczą zaletą jest to, że zarówno analiza, jak i interpretacja wyników zbliżają się do klasycznej metody regresji, zatem sposoby doboru zmiennych oraz testowania hipotez mają zbliżony schemat. Należy jednak nadmienić, że występują także różnice, do których możemy zaliczyć m.in. bardziej skomplikowane, a co się z tym wiąże, czasochłonne obliczenia czy wyliczanie wartości wraz ze sporządzaniem wykresów reszt, które często nie wnoszą nic znaczącego do ostatecznego modelu⁴⁵.

Po raz pierwszy krzywą logistyczną zastosowali Verhulst i Pearl. Z kolei pełny model został zastosowany po raz pierwszy przez Berksona w roku 1944 oraz 1953⁴⁶.

Kiedy w modelach zmienna zależna przyjmuje wartość 0 lub 1, wtedy wartość oczekiwaną zmiennej zależnej można interpretować jako prawdopodobieństwo warunkowe realizacji danego zdarzenia, oczywiście przy ustalonych wartościach zmiennych niezależnych.

Generalnie jednak regresja logistyczna jest modelem matematycznym, który można zastosować w celu określenia wpływu zmiennych X_1, X_2, \dots, X_k na zmienną dychotomiczną Y . Kiedy zmienne niezależne mają charakter jakościowy, model regresji logistycznej jest jednoznaczny z modelem log-liniowym. Dla opisanie tego zjawiska można posłużyć się także regresją probitową⁴⁷.

Ogólne założenia dla tych modeli są jednak następujące⁴⁸:

- dane pochodzą z losowej próby,

⁴⁵ A. Stanisław, *Przystępny kurs statystyki*, t. 2, Statsoft, Kraków 2007, s. 217.

⁴⁶ Szerzej J. Berkson, *Application of the logistic function to bio-assay*, „Journal of American Statistical Association” 1944, No. 39, s. 357–365; J. Berkson, *Maximum likelihood in the Pharmaceutical Science*, Marcel Dekker, New York 1990.

⁴⁷ Nieocenione znacznie w przypadku prowadzonych na łamach pracy analiz odegrała praca autorów: M. Gruszczyński, S. Kluza, D. Winek, *Ekonomometria*, WSHiFM, Warszawa 2003.

⁴⁸ M. Lipiec-Zajchowska (red.), *Wspomaganie procesów decyzyjnych. Ekonomometria*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2003, s. 129–130.

- Y może przyjmować wartości: 0 lub 1,
- kolejne wartości Y są niezależne od siebie statystycznie,
- prawdopodobieństwo, że $Y=1$ zdefiniowane jest przez rozkład normalny (NCD) dla modelowania probitowego lub rozkład logistyczny (LCD) dla modeli logitowych,
- doskonała zależność liniowa między zmiennymi X_i nie występuje, chodzi o założenie o braku współliniowości między zmiennymi niezależnymi.

Wykorzystane modelowanie probitowe pozwoliło autorom na ocenę możliwości zajęcia różnorodnych zachowań w sferze innowacyjności w odniesieniu do przyjętych warunków brzegowych.

Modele probitowy i logitowy różnią się specyfikacją rozkładu składnika losowego w równaniu. Jeżeli F jest dystrybuantą rozkładu logistycznego, to mamy do czynienia z modelem logitowym, jeżeli zaś składniki losowe mają rozkład normalny, to otrzymujemy model probitowy⁴⁹.

Zależność między wartościami logit i probit:

$$\frac{\text{Logit}}{\text{Probit}} = \frac{\pi}{\sqrt{3}} = 1,8$$

Szacowanie parametrów w modelach ze zmienną dychotomiczną można dokonać z użyciem metody największej wiarygodności (MNW). Zasada jest taka, że poszukuje się wektora parametrów gwarantującego największe prawdopodobieństwo uzyskania wartości zaobserwowanych w próbie⁵⁰. Inaczej mówiąc, MNW wymaga sformułowania funkcji wiarygodności oraz znalezienia jej ekstremum. Można tego dokonać analitycznie bądź numerycznie. Pomimo dosyć skomplikowanej procedury MNW zyskała jednak popularność. Może być zastosowana w przypadku szerokiej gamy modeli, takich jak ze zmiennymi parametrami, heteroskedastycznych, ze złożoną strukturą opóźnień, jak również modeli nieliniowych. Własności MNW w małych próbach są niejednokrotnie lepsze od konkurencyjnych estymatorów⁵¹.

