

ELŻBIETA WOJNICKA-SYCZ\*

---

## **Innowacyjność jako czynnik wzrostu i rozwoju gospodarczego w Polsce – próba weryfikacji empirycznej**

### **Wstęp**

Czynniki wzrostu i rozwoju gospodarczego to mechanizmy i siły występujące w systemie społeczno-ekonomicznym, które w istotny sposób wpływają na wzrost i rozwój gospodarczy. Jednym z najważniejszych z nich, szczególnie w świetle najnowszych teorii wzrostu, jest innowacyjność i postęp techniczny.

Wzrost gospodarczy wiąże się głównie z ilościowym poszerzeniem zmiennych ekonomicznych, szczególnie dochodu narodowego zagregowanego i *per capita* mierzonego za pomocą produktu krajowego brutto (PKB) lub produktu narodowego brutto (PNB). Analizy wzrostu gospodarczego zajmują się głównie identyfikacją wzajemnych powiązań między np. wzrostem dochodu narodowego a tempem akumulacji kapitału. Rozwój gospodarczy jest natomiast postrzegany jako proces obejmujący także pozailościowe czynniki jak instytucje, organizację, kulturę, w jakich gospodarki działają. Badania nad rozwojem gospodarczym muszą obejmować, poza analizami wzrostu gospodarczego, wpływ czynników instytucjonalnych i kulturowych na wzrost gospodarczy, a także wpływ wzrostu gospodarczego na te czynniki (Hayami, Godo 2005 s. 3–4; Raczek 2002, s. 489).

Różnica między teoriami wzrostu gospodarczego a teoriami rozwoju wynika z faktu, że część ekonomistów nie zgadza się z pojmowaniem rozwoju gospodarczego jedynie przez pryzmat wartości i tempa wzrostu PKB *per capita*. Stąd podejmowane są próby innych miar rozwoju, jak poziom szczęśliwości (np. Alesina, Di Tella, MacCulloch 2004) czy poziom edukacji, zdrowia społecznego, ochrony środowiska, pokazujące nie tylko bogactwo kraju, ale też jego rozwój w sensie jakości życia. Większość badań wskazuje jednak na zależność jakości i długości

---

\* Dr hab. Elżbieta Wojnicka-Sycz, prof. UG, Instytut Organizacji i Zarządzania, Wydział Zarządzania, Uniwersytet Gdański – e-mail: elzbieta.wojnicka-sycz@ug.edu.pl

życia od poziomu PKB na mieszkańca (Baumol, Litan, Schramm 2007, s. 20, 24; Balcerowicz, Rzońca 2010, s. 1).

Według M. Klamut (2002, s. 244) „wzrost gospodarczy jest procesem tworzenia i powiększania rzeczywistych rozmiarów społecznego produktu. Procesowi temu towarzyszą zmiany struktury produktu narodowego i całej gospodarki. Wzrost gospodarczy oraz towarzyszące mu zmiany strukturalne określamy łącznie mianem rozwoju gospodarczego”. Przyspieszenie lub spowolnienie tempa wzrostu ma wpływ na zmiany strukturalne, a więc są to procesy współzależne. Zmiany strukturalne łączą się ze wzrostem wydajności pracy, czyli wpływają na wzrost gospodarczy. Wraz z podnoszeniem poziomu rozwoju jego materialne cele zaczynają mieć mniejsze znaczenie, na rzecz trudniej mierzalnych wartości (jak zdrowie). Według powyższego ujęcia innowacyjność, rozumiana jako opracowywanie i wdrażanie przez podmioty gospodarcze nowych oraz ulepszonych produktów, usług, procesów, metod organizacji i zarządzania oraz marketingowych, przyczyniających się do wzrostu produktywności i powodujących, poprzez wiele mikrozmian, pozytywne zmiany w skali makro, może być traktowana zarówno jako czynnik wzrostu gospodarczego, jak i rozwoju. Innowacyjność powoduje bowiem zmiany ilościowe, ale także jakościowe, gdyż oznacza dostarczanie nowej wartości dla odbiorców, zaspokajającej ich potrzeby, czasem nawet te jeszcze nieświadomione. Innowacyjność więc, oparta głównie na postępie technicznym i będąca jego ucieleśnieniem, powoduje zmiany ilościowe, ale jednocześnie strukturalne. Przykładowo może spowodować upadek jednych, a rozwój zupełnie nowych branż.

Innowacyjność jako czynnik rozwoju zyskała znaczenie w XX w. Ekonomisci XIX-wieczni, jak Ricardo czy Malthus, nie dostrzegali znaczenia innowacyjności i postępu technicznego, a stąd mieli pesymistyczną wizję rozwoju, który dojdzie do stanu stacjonarnego, a gospodarka cierpiąca na braki ziemi uprawnej nie będzie w stanie wyżywić rosnącej liczby ludności (Ricardo 1817; Hayami, Godo 2005, s. 84; Blaug 1994, s. 87). Smith i Ricardo w swoich opisach systemu gospodarczego zauważali dostosowania podmiotów gospodarczych np. do wyzwań konkurencji w postaci wprowadzania innowacji, jednak nie były one dla nich ważnym determinantem ewolucji gospodarczej, powodowanej, według nich, głównie przez akumulację kapitału, podział i wydajność pracy (por. Smith 1776; Ricardo 1817). Marks dostrzegał rolę postępu technicznego, lecz nie uznawał go za korzystny dla gospodarki ze względu na jego pracooszczędny charakter (Freeman 1994, s. 78). Spośród XIX-wiecznych ekonomistów rolę innowacji w procesie rozwoju doceniał jedynie Mill. Uważał on, że postęp technologiczny i ulepszenia zapobiegają wyczerpywaniu się zasobów. Postęp techniczny powinien według niego zacząć służyć ułatwianiu życia ludziom i rozprzestrzenianiu rozwoju na uboższe kraje (Mill 1848; Raczko 2002, s. 491).

Celem artykułu jest sprawdzenie, czy innowacyjność była istotnym czynnikiem wzrostu i rozwoju w Polsce w XXI w., opartym na mikroulepszeniach, tj. pozytywnym wpływie na produktywność i konkurencyjność przedsiębiorstw. Realizacja tego celu jest dokonana poprzez analizy statystyczno-ekonometryczne na po-

ziomie podregionów oraz na podstawie badań empirycznych na poziomie branż i przedsiębiorstw.

## 1. Przegląd piśmiennictwa

### 1.1. Innowacyjność jako czynnik wzrostu i rozwoju w teoriach ekonomicznych

Pierwszy kompleksową definicję innowacyjności sformułował J. Schumpeter, podkreślając jej kluczowe znaczenie w procesie rozwoju (Schumpeter 1939, 2003). Dla pokazania roli postępu technicznego Schumpeter skonstruował model gospodarki, w której nie zachodzą żadne zmiany techniki. Gospodarka taka musiałaby wejść w tryby rutynowego powtarzającego się procesu, w którym nie istniałaby niepewność. W takiej gospodarce nie istniałyby zyski, a stopa procentowa musiałaby spaść do zera. Według Schumpetera dodatnią stopę procentową mogą zapewnić jedynie innowacje techniczne. Schumpeter rozróżniał wynalazki, tj. nowe odkrycia techniczne i innowacje, czyli praktyczne zastosowanie wynalazków. Podstawą twierdzeń Schumpetera była teza, że innowatorem jest przedsiębiorca. W klasycznym rozumieniu jest to osoba zakładająca nowe przedsiębiorstwo oparte na pewnej nowej idei. Przedsiębiorcy występują również w ramach wielkich firm, ale nie są nimi osoby zakładające nowe przedsiębiorstwo w tradycyjnym przemyśle, bez nowych produktów, struktury organizacyjnej czy procesów produkcyjnych. Takie osoby to biznesmeni, a nie przedsiębiorcy.

Neoklasyczna teoria wzrostu gospodarczego – w postaci prac R. Solowa – umożliwiła policzenie znaczenia postępu technologicznego we wzroście gospodarczym czy wzroście wartości dodanej. Solow włączył do rozważań nad wzrostem gospodarczym bardziej bezpośrednią reprezentację technologii niż akumulacja kapitału. Zauważył też, że stopa wzrostu nie tylko nie jest proporcjonalna do stopy wzrostu oszczędności/inwestycji, lecz wręcz od nich niezależna. Gospodarka zwiększająca akumulację kapitału będzie miała przez pewien czas wyższą stopę wzrostu niż gdyby tego nie czyniła, ale nie uda się tej stopy permanentnie utrzymać ze względu na działanie prawa malejących przychodów. Stopa wzrostu produktu na jednostkę pracy jest bowiem niezależna od stopy oszczędności/inwestycji, a zależy w całości od stopy postępu technicznego (Solow 1988, s. 307–309). W modelu Solowa jedynie zmiany stopy postępu technicznego wywołują efekty wzrostowe, podczas gdy zmiany innych czynników wpływają jedynie na poziom gospodarki. Tylko postęp techniczny jest w stanie podtrzymać długookresowy wzrost gospodarek w ujęciu dochodu na osobę (Solow 1994).