Procedura estymacji nieliniowej zawiera sześć algorytmów w celu odnalezienia minimum funkcji straty. Umożliwia to uzyskanie najlepszych estymatorów przy danej funkcji straty. Każda z tych metod wykorzystuje różne strategie poszu-

⁴⁹ G.S. Maddala, *Ekonometria*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 378.

⁵⁰ Ze szczegółowym opisem MNW można zapoznać się w pracy A. Welfe, *Ekonometria*, PWE, Warszawa 1998, s. 73–76.

⁵¹ A. Welfe, *Ekonometria...*, s. 76.

kiwania dla odnalezienia minimum funkcji. W tym wypadku mamy do dyspozycji następujące algorytmy⁵²:

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

Biorąc jednak pod uwagę fakt przyjęcia zmiennych o charakterze binarnym (osiągane wartości to 0 lub 1), trzeba podkreślić, że prezentacja większości wyników zostanie zakończona na poziomie prezentacji strukturalnej postaci modelu. Dodatni znak występujący przy parametrze oznacza, że prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia innowacyjnego jest wyższe w wyodrębnionej grupie przedsiębiorstw w relacji do pozostałej zbiorowości. Modelowanie probitowe jest skutecznym narzędziem badawczym w przypadku dużych, ale statycznych prób, w których zmienna zależna ma postać jakościową.

Każda z zebranych w trakcie badania ankiet została wprowadzona do arkusza kalkulacyjnego Excel. Następnie dane podlegały przygotowaniu przy wykorzystaniu metod logiki formalnej. Docelowych obliczeń dokonano przy wykorzystaniu oprogramowania Statistica.

Tabela 1

Porównanie regresji wielorakiej i regresji logistycznej – podobieństwa i różnice

Regresja wieloraka	Regresja logistyczna
1	2
Zmienna zależna Y ilościowa ciągła (może przyjmować dowolną wartość)	Zmienna zależna dychotomiczna (przyjmuje jedynie dwie wartości)
Zmienne niezależne ilościowe i jakościowe	Zmienne niezależne ilościowe i jakościowe
Współczynniki estymowane MNK	Współczynnik estymacji metoda największej wiarygodności
Zmienna zależna Y jest liniowo powiązana ze zmiennymi niezależnymi	Zmienna zależna Y jest powiązana nieliniowo ze zmiennymi niezależnymi. Liniowo powiązany jest natomiast logit
Zjawisko współliniowości prowadzi do obciążonych współczynników regresji lub uniemożliwia ich estymację	Test ilorazu wiarygodności (mający rozkład chi-kwadrat) jest stosowany do oceny istotności współczynnika regresji

⁵² A. Stanisław, *Przystępny kurs statystyki...*, s. 190–191.

1	2
Stosujemy globalny test F do oceny istotności poszczególnych współczynników regresji	Test t i test Walda są stosowane do oceny istotności poszczególnych współczynników regresji. Można zastosować również test ilorazu wiarygodności
Reszty powinny mieć rozkład normalny	Reszty powinny mieć rozkład normalny
Analiza reszt umożliwia wykrycie punktów odstających	Analiza reszt umożliwia wykrycie punktów odstających
Współczynniki determinacji R^2 lub poprawione R^2 jest miarą dopasowania modelu	Odpowiednikiem jest pseudo R^2 (R^2 McFad-dena lub R^2 Nagel Kerke'a)

Źródło: A. Stanisław, *Przystępny kurs statystyki*, t. 2, Statsoft, Kraków 2007, s. 254.

Jak wspomniano powyżej, część metodyczna analiz została oparta na rachunku prawdopodobieństwa, natomiast 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,

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

- 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 wykorzystanymi w badaniu są cztery klasy wielkości przedsiębiorstw, czyli przedsiębiorstwa mikro, małe, średnie i duże, a zostały one zidentyfikowane przez przedsiębiorców na podstawie 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 OECD⁵³.

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. Zaletą jej jest niewątpliwie to, że analiza oraz interpretacja wyników zbliża się do metody klasycznej regresji. Dobór zmiennych oraz sposoby testowania hipotez mogą mieć podobny schemat. Mogą jednak występować różnice, do których można zaliczyć m.in. bardziej zawile i czasochłonne obliczenia, jak również wyliczanie wartości czy sporządzanie wykresów reszt, często niewnoszące nic znaczącego do modelu⁵⁴.

W przypadku modelu, w którym zmienna zależna przyjmuje wartość 0 lub 1, 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 różnorod-

⁵³ OECD, *Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, wyd. 3, Paryż 2005.

⁵⁴ A. Stanisławski, *Przystępny kurs statystyki...*, s. 217.

nych zachowań w zakresie działalności innowacyjnej w zależności od przyjętych uprzednio warunków brzegowych.

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 powszechnie dostępne programy komputerowe⁵⁵.

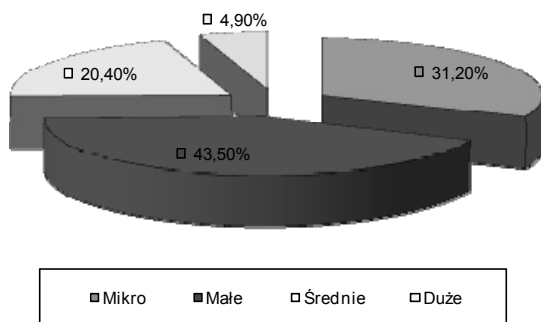
Weryfikację statystyczną modeli probitowych przeprowadzono na podstawie statystyki Walda, a konkretnie *chi*-kwadratu, z kolei istotność parametrów zweryfikowano przy wykorzystaniu testu *t*-studenta, wykorzystując standardowe, asymptotyczne błędy ocen. Przeprowadzenie wszystkich obliczeń zostało dokonane przy wykorzystaniu programu Statistica. Biorąc pod uwagę 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, 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, że postać strukturalna modelu jest w zupełności wystarczająca do analizy badanych zjawisk. Z uwagi na trudności związane z interpretacją modeli probitowych zdecydowano się na zbudować modele jednoczynnikowe.

Z uwagi na fakt, że wszystkie zmienne przyjęte do badania, zatem zarówno zmienne zależne, jak i niezależne, osiągają wartości 0 lub 1 (mają charakter binarny), interpretacja wyników badań została przeprowadzona na podstawie postaci strukturalnej modelu oraz osiąganych 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 pozostałego zbioru zmiennych. Modelowanie typu probit jest niezwykle skutecznym narzędziem badawczym, jednak głównie w przypadku dużych, ale jednocześnie statycznych prób badawczych, w których zmienna zależna przyjmuje postać jakościową.

⁵⁵ G.S. Maddala, *Ekonometria...*, s. 373.

3. Charakterystyka próby badawczej

Badanie oddziaływania instytucji otoczenia biznesu na stymulowanie aktywności innowacyjnej zostało przeprowadzone na próbie 728 przedsiębiorstw przemysłowych regionu zachodniopomorskiego. Region ten należy do grupy regionów słabo rozwiniętych pod względem poziomu uprzemysłowienia. Biorąc pod uwagę nakłady na działalność B + R, można stwierdzić, że region plasuje się na dziesiątym miejscu w kraju, jest to, więc region z peryferyjnym systemem przemysłowym⁵⁶.



Rysunek 1. Struktura przedsiębiorstw przemysłowych badanej próby w odniesieniu do wielkości przedsiębiorstwa w 2011 roku (udziały procentowe)

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Przeważający udział w analizowanej próbie miały podmioty małe (zatrudniające od 10 do 49 pracowników), stanowiące 43,5% ogółu, oraz mikro (do 9 zatrudnionych pracowników), stanowiące 31,2%. Trzecią co do liczebności zbiorowość reprezentowały przedsiębiorstwa średnie. Ich udział w badanej próbie wyniósł odpowiednio 20,4%. Ostatnią i zarazem najmniej liczną grupą wśród analizowanych przedsiębiorstw były przedsiębiorstwa duże, zatrudniające powyżej 250 osób. Stanowiły one 4,90% badanej populacji.

⁵⁶ Nakłady na działalność B + R w 2009 r. 11 7833,5 tys. zł: www.stat.gov.pl (30.05.2012).