Na podstawie spostrzeżeń neoklasycznej teorii wzrostu prowadzi się rachunek wzrostu, dekomponujący jego tempo na części powodowane przez poszczególne nakłady czynników wytwórczych i wzrost ich produktywności. Rachunek ten, przeprowadzony przez Solowa dla Stanów Zjednoczonych dla lat 1909–1949, potwier-

dził, że wzrost produktywności czynników wytwórczych jest zasadniczym źródłem wzrostu gospodarki.

Zakładając, że do produkcji wykorzystywane są dwa czynniki, tj. kapitał –  $K$  i praca –  $L$  arytmetycznie całkowita produktywność czynników TFP wynosi:

$$TFP = \frac{Y}{\beta K + \alpha L}, \quad (1)$$

gdzie  $Y$  symbolizuje produkt. Udziały kapitału i pracy w produkcie to  $\beta$  i  $\alpha$  takie, że  $(\beta + \alpha) = 1$ . Geometryczna miara TFP opiera się na funkcji produkcji, definiującej technologiczny związek między czynnikami a produktem. Podstawowa formuła funkcji produkcji to:

$$Y(t) = TFP(t)K(t)^\beta L(t)^\alpha. \quad (2)$$

Zróżniczkowanie logarytmiczne tej funkcji względem czasu ( $t$ ) daje użyteczną formułę stopy zmiany TFP, tj.:

$$\frac{\Delta TFP(t)}{TFP(t-1)} = \frac{\Delta Y(t)}{Y(t-1)} - \beta \frac{\Delta K(t)}{K(t-1)} - \alpha \frac{\Delta L(t)}{L(t-1)}. \quad (3)$$

Oznacza ona, że gdy występują dwa czynniki, to wzrost TFP równa się różnicy między stopą wzrostu produktu i ważoną udziałem w produkcie stopą wzrostu czynników, tj. pracy i kapitału. Wyrażenie to pokazuje wzrost całkowitej produktywności czynników jako wartość rezydualną, czyli to, co pozostaje po wzroście nakładów czynników. Większa efektywność technologiczna, postęp techniczny i efekty skali, a także np. czynniki instytucjonalne znajdują odzwierciedlenie we wzroście TFP.

Główną słabością neoklasycznego modelu wzrostu gospodarczego jest to, że postęp techniczny pozostaje tam poza systemem gospodarczym, jest zmienną egzogeniczną, a stąd model nie ujmuje możliwości oddziaływania na postęp techniczny. Mankament ten został przezwyciężony przez nową teorię wzrostu gospodarczego, która znalazła też swoje odzwierciedlenie w teoriach rozwoju regionalnego.

W teoriach endogenicznych pracownicy traktowani są jako element zdolny do aktywnego oddziaływania i kreowania zmian w procesie produkcji, a więc ogromną rolę we wzroście produktywności przypisuje się kapitałowi ludzkiemu i wiedzy. Romer włączył do analiz proces uczenia się zauważając, że dzięki związanym z nim korzyściom zewnętrznym wiedza inspirowana przez prywatne inwestycje staje się publicznie dostępna (Romer 1988). Ponadto w najnowszych dociekaniach na temat postępu endogenicznego zakłada się, że jest on rezultatem inwestycji przedsiębiorstw w prace B+R (Gawlikowska-Heuckel 2002, s. 79–80). Endogeniczny charakter postępu technologicznego łączy się z obserwacją, że każda zmiana makroekonomiczna jest agregatowym rezultatem ogromnej ilości zmian mikroekonomicznych. W endogenicznej teorii wzrost gospodarczy jest efektem uczenia się przez działanie zachodzącego wewnątrz firm, przemysłów czy obszarów metropolitarnych (Carlsson 1994). Egzogeniczny postęp technologiczny po-

zwala jedynie na stałe przychody z inwestycji i wzrostu siły roboczej. W modelach endogenicznych natomiast wzrost wraz z upływem czasu łączy się z rosnącymi przychodami ze skali produkcji. Proporcjonalny wzrost rozkładów pracy czy kapitału daje więcej niż proporcjonalne przyrosty produktu. Wynika to z lepszych „sposobów” produkcji i korzyści zewnętrznych, jakie pojawiają się dla gospodarki wraz ze wzrostem umiejętności i poziomów produktywności w gospodarce. Lucas wykazał rosnące prawo przychodów z wiedzy na poziomie społeczeństw, choć malejące na poziomie przedsiębiorstw (Lucas 2010, s. 15). Endogeniczny wzrost jest wzrostem z wewnątrz danego systemu wynikającym z akumulacji wiedzy.

Nowe modele wzrostu uznają więc, że malejące przychody z kapitału są kompensowane pośrednim oddziaływaniem wzrostu kapitału związanym z pozytywnymi efektami zewnętrznymi – rozprzestrzeniania się efektów postępu technicznego. Taka interpretacja pozwala na ingerencję państwa w postaci odpowiedniej polityki inwestycyjnej promującej inwestycje o silnych efektach zewnętrznych. Są to głównie inwestycje w takie dziedziny, jak badania i rozwój, edukacja, infrastruktura, nowe technologie itp. (Klamut 2002, s. 253).

Innowacje znalazły duże odzwierciedlenie w teoriach rozwoju regionalnego. Koncepcja wzrostu endogenicznego oparta na wskazaniach nowej teorii wzrostu podkreśliła m.in. znaczenie powiązań między podmiotami w regionie, które sprzyjają ujawnianiu się korzyści zewnętrznych. Głównym czynnikiem wzrostu według tej koncepcji jest aktywizacja potencjału wewnętrznego regionu determinowanego przez wyjściowo posiadane zasoby.

Perroux – twórca teorii biegunów wzrostu – przyznawał kluczową rolę w postępie gospodarczym innowacjom, generowanym szczególnie przez większe podmioty i ich grupy (Perroux 1956). W oryginalnej koncepcji Perroux bieguny wzrostu składają się z klastra napędowych przemysłów generujących efekty rozprzestrzeniania wzrostu, które mogą, ale nie muszą, być zlokalizowane w mieście, lecz działają w obszarze ekonomicznym (Perroux 1970).

Sektor innowacyjny jest sektorem napędowym, który wzrasta szybciej niż reszta gospodarki. Te sektoralne bieguny wzrostu przyciągają zasoby z innych branż, uzależniając je od siebie i zmniejszając ich możliwości rozwoju. Są to tzw. efekty wypłukiwania. Po pewnym czasie pojawiają się też efekty rozprzestrzeniania, polegające na pobudzaniu wzrostu innych branż przez powiązania podażowe i popytowe.

W teorii rozwoju opartego na procesach innowacyjnych o rozwoju decyduje zdolność regionów do stałego generowania i adaptacji nowych technologii, rozwiązań organizacyjnych i nowej wiedzy. Warunkiem niezbędnym dla rozwoju innowacyjnego jest istnienie struktury opartej na małych i średnich przedsiębiorstwach, które są bardziej podatne na wpływ czynników zewnętrznych. W regionach powinny istnieć lokalne sieci innowacyjne (przedsiębiorstwa, władze lokalne i regionalne, instytucje otoczenia biznesu, ośrodki nauki) wspierające powstawanie i wdrażanie innowacji. Ważnym czynnikiem jest też zagęszczanie powiązań horyzontalnych między przedsiębiorstwami oraz odpowiednie działania władz na rynku pracy stymulujące proces uczenia się w regionie. Powiązania między

podmiotami i sektorami stymulują przepływ informacji i są istotnym komponentem jego konkurencyjności (Zook 1997; Bagdziński i in. 1995; Dutkowski 1998; Parysek 1997). Teorie rozwoju regionalnego oparte na innowacjach kładą również nacisk na istnienie regionalnych i lokalnych systemów produkcyjnych i innowacyjnych bazujących na koncentracji i kooperacji przedsiębiorstw, ośrodków naukowych i władz lokalnych/regionalnych, co umożliwi szybszy transfer wiedzy i sprzyja pojawianiu się efektów zewnętrznych. Polityka regionalna sprzyjająca tworzeniu lokalnych i regionalnych systemów innowacyjnych może pomóc wzmocnić endogeniczne siły regionów (Wojnicka 2004, s. 27). Koncepcja środowiska innowacyjnego odwołuje się do korzyści z aglomeracji i lokalizacji, prowadzących do powstawania nowych przestrzeni przemysłowych. Podkreśla rolę wiedzy ukrytej i mającej wymiar lokalny, która może być motorem endogenicznego, samonapędzającego się rozwoju regionalnego, oraz rolę inwestycji w kapitał ludzki (Stough i in. 2011, s 7–9).