4. Wyniki badań

W województwie zachodniopomorskim wielkość podmiotów gospodarczych wpływa w znaczący sposób na prowadzoną w tym regionie działalność innowacyjną. Największym motorem aktywności innowacyjnej są podmioty sklasyfikowane jako duże.

Tabela 2

Wpływ wielkości przedsiębiorstw na finansowanie działalności innowacyjnej w przemyśle w województwie zachodniopomorskim w latach 2009–2011

Atrybut innowacyjności	Mikro			Małe			Średnie			Duże		
	<i>BISt</i>	P_1	P_2	<i>BISt</i>	P_1	P_2	<i>BISt</i>	P_1	P_2	<i>BISt</i>	P_1	P_2
Poniesione wydatki na działalność B + R	-0,52x-0,24						+0,66x-0,53			+0,71x-0,42		
	0,11	0,2	0,41				0,12	0,55	0,30	0,22	0,61	0,34
Inwestycje w nowe środki trwałe	-0,37x+0,86						+0,38x+0,66					
	0,11	0,6	0,80				0,14	0,85	0,75			
Inwestycje w nowe budynki, budowle i lokale lub grunty	-0,59x-0,47						+0,49x-0,74					
	0,12	0,15	0,32				0,12	0,40	0,23			
Inwestycje w maszyny i urządzenia techniczne oraz środki transportu	-0,25x+0,58						+0,25x+0,45					
	0,10	0,63	0,72				0,12	0,76	0,67			
Inwestycje w oprogramowanie komputerowe	-0,57x+0,35						+0,34x+0,10			+0,62x+0,14		
	0,10	0,41	0,64				0,12	0,67	0,54	0,24	0,78	0,56

BISt – błąd standardowy.

P_1 – prawdopodobieństwo wystąpienia danego zjawiska w badanej grupie przedsiębiorstw.

P_2 – prawdopodobieństwo wystąpienia danego zjawiska w pozostałych grupach przedsiębiorstw.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Przedsiębiorstwa średniej wielkości w pływają na aktywizację innowacyjności w szczególności w sferze inwestycji w B + R oraz obszarze oprogramowanie komputerowe. Diametralnie różną postawę zaobserwowano wśród przedsiębiorstw mikro, gdzie stwierdzono mniejsze skłonności do ponoszenia nakładów niż w jakiegokolwiek innej grupie łącznie. Rozczarowuje zatem postawa przedsiębiorstw tej wielkości, które w niewystarczającym stopniu aktywizują procesy innowacyjne w obserwowanym regionie.

Tabela 3

Wpływ wielkości przedsiębiorstw na implementację nowych wyrobów i technologii w przemyśle w województwie zachodniopomorskim w latach 2009–2011

Atrybut innowacyjności	Mikro			Małe			Średnie			Duże		
	BIS _t	P ₁	P ₂	BIS _t	P ₁	P ₂	BIS _t	P ₁	P ₂	BIS _t	P ₁	P ₂
Ulepszenie wyrobów	-0,37x+0,56						+0,27x+0,39			+0,55x+0,42		
	0,10	0,58	0,71				0,12	0,74	0,65	0,25	0,83	0,66
Ulepszenie procesów technologicznych	-0,36x+0,88						+0,39x+0,69					
	0,11	0,70	0,81				0,14	0,86	0,76			
Metody wytwarzania							+0,29x+0,01					
							0,12	0,62	0,51			
Procesów logistycznych i dystrybucji oraz norm jakości	-0,34x-0,36						+0,32x-0,53			+0,49x-0,49		
	0,11	0,24	0,36				0,12	0,42	0,30	0,21	0,50	0,31
Systemów wspierających	-0,42x-0,65						+0,35x-0,85			+0,59x-0,80		
	0,12	0,14	0,26				0,12	0,31	0,20	0,22	0,42	0,21

BIS_t – błąd standardowy.

P₁ – prawdopodobieństwo wystąpienia danego zjawiska w badanej grupie przedsiębiorstw.