## **1.2. Innowacyjność w badaniach empirycznych**

Stosunkowo najwięcej analiz empirycznych dotyczących wpływu innowacyjności na wzrost gospodarczy dotyczy wyliczeń TFP (Płowiec 2010, s. 647). TFP liczone jest zarówno na poziomie gospodarek krajowych czy regionów, ale także na poziomie branż w ujęciu udziału TFP we wzroście wartości dodanej (Adamczyk 2008, s. 95; Zielińska-Głębocka 2004).

W krajach wysoko rozwiniętych udział TFP we wzroście gospodarczym wynosi około 60–80% w zależności od okresu, dla którego prowadzone są analizy. W krajach tych w XIX w. udział postępu technicznego we wzroście gospodarczym był znacznie niższy – na poziomie około 30–40%, a głównym źródłem wzrostu był wzrost stopy kapitał/praca. Podobnie w krajach uprzemysławiających się w XX w. najpierw głównym źródłem wzrostu gospodarczego była akumulacja kapitału. Dopiero po osiągnięciu wyższego poziomu rozwoju wzrost staje się ciągniony przez postęp techniczny (Hayami, Godo 2005, s. 153). Według Simek-Filuś (2008, s. 503–505) udział wzrostu TFP w latach 1999–2005 we wzroście gospodarczym Polski wyniósł 82%. Według Wojnickiej-Sycz (2013) udział TFP we wzroście wartości dodanej w przemyśle i budownictwie w Polsce w latach 2002–2008 wyniósł 65%. Regresja uzależniająca realny wzrost gospodarczy w podregionach w Polsce od wzrostu TFP w przemyśle i budownictwie oraz wzrostu liczby pracujących ogółem i wartości brutto środków trwałych ogółem pokazała, że największy wpływ na realny wzrost gospodarczy w tym okresie miał wzrost TFP w przemyśle i budownictwie. Oznacza to, że Polska odzwierciedla już ścieżkę rozwoju charakterystyczną dla państw rozwiniętych, określaną przez takie czynniki jak innowacje, kapitał ludzki, wiedza.

Dla panelu różnych krajów w latach 1980–2005 wykazano, że postęp technologiczny ma wpływ na dochód na mieszkańca (Jalles 2010). Wykorzystano dwie

miary – liczba patentów zarejestrowanych w USA oraz indeks praw własności intelektualnej, a także inne zmienne. Obliczenia dowiodły, że idee, innowacje, technologia pozytywnie oddziałują na stopę wzrostu dochodu na mieszkańca. Kraje z większą ochroną praw własności intelektualnej mają większy dochód *per capita*. Patenty mogą albo pobudzać, albo ograniczać innowacyjność i dyfuzję technologii w zależności od przyjętego ich reżimu.

W krajach rozwiniętych znaczna część wzrostu gospodarczego jest powiązana z działaniami przedsiębiorców wykorzystujących inwestycje w kreację wiedzy. Jednak w krajach wschodzących efekt ten nie występuje, co wynika ze słabego dostępu przedsiębiorców do infrastruktury badawczej i formalnej gospodarki. W gospodarkach wschodzących większość przedsiębiorców działa ze względu na konieczność utrzymania się. Aby wykorzystywać dla wzrostu korzyści wysokiej techniki, trzeba najpierw osiągnąć odpowiedni poziom rozwoju. Pobudzanie przedsiębiorczości nie będzie receptą na wszystko, ale może sprzyjać redukcji bezrobocia. Kraje wschodzące powinny wykorzystywać korzyści skali, bezpośrednie inwestycje zagraniczne i promować edukację (Valliere, Peterson 2009, s. 459). Innowacyjność i jej wpływ na wzrost gospodarczy zależy też od wielu innych strukturalnych charakterystyk gospodarek.

Na podstawie danych z 71 krajów w okresie od 1970 r. wykazano, że szybciej rozwijały się te gospodarki, które szybko zwiększały swoją specjalizację w eksporcie dóbr i usług wysokiej techniki, a nie dóbr tradycyjnych czy niskiej techniki (Lee 2011). Geograficzny rozkład przemysłów wysokiej techniki przesunął się od państw rozwiniętych do rozwijających się, szczególnie wschodzących rynków Azji Wschodniej. Handel zagraniczny może wyjaśnić ścieżki wzrostu w gospodarce światowej, ale w niewielkim stopniu. We wzroście ciągnionym przez eksport znaczenie ma także technologia. Otwartość handlowa może się wiązać ze wzrostem gospodarczym, ale ważne są też strukturalne charakterystyki przemysłów eksportujących. Rynki wschodzące, jak Chiny, rozwijają się szybko nie tylko ze względu na otwartość handlową, ale także ze względu na większą konkurencyjność w eksporcie produktów wysokiej techniki.

Innowacyjność jest postrzegana jako główny czynnik sukcesu małych firm. W Kanadzie w latach 1984–1988 zaobserwowano, że większe sukcesy osiągają firmy bardziej skupiające się na strategiach innowacyjnych (Friis i in. 2006).

Danuta Strahl (2008) przeprowadziła analizę zależności między PKB na mieszkańca i wskaźnikami innowacyjności w europejskiej przestrzeni regionalnej i zauważyła umacnianie się ich współwystępowania.

Znaczenie sieci innowacyjnych dla wprowadzania przez firmy innowacji, determinujących z kolei wzrost rentowności firm, tj. ich dochód będący składnikiem PKB, jest widoczne także w Polsce. Na podstawie badania ankietowego 283 firm z miejsc potencjalnych klastrów – koncentracji zatrudnienia w wybranych branżach w określonych powiatach w 2003 r. stwierdzono, że interakcje przedsiębiorstw w procesie innowacyjnym, a szczególnie współpraca z uczelniami i wiedzochłonnymi usługami biznesowymi, zwiększają szanse na wprowadzanie przez firmy innowacji nowych dla branży, a pośrednio na wysoką rentowność i wzrost

udziału w rynku. Ponadto szczególne znaczenie dla skutecznego procesu innowacyjnego ma wykształcenie pracowników i ich mobilność warunkująca przepływ wiedzy ukrytej w formie uczestnictwa w konferencjach czy targach. Wśród ogółu małych i średnich przedsiębiorstw polskich, na podstawie badania 504 firm przeprowadzonego w 2001 r., zaobserwowano też, że firmy współpracujące ze sferą B+R osiągają wyższe udziały eksportu w sprzedaży, a firmy współpracujące z innymi przedsiębiorstwami w pracach badawczo-rozwojowych mają wyższe średnie przychody z innowacji (Wojnicka 2004).

## 2. Weryfikacja empiryczna dla gospodarki polskiej

### 2.1. Analiza na poziomie podregionów

Oceny wpływu innowacyjności na wzrost gospodarczy w Polsce na poziomie podregionów dokonano przy wykorzystaniu analiz ekonometrycznych, tj. modeli liniowych szacowanych przy wykorzystaniu klasycznej metody najmniejszych kwadratów oraz modeli przestrzennych. Dla oszacowanych modeli liniowych przeprowadzono analizę zasadności zastosowania w tym przypadku modeli błędu i/lub opóźnienia przestrzennego na podstawie istotności testów na występowanie autokorelacji przestrzennej I Morana oraz testów podstawowych i odpornych LM (*Lagrange Multiplier*), pozwalających na wybór odpowiedniego modelu przestrzennego według kryterium najwyższego poziomu istotności testu. Obliczenia modeli przestrzennych zostały dokonane w programie GeoDa. Sprawdzano hipotezę, że różne zmienne odzwierciedlające innowacyjność, jak dynamika zatrudnienia w branżach innowacyjnych, przychody na pracującego w branżach innowacyjnych, wzrost TFP w przemyśle i budownictwie, miały pozytywny wpływ na wzrost gospodarczy w Polsce.

Branże innowacyjne zostały wyznaczone na podstawie trzech zmiennych, tj. udziału przychodów ze sprzedaży innowacji w całkowitych przychodach w branżach w latach 2004–2006, średniego udziału nakładów na badania i rozwój w nakładach na innowacje branż w 2006 i 2008 roku oraz udziału przedsiębiorstw innowacyjnych, tj. takich, które poniosły nakłady na innowacje w 2008 r. Wskaźnik syntetyczny powstał jako suma wystandaryzowanych wartości powyższych trzech zmiennych<sup>1</sup>. Branże najbardziej innowacyjne w Polsce w latach 2004–2008 na podstawie wskaźnika syntetycznego to: informatyka, produkcja sprzętu i urządzeń radiowych, telewizyjnych i telekomunikacyjnych; ubezpieczenia i fundusze emerytalno-rentowe; produkcja pozostałego sprzętu transportowego; wytwarzanie koksu, produktów rafinacji ropy naftowej i paliw jądrowych; produkcja maszyn biurowych i komputerów; produkcja instrumentów medycznych, precyzyjnych

---

<sup>1</sup> Standaryzację przeprowadzono według wzoru  $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$ , gdzie:  $z$  – zmienna wystandaryzowana,  $x$  – zmienna niestandaryzowana,  $\mu$  – średnia z populacji,  $\sigma$  – odchylenie standardowe populacji.



i optycznych, zegarów i zegarków; produkcja pojazdów mechanicznych, przyczep i naczep; pośrednictwo finansowe, z wyjątkiem ubezpieczeń i funduszy emerytalno-rentowych; produkcja maszyn i aparatury elektrycznej oraz produkcja wyrobów chemicznych.

Dla potrzeb analizy wykorzystano też szacunki wzrostu TFP w przemyśle i budownictwie w okresie 2002–2008 w podregionach (Wojnicka-Sycz 2013). TFP pokazuje wpływ na wzrost wartości dodanej czynników innych niż wzrost zaangażowania pracy i kapitału wyrażonego jako wartość brutto środków trwałych.

Modele liniowe umożliwiają wskazanie czynników rozwoju w danej jednostce terytorialnej. Często jednak wpływ ten jest zaniżony lub zawyżony przez wpływ innych jednostek terytorialnych. Dlatego w przypadku analiz przestrzennych konieczna jest analiza zasadności wykorzystania modeli przestrzennych. Umożliwiają one określenie zależności między jednostkami terytorialnymi, tj. wpływu danej jednostki na rozwój innych jednostek terytorialnych oraz wpływu innych jednostek na daną. Dla sformułowania modeli przestrzennych konieczne jest określenie macierzy sąsiedztwa. Najczęściej stosowaną jest macierz bezpośredniego sąsiedztwa oparta na kryterium wspólnej granicy. Ponadto wyróżnia się macierze najbliższych sąsiadów i macierze według danej odległości, a także macierze sąsiedztwa drugiego i trzeciego rzędu, obejmujące zarówno najbliższych, jak i kolejnych sąsiadów (na podstawie Kopczewska (2011 s. 70, 89–90), Kossowski (2010, s. 11–15), Pietrzykowski (2011, s. 100–103)).

Modele przestrzenne są rozszerzeniem klasycznych modeli ekonometrycznych, do których włączane są efekty przestrzenne, tj. przestrzenna zależność i przestrzenna heterogeniczność. Model błędu przestrzennego zakłada, że błąd losowy jest opóźniony przestrzennie. Model opóźnienia przestrzennego uwzględnia natomiast występowanie opóźnionej przestrzennie zmiennej objaśnianej (Kossowski 2009, s. 11–13 i 2010, s. 1). Ponadto wyróżnia się modele krzyżowe, warianty mieszane (hybrydowe) i model „rozszerzony” (Suchecki 2010, s. 247–248). W przedstawionych regresjach zasadne okazało się wykorzystanie modeli opóźnienia przestrzennego.

Liniowy model opóźnienia przestrzennego wyrażony jest wzorem:

$$y_i = \rho W y_i + X_i \beta + \varepsilon_i$$

gdzie:

$y$  – wektor  $n \times 1$  wartości zmiennej zależnej,

$X$  – macierz  $n \times k$  wartości zmiennych objaśniających,

$W$  – macierz  $n \times n$  wag przestrzennych,

$\varepsilon$  – wektor  $n \times 1$  błędów losowych,

$\rho$  – oszacowanie parametru przestrzennej autoregresji,

$\beta$  – wektor  $k \times 1$  oszacowań pozostałych parametrów modelu (Wójcik, Herbst 2006, s. 148).

Przestrzenne opóźnienie zmiennej zależnej szacuje efekt przestrzennej interakcji na podstawie średniej ważonej dla regionów sąsiadujących. Autoregresja

w modelu przestrzennym wymusza inną interpretację parametrów modelu niż w modelu regresji liniowej (Sucheckie 2010, s. 244). Wpływ bezpośredni w modelu opóźnienia przestrzennego to oddziaływanie procesu objaśniającego w lokalizacji  $i$  na proces objaśniany w tej samej lokalizacji, a wpływ pośredni to oddziaływanie na proces objaśniany w innych lokalizacjach (Pietrzak 2011, s. 486–487). W przypadku modelu opóźnienia przestrzennego nie powinno się interpretować współczynników regresji, ale raczej miary wpływu – bezpośrednie oraz pośrednie. Parametr  $\beta$  określa krótkoterminowy wpływ zmiennej objaśniającej w regionie  $i$  na zmienną objaśnianą w regionie  $i$ . Jednak należy też uwzględnić pośredni wpływ zmiennej objaśniającej w regionie  $i$  wynikający z wpływu zmiennej objaśnianej w regionie  $i$  na zmienną objaśnianą w regionie  $j$ , co w rezultacie wpływa też na zmienną objaśnianą w regionie  $i$ . Występują więc sprzężenia zwrotne (Zhukow 2010, s. 16). Często wartości parametrów oszacowanych przy wykorzystaniu modeli przestrzennych są niższe niż w modelach liniowych, co wynika z tego, że część ich wartości w modelu liniowym była efektem wpływu innych jednostek terytorialnych.

Na poziomie podregionów w Polsce zdiagnozowano pozytywny wpływ dynamiki w branżach innowacyjnych w latach 2004–2008 oraz przychodów na pracującego w branżach innowacyjnych w 2008 r. na średnioroczną dynamikę realnego PKB na mieszkańca w latach 2000–2010, przy czym wpływ dynamiki zatrudnienia w branżach innowacyjnych był silniejszy. Jednocześnie wartości testów podstawowych i odpornych LM dla tego modelu liniowego przy macierzy sąsiedztwa według odległości 121 km wskazały na zasadność zastosowania modelu opóźnienia przestrzennego. Współczynnik przestrzenny Rho oszacowany dla tego modelu przyjął znaczącą wartość 0,38 ( $p = 0,01$ ). Oznacza to, że powyższe zmienne odnoszące się do branż innowacyjnych miały pozytywny wpływ na dynamikę PKB zarówno w podregionach swojej lokalizacji, jak i (pośrednio) na terenach położonych w odległości do 121 km. Jednocześnie dynamika PKB w ościennych podregionach zwiększała dynamikę PKB w danym podregionie. Model przestrzenny poprawił zarówno kryterium informacyjne Akaike, które było dla niego niższe niż dla modelu liniowego, jak i wartość współczynnika determinacji, wskazującego jaki procent zmienności zmiennej objaśnianej jest wyjaśniany przez model (z 36% do 43%). Dla macierzy sąsiedztwa odległości 154 km współczynnik przestrzenny Rho przyjął jeszcze wyższą wartość 0,42 ( $p = 0,007$ ), ale współczynnik determinacji był nieznacznie niższy i wyniósł 42%, a kryterium Akaike nieznacznie wyższe (150,9), co oznacza, że za najlepszy należy uznać model przy wykorzystaniu macierzy sąsiedztwa według odległości 121 km. Dla macierzy odległości 190 km współczynnik Rho nie był już statystycznie istotny.

Drugi model liniowy pokazał pozytywny wpływ dynamiki zatrudnienia w branżach innowacyjnych w latach 2004–2008 na dynamikę realnego PKB na mieszkańca w latach 2000–2009. W tym przypadku podobnie zasadne okazało się wykorzystanie modelu opóźnienia przestrzennego. Oszacowano modele przestrzenne dla różnych macierzy sąsiedztwa: od macierzy odległości 82 km, przez macierz odległości 121 i 154 km, po macierz odległości 190 km. Wartość współczynnika prze-

strzennego Rho wyniosła odpowiednio od 0,22 ( $p = 0,095$ ), przez 0,47 ( $p = 0,01$ ) i 0,52 ( $p = 0,003$ ) do 0,2 ( $p = 0,15$ ). Oznacza to, że najsilniejszy wpływ pośredni na dynamikę realnego PKB w podregionach ościennych z lokalizacji w danym podregionie innowacyjnych branż był dla macierzy odległości 154 km i 121 km, co oznacza, że dyfuzja wzrostu pod wpływem innowacji generowanych w innowacyjnych branżach ma taki zasięg. Dla macierzy 190 km nie zaobserwowano już statystycznie istotnej zależności przestrzennej, podobnie jak dla macierzy 82 km. Model ten jednak wyjaśnił maksymalnie 29% (przy macierzy sąsiedztwa 121 km) zmienności zmiennej objaśnianej, tj. wzrostu PKB, co oznacza, że było jeszcze wiele innych czynników wzrostu PKB w tym okresie.