P₂ – prawdopodobieństwo wystąpienia danego zjawiska w pozostałych grupach przedsiębiorstw.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

W świetle prowadzonych analiz stwierdzono jednoznacznie, że wielkość przedsiębiorstwa jest ściśle i wyraźnie powiązana z jego aktywnością z obszaru implementacji wyników działalności innowacyjnej. Przedsiębiorstwa mikro stanowią zatem destymulantę innowacyjną, a podmioty średnie i duże budują oś silnej stymulacji działalności innowacyjnej w sferze implementacji. Odnotowano także pozytywny wpływ przedsiębiorstw średnich na wszystkie atrybuty implementacji, a przedsiębiorstw dużych w szczególności, na ulepszaniu wyrobów, wdrażaniu procesów logistycznych i dystrybucji oraz systemów wspierających. Obserwowane oddziaływanie zarejestrowano odpowiednio silniejsze w obszarze przedsiębiorstw dużych i nieco mniejsze w obszarze przedsiębiorstw średnich. Nacisk w polityce innowacyjnej powinien być zatem postawiony na poprawę postępu w podmiotach mikro i małych oraz utrzymanie w dużych i średnich, a równolegle należy prowadzić szczegółowe studia nad przyczynami słabej innowacyjności firm mikro.

Tabela 4

Wpływ wielkości przedsiębiorstw na współpracę innowacyjną w przemyśle w województwie zachodniopomorskim w latach 2009–2011

Atrybut innowacyjności	Mikro			Małe			Średnie			Duże		
	<i>BłSt</i>	<i>P₁</i>	<i>P₂</i>	<i>BłSt</i>	<i>P₁</i>	<i>P₂</i>	<i>BłSt</i>	<i>P₁</i>	<i>P₂</i>	<i>BłSt</i>	<i>P₁</i>	<i>P₂</i>
Współpraca z dostawcami	-0,32x-0,56						+0,25x-0,71					
	0,11	0,19	0,29				0,12	0,32	0,24			
Współpraca z jednostkami PAN	-0,52x-1,42						+0,35x-1,63			+0,62x-1,59		
	0,19	0,03	0,08				0,16	0,10	0,05	0,26	0,17	0,06
Współpraca z zagranicznymi jednostkami naukowymi							+0,45x-2,01					
							0,20	0,06	0,02			
Współpraca z odbiorcami							+0,51x-0,92					
							0,12	0,34	0,18			
Współpraca innowacyjna ogółem	-0,38x-0,08						+0,43x-0,28			+0,43x-0,22		
	0,10	0,32	0,47				0,12	0,56	0,39	0,22	0,58	0,41

BłSt – błąd standardowy.

P₁ – prawdopodobieństwo wystąpienia danego zjawiska w badanej grupie przedsiębiorstw.

P₂ – prawdopodobieństwo wystąpienia danego zjawiska w pozostałych grupach przedsiębiorstw.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Na podstawie prowadzonych obserwacji można stwierdzić, że w sferze kooperacji i transferu wiedzy zachodzą identyczne związki jak w wcześniej opisywanych obszarach aktywności innowacyjnej. Ponownie możemy zauważyć ujemny wpływ przedsiębiorstw mikro na aktywność w kontaktach w sferze B + R. Przeciwwagę dla podmiotów mikro stanowią przedsiębiorstwa średnie i duże, które jednoznacznie pozytywnie wpływają na aktywną współpracę i transfer wiedzy w obszarze innowacyjności. Na uwagę zasługuje pozytywna tendencja wśród dużych przedsiębiorstw w zakresie współpracy z jednostkami PAN. Wyniki obserwacji kształtowania się modeli mogą nasunąć wnioski o konieczności budowy zróżnicowanych instrumentów sfery innowacyjnej w regionie, różnych dla podmiotów mikro i małych (problem pobudzania świadomości) a średnich (zwiększenie aktywności) czy dużych (utrzymywanie wysokiej aktywności innowacyjnej).

Podsumowanie

Zróźnicowanie aktywności innowacyjnej w regionie zachodniopomorskim, biorąc pod uwagę strukturę wielkości przedsiębiorstw w systemach przemysłowych, wskazuje na ich czasową ewolucję, a w konsekwencji odmienne nawyki w badanym zakresie. We wszystkich ujęciach 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 średnich i dużych, natomiast antyinnowacyjne zachowania dotyczą zawsze przedsiębiorstw mikro.

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

W omawianym regionie średnie 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 województwa daje dobrą bazę sprzyjającą tworzeniu nowych rozwiązań.