Trzeci model liniowy wyjaśnił 57% zmienności zmiennej objaśnianej, którą była dynamika realnego PKB na mieszkańca w latach 2002–2008, i pokazał jej zależność w danym podregionie od zmiennych odzwierciedlających innowacyjność, tj. dynamiki zatrudnienia (liczby pracujących) w branżach innowacyjnych w latach 2004–2008, przychodów na pracującego w branżach innowacyjnych w 2008 r. oraz wzrostu TFP w przemyśle i budownictwie w latach 2002–2008. Najsilniejszy był wpływ wzrostu TFP w przemyśle i budownictwie, co odzwierciedla znaczenie innowacyjności tych sektorów, a szczególnie przemysłu dla wzrostu gospodarczego. W tym przypadku zastosowano również model opóźnienia przestrzennego według macierzy sąsiedztwa pierwszego rzędu (wspólnej granicy), ze względu na istotność

**Tabela 1**  
**Modele liniowe dla podregionów (KMNK)\***

Zmienne objaśniające	Zmienne objaśniane		
	SRDPKB2000–10	DRPKB2000–9	DRPKB2002–8
DPRACINN	0,009 (0,02)	0,15 (0,0006)	0,07 (0,01)
PRZYCHINN	0,001 (0,00001)	.	0,008 (0,00007)
WZRTPF	.	.	0,13 (0,0004)
$R^2$	36%	17%	57,6%
$AIC_{lm}$	153	485	421,8

\* Oprócz zmiennych niezależnych wymienionych w tabeli, w każdej regresji była jeszcze stała. Każda z przedstawionych regresji cechowała się właściwymi wartościami testów ( $p > 0,1$ ) specyfikacji RESET, na normalność rozkładu reszt i na heteroskedastyczność.

Oznaczenia:

KMNK – Klasyczna Metoda Najmniejszych Kwadratów;

SRDPKB2000–10 – średnioroczna dynamika realnego PKB na mieszkańca 2000–2010;

DRPKB2000–9 – dynamika realnego PKB na mieszkańca 2000–2009;

DRPKB2002–8 – dynamika realnego PKB na mieszkańca 2002–2008;

DPRACINN – dynamika pracujących w branżach innowacyjnych 2008/2004;

PRZYCHINN – przychody na pracującego w branżach innowacyjnych w 2008 r. w tys. zł;

WZRTPF – wzrost TFP w przemyśle i budownictwie 2002–2008; lm – dla modelu liniowego.

Źródło: Obliczenia własne w Gretl.

**Tabela 2**  
**Modele opóźnienia przestrzennego\***

Zmienne objaśniające	Zmienne objaśniane							
	SRDPKB2000-10 Ms 121 km	SRDPKB2000-10 Ms 154 km	DRPKB2000-9 Ms 121 km	DRPKB2000-9 Ms 154 km	DRPKB2000-9 Ms 190 km	DRPKB2002-8 Ms wsp. granicy		
DPRACINN (p)	0,009 (0,008)	0,009 (0,009)	0,15 (0,00015)	0,149 (0,000153)	0,15 (0,0002)	0,07 (0,003)		
PRZYCHINN (p)	0,001 (<0,000001)	0,001 (<0,000001)	.	.	.	0,0076 (0,0002)		
WZRTFP (p)	.	.	.	.	.	0,138 (0,0002)		
Rho (p)	0,38 (0,01)	0,42 (0,007)	0,47 (0,01)	0,52 (0,003)	0,37 (0,14)	0,25 (0,033)		
R <sup>2</sup>	43%	42%	29%	26%	19%	61%		
AIC <sub>lag</sub>	149,9	150,9	479,9	481,4	485,7	419,6		
Moran Indeks	$p = 0,027$	.	$p = 0,0009$	.	.	$p = 0,097$		
LM lag	$p = 0,008$	.	$p = 0,002$	.	.	$p = 0,037$		
Odporny LM lag	$p = 0,046$	.	$p = 0,034$	.	.	$p = 0,13$		
LM błąd	$p = 0,06$	.	$p = 0,0036$	.	.	$p = 0,15$		
Odporny LM błąd	$p = 0,46$	.	$p = 0,95$	.	.	$p = 0,83$		

\* Lag – dla modelu opóźnienia przestrzennego, błąd – dla modelu błędu przestrzennego, odporny – test odporny; Ms – macierz sąsiedztwa; wsp.gr. – wspólnej granicy.  
 Źródło: Obliczenia własne w GeoDa.

testu podstawowego LM dla tego typu modelu przestrzennego oraz ze względu na fakt, że w modelu przestrzennym lepsze były wartości kryterium informacyjnego Akaike (419,6 wobec 421,8 w modelu liniowym), a także wyższa była wartość współczynnika determinacji (61%, a w modelu liniowym 57,6%). Współczynnik przestrzenny Rho wyniósł w tym przypadku 0,25 i był statystycznie istotny przy  $p = 0,05$ . Oznacza to, że także wzrost TFP w przemyśle i budownictwie, oprócz dynamiki zatrudnienia w branżach innowacyjnych i przychodów na pracującego w tych branżach, miał pozytywny wpływ na dynamikę realnego PKB na mieszkańca nie tylko w danym podregionie, ale też w bezpośrednio sąsiadujących podregionach. Ponadto dynamika PKB w sąsiadujących podregionach wpływała pozytywnie na dynamikę PKB w danym podregionie. Modele te potwierdziły kluczowe znaczenie innowacyjności dla wzrostu gospodarczego i jego dyfuzji, a szczególne znaczenie branż innowacyjnych oraz innowacyjności w przemyśle i budownictwie<sup>2</sup>. Należy zaznaczyć, że współczynniki determinacji, a stąd stopień wyjaśnienia zmiennej objaśnianej przez objaśniające w powyższych modelach nie były bardzo wysokie. Oznacza to, że inne zmienne poza innowacyjnością miały wpływ na wzrost gospodarczy w Polsce, jednak innowacyjność była istotnym czynnikiem wzrostu.

## 2.2. Analiza na poziomie branż

W ramach projektu Mazowieckie Badania Regionalne<sup>3</sup> w latach 2011–2013 badane były, przy wykorzystaniu metody Delphi, branże przyszłościowe oraz przechodzące restrukturyzację w województwie mazowieckim, wyznaczone m.in. na podstawie wzrostu/spadku TFP na poziomie działu PKD 2007 oraz wartości współczynnika lokalizacji dla liczby pracujących w podregionach powyżej 1,25. Do branż przyszłościowych zaliczono: informatykę, przemysł farmaceutyczny, żywność ekologiczną, energetykę odnawialną oraz badania naukowe i prace rozwojowe. Spośród branż przechodzących restrukturyzację badaniem objęto branże tradycyjne: przemysł skórzaný, produkcję napojów oraz przemysł meblarski, a także telekomunikację jako branżę usług wysokiej techniki oraz usługi finansowe i działalność wspierającą jako branżę usług opartych na wiedzy. Poszczególne panele branżowe Delphi obejmowały oceny dokonywane przez 8–11 ekspertów reprezentujących przedsiębiorstwa, izby gospodarcze, naukowców oraz instytucje regulujące poszczególne branże. Ze względu na odmienność branży „badania naukowe i prace rozwojowe” kwestionariusz różnił się od zastosowanego w odniesieniu do pozostałych branż. Jednym z celów badania było sprawdzenie, czy w opinii ekspertów kluczowym czynnikiem wzrostu produktywności branż jest innowacyjność, czynniki oparte na wiedzy i inne niż wzrost zaangażowania pracy i kapitału.

<sup>2</sup> Obliczenia zostały dokonane w ramach ewaluacji *ex ante* Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój realizowanego przez PSDB i Regio Group (2013) dla Ministerstwa Rozwoju Regionalnego.