Wielkość przedsiębiorstw zlokalizowanych w regionie odgrywa istotne znaczenie w realizacji procesów kreowania i implementacji nowych technologii oraz dla 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 w warunkach regionu zachodniopomorskiego 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, lecz także fakt odmiennej dojrzałości województw w obszarze potencjału absorpcji generowanych rozwiązań.

Wykorzystane w analizach modelowanie probitowe okazało się przydatnym narzędziem dla oceny wpływu klas wielkości przedsiębiorstw na ich zachowania innowacyjne w regionalnym systemie przemysłowym. W końcu wykorzystana metodyka umożliwiła systemową ocenę procesów innowacyjnych w rozproszonej i niejednorodnej przestrzeni układu regionalno-industrialnego.

Literatura

- Alderman N., *New patterns of technological change in British Manufacturing Industry*, „Sistemi Urbani” 1990, No. 3.
- Audretsch D.B., *Agglomeration and the location of innovative activity*, „Oxford Review of Economic Policy” 1998, Vol. 14, No. 2.
- Audretsch D.B., M. Feldman, *R&D spillovers and the geography of innovation and production*, „American Economic Review” 1996, No. 86.
- Beaudry C., Breschi S., *Are Firms in Clusters Really More Innovative Innovative?* „Economy. Innovation. New Technology” 2003, No. 12(4).
- Berkson J., *Application of the logistic function to bio-assay*, „Journal of American Statistic Association” 1944, No. 39.
- Berkson J., *Maximum likelihood in the Pharmaceutical Science*, Marcel Dekker, New York 1990.
- Coase R.H., *The Nature of the firm*, „Economica NS” 1937, No. 4.
- Cooke P., *The new wave of regional innovation networks: analysis, characteristics and strategy*, „Small Business Economics” 1996, Vol. 8, No. 2.
- Dosi G., *Technical Change and Industrial Transformation*, MacMillan, Hong Kong 1984.
- Davelaar E.J., *Regional economic analysis of innovation and incubation*, Billing & Sons, Worcester UK 1997.
- Fischer M.M., *Innovation, knowledge creation and system of innovation*, „Annual Regional Science” 2001, No. 35.
- Fischer M.M., *Innovation, diffusion and regions*, w: A.E. Andersson, D.F. Batten, C. Karlsson (eds.), *Knowledge and Industrial Organization*, Springer, Berlin–Heidelberg–New York 1989.

- Frenkel A., *Barriers and Limitations in the Development of Industrial Innovation in the Region*, „European Planning Studies” 2003, Vol. 11, No. 2.
- Frenkel A., *Can regional policy affect firms’ innovation potential in lagging regions?*, „The Annals of Regional Science” 2000, No. 34.
- Fritsch M., *Co-operation in Regional Innovation Systems*, „Regional Studies” 2001, No. 35 (4).
- Gatrell J., *Integrated dependence: knowledge-based industries in peripheral regions*, „Economic Development Review” 2001, Vol. 17, No. 3.
- Gorzela G., M. Smętkowski, *Metropolia i jej region w gospodarce informacyjnej*, Wydawnictwo Scholar, Warszawa 2005.
- Granovetter M., *Economic action and social structure: the problem of embeddedness*, „American Journal of Sociology” 1985, No. 91.
- Gruszczyński M., Kluza S., Winek D., *Ekonometria*, WSHiFM, Warszawa 2003.
- Henderson V., *Efficiency of Resources Usage and City Size*, „Journal of Urban Economics” 1986, No. 19 (1).
- Hoover E.M., *The Location of Economic Activity*, McGraw-Hill, New York 1948.
- Koschatzky K., Sternberg R., *R&D cooperation in innovation systems – some lessons from the European Regional Innovation Survey (ERIS)*, „European Planning Studies” 2000, Vol. 8, No. 4.
- Kozielecki J., *Rozwój regionów twórczych. Od Aleksandrii, przez Lwów, do San Francisco*, „Nauka” 2007, nr 3.
- Krugman P., *Geography and Trade*, MIT Press, Cambridge MA 1991.
- Lipiec-Zajchowska M. (red.), *Wspomaganie procesów decyzyjnych. Ekonometria*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2003.
- Lundvall B.-A. (ed.), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter, London 1992.
- Maddala G.S., *Ekonometria*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
- Marshall A., *Industry and Trade*, Macmillan, London 1918.
- McAdam R., McConvery T., *Barriers innovation within small firms in a peripheral location*, „International Journal of Entrepreneurship Behavior and Research” 2004, Vol. 10, No. 3.
- Nelson R., Winter S.G., *An evolutionary theory of economic change*, Belknap Press Harvard University, Cambridge MA 1982.
- OECD, *Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, wyd. 3, Paryż 2005.
- Perroux F., *Economic space: theory and applications*, „Quart. J. Econ.” 1950, No. 64.
- Piore M.J., Sabel C.F., *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*, Basic Books, New York 1984.