<sup>3</sup> Projekt realizowany przez CASE-Doradcy oraz Uczelnię Łazarskiego w latach 2011–2013, współfinansowany z Europejskiego Funduszu Społecznego, raporty z poszczególnych badań są zamieszczone na stronie [www.mbr.info.pl](http://www.mbr.info.pl)

Tabela 3 przedstawia ranking czynników wzrostu produktywności, jaki zaakceptowali dla swoich branż eksperci biorący udział w badaniu Delphi. Jak widać we wszystkich branżach, czynniki związane z innowacyjnością – innowacyjność produktowa, wdrożenie nowych technologii (choćby przez zakup nowych maszyn i urządzeń), innowacyjność w zakresie organizacji i zarządzania lub marketingu i sprzedaży, działalność B+R oraz dostępność wykwalifikowanych pracowników stanowią istotne czynniki wzrostu produktywności branż. Potwierdza to więc znaczenie postępu technologicznego dla wzrostu produkcji poszczególnych branż. Wymienione w tabeli czynniki wzrostu produktywności pokazują, że poza dostępem do kapitału oraz innowacyjnością, eksperci wskazywali też wiele innych czynników wzrostu produktywności, jak uwarunkowania prawne i kosztowe (dostęp do surowców, ceny wynajmu). Do kategorii czynników związanych z innowacyjnością, w jej systemowym ujęciu, należy też zaliczyć współpracę (szczególnie w zakresie B+R) z instytucjami naukowymi, ale też z dostawcami, odbiorcami i konkurentami. Taka współpraca sprzyja wymianie wiedzy, jej pomnażaniu i rozprzestrzenianiu i jest korzystna nie tylko dla przedsiębiorstw czy branż, ale także pobudza wzrost gospodarczy ze względu na korzyści zewnętrzne.

W żadnej branży nie wymieniono czynnika wzrostu liczby pracowników, ale bardzo ważny w większości branż był dostęp do wykwalifikowanych pracowników. Obecnie więc nie sama liczba, ale jakość pracowników ma kluczowe znaczenie. Jednocześnie więc i ten czynnik wzrostu produktywności jest nośnikiem innowacyjności, i podobnie jak transfer technologii, tj. zakup nowych maszyn i urządzeń, będzie zarówno zwiększał potencjał innowacyjny, jak i będzie uwidocznił we wzroście zaangażowania kapitału. Poza innowacyjnością zawartą we wzroście zaangażowania pracy i kapitału jest jednak wiele innych czynników związanych z innowacyjnością – działalność B+R, innowacje technologiczne produktowe/usługowe, procesowe, marketingowe i zarządcze, które determinują produktywność przedsiębiorstw. Oznacza to, że koncepcja TFP – reszty Solowa – odzwierciedla faktyczne procesy w gospodarce, mimo zastrzeżeń, jakie budzi ta teoria<sup>4</sup>.

Jak pokazują rankingi czynników wzrostu produktywności przedstawione w tabeli 3, czynniki związane z innowacyjnością i wiedzą są najważniejsze w branżach wysokiej techniki i usługach opartych na wiedzy, tj. w informatyce, przemyśle farmaceutycznym, telekomunikacji i usługach finansowych oraz działalności wspierającej. Ponadto kluczowe znaczenie mają w badaniach naukowych i pracach rozwojowych. W tym ostatnim przypadku szczególnie ważne są kwalifikacje pracowników, sieci B+R, a ponadto dostęp do kapitału i infrastruktura B+R.

Wśród branż tradycyjnych najważniejsza okazała się innowacyjność w przemyśle meblarskim, ponadto dość ważna była w produkcji napojów oraz żywności ekologicznej, a średnio ważna w energetyce odnawialnej. Najmniej istotna okazała się innowacyjność w jedynej branży, która może być uznana za schyłkową dla wo-

<sup>4</sup> Na przykład J. Combie i J. Felipe (2010, 204) uważają, że zagregowana funkcja produkcji nie istnieje, więc nie może być empirycznie testowana i pokazywać, jak działa gospodarka. W rezultacie też teorie na niej oparte nie mogą pokazać, dlaczego wzrost w różnych krajach się różni. Podobnie wadliwe jest, według nich, obliczanie opartej na dekompozycji Solowa całkowitej produktywności czynników wytwórczych.

Tabela 3  
 Ranking czynników wzrostu produktywności w branżach objętych badaniem Delphi

Lp.	IT	Przemysł farmaceutyczny	Żywność ekologiczna	Energetyka odnawialna	Badania naukowe i prace rozwojowe
1.	Dostępność wykwalifikowanych pracowników, innowacje organizacyjne i zarządcze	Innowacyjność – silniejsza działalność B+R, wdrażanie nowych metod organizacji i zarządzania, marketingu, silniejszy transfer technologii z zagranicy	a. Dostęp do surowców po niższych kosztach b. Wzrost zainteresowania produktami ekologicznymi	Dostępność kapitału finansowego	Dostępność kapitału finansowego/dotacji/zleceń i kwalifikacje pracowników
2.	Silniejsza innowacyjność produktowa i działalność B+R	Wzrost kwalifikacji pracowników, dostęp do wykwalifikowanej kadry	Kwestie związane z innowacyjnością – rozwijanie nowych produktów, których poszukują klienci, albo kreowanie potrzeb na takie produkty	Uwarunkowania prawne związane z OZE	Poprawa infrastruktury B+R
3.	Innowacyjność marketingowa	a. Zdolności menadżerskie b. Współpraca z uczelniami	Dofinansowanie przetwórstwa ekologicznego z UE, poprawa dostępności kapitału	Pojawienie się i wykorzystanie alternatywnych źródeł energii	Uczestnictwo w sieciach B+R
4.	Czynniki kosztowe	Współpraca z dostawcami i odbiorcami, współpracami z konkurentami	Współpraca z odbiorcami i dostawcami	Czynniki związane z innowacyjnością	Współpraca z gospodarką
5.	Dostęp do kapitału finansowego	Większy popyt – zwiększenie produkcji leków związane ze zwiększeniem się konsumpcji i potrzeb zdrowotnych	.	a. Lepsza współpraca z dostawcami i odbiorcami oraz z konkurentami b. Akceptacja społeczna inwestycji w OZE	Zdolności menadżerskie, większy popyt

Lp.	Przemysł skórzany	Produkcja napojów	Produkcja mebli	Telekomunikacja	Usługi finansowe i działalność wspierająca
1.	Dostęp do surowców po niższych cenach	Niższe koszty pracy, surowców i energii	Innowacyjność – zakup nowych maszyn i urządzeń, głównie sterowanych komputerowo, nowe metody marketingu i sprzedaży, nowe metody organizacji i zarządzania, działalność badawczo-rozwojowa	Czynniki związane z innowacyjnością	Czynniki związane z innowacyjnością
2.	Niższe koszty pracy	Transfer technologii – zakup nowych maszyn, modernizacja zakładów	Wzrost świadomości oraz kwalifikacji pracowników	Współpraca z konkurentami	Czynniki związane z kapitałem ludzkim
3.	Wykorzystanie alternatywnych źródeł energii	Innowacje pozatechnologiczne – nowe metody organizacji i zarządzania, nowe metody	Lepszy i tańszy dostęp do materiałów importowanych poprzez bezpośredni kontakt z zagranicznym producentem (bez udziału pośredników)	Dostępność kapitału finansowego	Czynniki kosztowe
4.	Zakup nowych maszyn i urządzeń	a. Współpraca z dostawcami i odbiorcami b. Dostępność kapitału finansowego	Zwiększenie konkurencyjności wśród dostawców, szerszy i tańszy dostęp do surowców	Zdolności menedżerskie	Dostępność kapitału inwestycyjnego
5.	Współpraca z dostawcami i odbiorcami	.	Dostępność kapitału finansowego	.	.
6.	Wdrażanie nowych metod organizacji i zarządzania, marketingu i sprzedaży	.	Zwiększenie wydajności (zmniejszenie zużycia materiałów, lepsze wykorzystanie czasu pracy)	.	.
7.	Wzrost kwalifikacji pracowników	.	.	.	.
8.	Poprawa dostępności kapitału	.	.	.	.



jewództwa mazowieckiego, tj. przemyśle skórzanym. Pokazuje to jednocześnie, że w obecnych warunkach bardzo ważna dla konkurencyjności branż jest innowacyjność i tylko branże podejmujące działania innowacyjne, a nie branże pracochłonne i oparte jedynie na tańszej pracy i surowcach, są w stanie utrzymać się na rynku.

### 2.3. Analiza na poziomie przedsiębiorstw

W ramach ewaluacji wsparcia przedsiębiorstw, skierowanego głównie na ich innowacyjność, z Regionalnego Programu Operacyjnego w województwie pomorskim w latach 2007–2012, PSDB przeprowadziło badanie 1213 przedsiębiorstw, które otrzymały wsparcie dotacyjne (230) i nieskutecznie o nie aplikowały (224) oraz tych, które otrzymały wsparcie zwrotne (380) i które nie uzyskały takiego wsparcia mimo starań (379) (PSDB 2013). Próba ta obejmowała przedsiębiorstwa potencjalnie bardziej innowacyjne niż ogół gospodarki, gdyż wsparcie było udzielane głównie na projekty innowacyjne. Badanie zostało przeprowadzone w okresie wrzesień–październik 2013 r. Odpowiedzi przedsiębiorstw zostały poddane analizie przy wykorzystaniu regresji logitowej i jednoznacznie potwierdziły postawione hipotezy, że innowacyjność sprzyjała wzrostowi potencjału konkurencyjnego i lepszym perspektywom rozwojowym przedsiębiorstw, a współpraca z nauką sprzyjała innowacyjności firm.

Regresja logitowa jest rodzajem wielorakiej regresji nieliniowej stosowanej szczególnie w naukach medycznych i społecznych ze względu na szczególny charakter zmiennej zależnej. Jest ona z natury binarna, tzn. zmienne objaśniane mogą przyjmować tylko dwie wartości: 0 lub 1 (np.  $i$ -ta jednostka badania jest osobą niepalącą ( $y_i = 0$ ) lub palącą ( $y_i = 1$ )). Regresje logitowe służą do określenia prawdopodobieństwa, że zmienna objaśniana przyjmie wartość 1 lub że przyjmie wartość 0 przy danych parametrach oraz wartościach zmiennych objaśniających, które też powinny choć nie muszą, być wyrażone binarnie:

$$\text{Prob}(Y = 1) = F(\beta'x), \quad (5)$$

$$\text{Prob}(Y = 0) = 1 - F(\beta'X).$$

Zestaw parametrów strukturalnych  $\beta$  odzwierciedla wpływ zmian zmiennych objaśniających ( $X$ ) (niezależnych – przyczyny i stymulanty) na zmienną objaśnianą (zależną – skutek). Efekty krańcowe, tj. zmiany wartości zmiennej objaśnianej następujące w wyniku wzrostu wartości pewnej zmiennej objaśniającej o 1, nie są jednak (tak jak w regresji liniowej) stałe, lecz zmieniają się wraz z wartościami zmiennych objaśniających (Greene 1993). Program Gretl pokazuje „uśrednione” efekty krańcowe  $i$ -tej zmiennej objaśniającej przy założeniu, że zmienne w regresji przyjmują swoje przeciętne wartości.

Główną wadą wnioskowania na podstawie modeli logitowych jest skomplikowana interpretacja współczynników, gdyż oszacowania nie mogą być zinterpretowane jako krańcowy przyrost wartości zmiennej objaśnianej pod wpływem jednostkowego przyrostu danej zmiennej objaśniającej. Bezpośredniej interpretacji

podlega natomiast znak: dodatnia wartość oszacowania oznacza, że zwiększenie odpowiadającej mu zmiennej objaśniającej zwiększy prawdopodobieństwo zjawiska opisanego zmienną objaśnianą.

W regresji logitowej człon  $e^{\beta_i}$  oznacza, że szansa na to, by zmienna objaśniana posiadała cechę  $y$  (tj.  $y = 1$ ), jest o  $e^{\beta_i}$  większa, jeśli analizowana jednostka np. przedsiębiorstwo posiada cechę  $x_i$  (czyli  $x_i = 1$ ), niż w sytuacji, gdy jej nie posiada, przy założeniu, że wartości wszystkich pozostałych cech są takie same. Efekt krańcowy będzie zaś interpretowany jako wzrost prawdopodobieństwa posiadania cechy  $y$  o wartość efektu krańcowego wyliczonego w Gretl (przy średnich wartościach zmiennych objaśniających), gdy przedsiębiorstwo posiada cechę  $x$ . Przykładowo wdrożenie przez przedsiębiorstwo innowacji zwiększy szansę na polepszenie jego pozycji konkurencyjnej w kraju o  $e^{\beta_i}$ , a prawdopodobieństwo polepszenia pozycji konkurencyjnej w kraju będzie wyższe o efekt krańcowy w przypadku wdrożenia przez firmę innowacji<sup>5</sup>.

Obliczenia regresji logitowych przeprowadzono dla następujących grup:

- a) przedsiębiorstwa, które otrzymały wsparcie dotacyjne razem z grupą kontrolną ( $N = 454$ ),
- b) przedsiębiorstwa, które otrzymały dotację ( $N = 230$ ),
- c) przedsiębiorstwa, które otrzymały wsparcie zwrotne razem z grupą kontrolną ( $N = 759$ ).

W przypadku przedsiębiorstw, które otrzymały wsparcie dotacyjne razem z grupą kontrolną ( $N = 454$ ), otrzymanie dotacji i prowadzenie prac B+R w ostatnich 12 miesiącach zwiększały szansę na deklarowanie przez respondentów bardzo dobrej lub dobrej pozycji względem konkurentów zagranicznych. Szansę na wzrost liczby klientów w ostatnim czasie zwiększało natomiast otrzymanie dotacji oraz wdrożenie produktów/usług nowych dla firmy. Otrzymanie dotacji, a także wdrożenie innowacji organizacyjnych zwiększało szansę na wzrost zatrudnienia w przedsiębiorstwach w ostatnim czasie oraz oczekiwanie wzrostu przychodów za 2 lata, a szansę na wzrost zysku w ostatnim czasie zwiększało szczególnie wdrożenie nowych dla rynku lub dla firmy produktów lub usług. Szansę na polepszenie pozycji konkurencyjnej względem konkurentów krajowych w ostatnich 2 latach zwiększało w grupie firm, które otrzymały dotację i nieskutecznie aplikowały o wsparcie, wdrożenie innowacji organizacyjnych w ostatnim czasie, prowadzenie prac B+R w ostatnich 12 miesiącach oraz wzrost przychodów z eksportu w ostatnim czasie, a także wdrożenie procesów nowych dla firmy i rynku. Szansę na oczekiwany wzrost zysku za 2 lata zwiększała bardzo dobra i dobra pozycja konkurencyjna względem konkurentów zagranicznych i krajowych oraz prowadzenie prac B+R, a także wzrost wydajności pracy.

Wdrożenie innowacji organizacyjnych i produktowych, a także prowadzenie prac B+R wpłynęło więc pozytywnie na konkurencyjność przedsiębiorstw. Jednocześnie pozytywny wpływ na sytuację przedsiębiorstw miały zarówno innowacje w skali rynku, jak i w skali przedsiębiorstwa.

<sup>5</sup> [http://akson.sgh.waw.pl/~mtomczyk/Slajdy\\_06.pdf](http://akson.sgh.waw.pl/~mtomczyk/Slajdy_06.pdf), grudzień 2013.

W grupie firm, które otrzymały dotację ( $N = 230$ ) szansę na prowadzenie prac B+R przez przedsiębiorstwa zwiększała ich wcześniejsza współpraca z nauką oraz bardzo dobra lub dobra pozycja konkurencyjna względem konkurentów zagranicznych. Jednocześnie współpracę z nauką planują głównie respondenci, którzy wcześniej współpracowali ze sferą B+R, a także spodziewają się wzrostu przychodów z innowacji za 2 lata. Oznacza to, że dla prowadzenia przez przedsiębiorstwa prac B+R często konieczna okazuje się współpraca z nauką. Słabość współpracy biznesu z nauką w Polsce wynika więc w dużym stopniu z niskiego zaangażowania przedsiębiorstw w prowadzenie prac B+R. Według danych GUS w 2011 r. udział przedsiębiorstw w ogólnych nakładach na B+R w Polsce wyniósł zaledwie 25%, podczas gdy w krajach rozwiniętych generują one około 2/3 tych nakładów. W 2012 r. udział przedsiębiorstw w nakładach na B+R wzrósł do 37%. Jednocześnie taka postawa przedsiębiorstw jest główną przyczyną bardzo niskich ogólnych nakładów na B+R w stosunku do PKB w Polsce, które wyniosły w 2011 r. 0,76% PKB, choć wskaźnik ten w 2012 r. wzrósł do 0,9% PKB (GUS 2013).

Przedsiębiorstwa innowacyjne w Polsce zdają sobie jednak sprawę z przewag współpracy z nauką. Według danych z „Community Innovation Survey” z 2006 r. przeciętnie w UE27 z uczelniami współpracowało 8,3% firm innowacyjnych i 4,3% ogółu podmiotów, a w Polsce 7,6% przedsiębiorstw zaangażowanych w proces innowacyjny, ale jedynie 2,1% ogółu firm. Najwyższy odsetek ogółu firm współpracujących z uczelniami był w Finlandii 13% oraz Belgii, Austrii, Słowenii, Danii, Niemczech i Szwecji (od 9,1% do 6,5%). Mniej niż w Polsce ogółu firm współpracujących z uczelniami było jedynie w Hiszpanii, Bułgarii, Rumunii i na Maltcie. Przedsiębiorstwa zaangażowane w proces innowacyjny w Polsce nie odbiegają wszakże tak bardzo od średniej UE w zakresie skłonności do współpracy z uczelniami. Słaba współpraca wynika więc głównie z małej liczby firm innowacyjnych, a szczególnie niedostatku firm prowadzących działalność B+R.