- Polanyi K., *The Great Transformation*, Holt Reinhardt, New York 1944.
- Porter M.E., *The Competitive Advantage of Nations*, Free Press, New York 1990.
- Prevenzer M., *The Dynamics of industrial clustering in biotechnology*, „Small Business Economics” 1997, No. 9 (3).
- Rosenfeld S.A., *Just Clusters. Economic development strategies that reach more people and places. A Synthesis of Experiences. Regional Technologies Strategies*, Carrboro September 2002.
- Saxenian A., *The origins and dynamics of production networks in Silicon Valley*, „Research Policy” 1991, No. 20.
- Schumpeter J.A., *Capitalism, Socialism and Democracy*, McGraw-Hill, New York 1942.
- Scitovsky T., *Two concepts of external economies*. Przedruk w: A.N. Agarwala, S.P. Singh (eds.), *The Economics of Underdevelopment*, Oxford University Press, Oxford 1963.
- Scott A.J., *New Industrial Spaces*, Pion, London 1990.
- Simmie J., Sennett J., Wood P., Hart D., *Innovation in Europe: A tale of networks, knowledge and trade in five cities*, „Regional Studies” 2002, Vol. 36, No. 1.
- Soderquist K., Chanaron J., Motwani J., *Managing innovation in French small and medium-sized enterprises an empirical study*, „Benchmarking for Quality Management and Technology” 1997, Vol. 4, No. 4.
- Stanisz A., *Przystępny kurs statystyki*, t. 2, Statsoft, Kraków 2007.
- Sternberg R., *Innovation Networks and Regional Development – Evidence from the European Regional Innovation Survey (ERIS)*, „European Planning Studies” 2000, Vol. 8, No. 4.
- Storper M., *The resurgence of regional economies. Ten years later: the region as a nexus of untraded interdependencies*, „European Urban and Regional Studies” 1995, No. 2.
- Temtine Z., Solomon G., *Total quality management and the planning behavior of SMEs in developing economies*, „The TQM Magazine” 2002, Vol. 14, No. 3.
- Thwaites A.T., *Some evidence of regional variations in the introduction and diffusion of industrial products and processes within British manufacturing industry*, „Regional Studies” 1982, No. 16.
- Torre A., Gilly J.P., *On the analytical dimension of proximity dynamics*, „Regional Studies” 2000, No. 34.
- Vernon R., *International investment and international trade in the product cycle*, „Quart. J. Econ.” 1966, No. 80.
- Welfe A., *Ekonometria*, PWE, Warszawa 1998.
- Williamson O.E., *Markets and Hierarchies*, Free Press, New York 1975.
- www.stat.gov.pl

**THE IMPACT OF ENTERPRISES' SIZE
ON REGIONAL INNOVATION SYSTEMS
IN WESTERN POMERANIA REGION IN 2009–2011**

Summary

The main objective of this article was to look for the impact of size classes of the enterprises in the regional innovative activity of industrial systems, and thus determine the conditions for a model of regional innovation networks.

The study was based on a questionnaire on a group of 728 companies Western Pomerania region. 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 article notes that innovative dynamism is concentrated in medium and large entities while anti-innovative approach is always related to micro enterprises. In addition, small enterprises are too internally diverse to perform a clear inference. Moreover, the size of companies located in the region play an important role in processes of creating and implementing new technologies and compound for the initiation of innovative collaboration.

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. 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.

Keywords: innovativeness, industry, region

Translated by Arkadiusz Świadek, Katarzyna Szopik-Depczyńska