W grupie objętych badaniem przedsiębiorstw z województwa pomorskiego, które otrzymały wsparcie zwrotne razem z tymi, które o nie nieskutecznie aplikowały ( $N = 759$ ), otrzymanie wsparcia zwrotnego, wzrost zatrudnienia i wydajności pracy oraz wdrożenie innowacji organizacyjnych w ostatnim czasie, a także deklarowana bardzo dobra lub dobra pozycja względem konkurentów krajowych zwiększało szansę na deklarowanie przez firmy prognoz wzrostu zysku za 2 lata, a szansę na takie oczekiwania zmniejszała obecność firmy na rynku ponad 9 lat oraz zatrudnienie powyżej 9 osób. Szansę na oczekiwanie wzrostu przychodów z innowacji w ciągu najbliższych 2 lat zwiększała intensyfikacja współpracy z nauką, wzrost wydajności pracy w ostatnim czasie, bardzo dobra i dobra pozycja względem konkurentów krajowych oraz wdrożenie innowacji procesowych i marketingowych. Otrzymanie wsparcia zwrotnego, a także deklarowanie jakiegokolwiek współpracy z jednostkami naukowymi zwiększało szansę na wdrożenie produktów/usług nowych dla rynku.

Badanie w grupie firm, które otrzymały wsparcie zwrotne pokazało więc istotne znaczenie innowacji procesowych i marketingowych dla konkurencyjności przedsiębiorstw, a także potwierdziło, że współpraca z nauką sprzyja innowacyjności.

**Tabela 4**  
**Wyniki obliczeń regresji logitowych dla próby przedsiębiorstw, które otrzymały wsparcie dotacyjne razem z grupą kontrolną (N = 454)\***

Zmienne objaśniające	Zmienne objaśniane						Spodziewanie się wzrostu zysku za 2 lata
	Spodziewany wzrost przychodów za 2 lata	Wzrost liczby klientów w ostatnim czasie	Wzrost zatrudnienia w ostatnim czasie	Wzrost zysku w ostatnim czasie	Poprawa pozycji konkurencyjnej względem konkurentów krajowych w ostatnich 2 latach		
Otrzymanie dotacji	0,39 (0,057) [0,08483]	0,99 (<0,00001) [0,2086]	1,85 (<0,0001) [0,4]	.	.	.	.
Wdrożenie innowacji organizacyjnych w ostatnim czasie	0,57 (0,007) [0,1225]	.	0,77 (0,0005) [0,174]	.	0,82 (0,0001) [0,079]	.	.
Wdrożenie produktów/usług nowych dla firmy	.	0,58 (0,007) [0,121]	.	0,99 (<0,00001) [0,237]	.	.	.
Wdrożenie produktów i usług nowych dla rynku	.	.	.	0,6(0,01) [0,143]	.	.	.
Prowadzenie prac B+R w ostatnich 12 miesiącach	.	.	.	.	0,9 (0,0015) [0,238]	0,53 (0,07) [0,131]	
Wzrost przychodów z eksportu w ostatnim czasie	.	.	.	.	1,27 (0,00001) [0,22]	.	.
Wzrost wydajności w ostatnim czasie	.	.	.	.	.	0,56 (0,006) [0,139]	
Bardzo dobra lub dobra pozycja konkurencyjna względem konkurentów zagranicznych	.	.	.	.	.	0,55 (0,04) [0,136]	
Bardzo dobra lub dobra pozycja konkurencyjna względem konkurentów krajowych	.	.	.	.	.	0,56 (0,006) [0,14]	
R <sup>2</sup> McFaddena	2,2%	5,8%	16%	3,5%	8%	5%	

\* W każdej regresji była ponadto wartość stała. W nawiasach okrągłych podano wartości poziomu istotności (p), w nawiasach kwadratowych wartość efektu krańcowego. Źródło. Obliczenia własne na podstawie badań PSDB (2013).

**Tabela 5**  
**Wyniki obliczeń regresji logitowych dla próby przedsiębiorstw, które otrzymały wsparcie dotacyjne (N = 230) oraz firm, które otrzymały wsparcie zwrotne wraz z grupą kontrolną (N = 759)\***

Zmienna objaśniana	Zmienne objaśniane			
	Przedsiębiorstwa, które otrzymały wsparcie zwrotne wraz z grupą kontrolną (N = 759)		Przedsiębiorstwa, które otrzymały dotację (N = 230)	
	Spodziewany wzrost przychodów z innowacji za 2 lata	Wdrożenie produktów/usług nowych dla rynku	Spodziewanie się wzrostu zysku za 2 lata	Prowadzenie prac B+R w ostatnim czasie
Otrzymanie wsparcia zwrotnego	. .	1,5 (<0,00001) [0,13]	0,4 (0,057) [0,1]	. .
Jakakolwiek współpracownik z nauką	. .	0,558 (0,05) [0,04]	. .	1,66 (0,00002) [0,26]
Intensyfikacja współpracy z nauką w ostatnim czasie	1,52 (0,00007) [0,36]	. .	. .	. .
Wdrożenie innowacji organizacyjnych w ostatnim czasie	. .	. .	0,48 (0,02) [0,11]	. .
Wdrożenie innowacji procesowych w ostatnim czasie	0,42 (0,03) [0,09]	. .	. .	. .
Wdrożenie innowacji marketingowych w ostatnim czasie	0,61 (0,0004) [0,13]	. .	. .	. .
Spodziewany wzrost przychodów z innowacji za 2 lata	. .	. .	. .	. .
Wzrost zatrudnienia w ostatnim czasie	. .	. .	0,44 (0,01) [0,1]	. .
Wzrost wydajności w ostatnim czasie	1,01 (<0,00001) [0,2]	. .	0,77 (<0,00001) [0,19]	. .
Obecność firmy na rynku ponad 9 lat	. .	. .	-0,4 (0,03) [-0,1]	. .
Zatrudnienie powyżej 9 osób	. .	. .	-0,46 (0,02) [-0,11]	. .
Bardzo dobra lub dobra pozycja konkurencyjna względem konkurentów zagranicznych	. .	. .	. .	1,13 (0,0004) [0,16]
Bardzo dobra lub dobra pozycja konkurencyjna względem konkurentów krajowych	0,5 (0,005) [0,1]	. .	0,69 (0,00008) [0,16]	. .
R <sup>2</sup> McFaddena	9,7%	7,1%	10,5%	16%
				32%

\* W każdej regresji była ponadto wartość stała. W nawiasach okrągłych podano wartości poziomu istotności (p), w nawiasach kwadratowych wartość efektu krańcowego. Źródło. Obliczenia własne na podstawie badań PSDB (2013).

Należy zaznaczyć, że współczynniki determinacji w regresjach logitowych były niskie, co jednak wynika częściowo ze specyfiki takich modeli opartych na dużych zbiorach mikrodanych (Koško, Osińska 2007, s. 184).

Wyniki obliczeń regresji logitowych dla próby przedsiębiorstw, które otrzymały wsparcie dotacyjne wraz z grupą kontrolną ( $N = 454$ ), zawiera tabela 4, a dla próby przedsiębiorstw, które otrzymały wsparcie dotacyjne ( $N = 230$ ), oraz firmy, które otrzymały wsparcie zwrotne wraz z grupą kontrolną ( $N = 759$ ) – tabela 5.

## Wnioski

Przegląd literatury pokazał duże znaczenie innowacyjności i postępu technicznego w nowoczesnych teoriach wzrostu gospodarczego i rozwoju regionalnego. Stosunkowo niewiele badań empirycznych, poza analizami TFP, pokazuje wpływ innowacyjności na wzrost gospodarczy, a szczególnie występowanie efektów dyfuzji wzrostu z innowacji. Pokazują one jednak znaczenie branż wysokiej techniki czy ochrony praw własności intelektualnej. Przeprowadzone analizy empiryczne dla Polski dowiodły pozytywnego wpływu branż innowacyjnych na wzrost gospodarczy na poziomie podregionów, a także występowanie efektu pobudzania wzrostu gospodarczego terytoriów okolicznych z tymi, w których występują innowacyjne branże. Zakres dyfuzji wzrostu pod wpływem obecności branż innowacyjnych, którymi obecnie są głównie branże wysokiej i średnio wysokiej techniki, sięga 154 km. Wzrost gospodarczy pobudza też większa innowacyjność w przemyśle i budownictwie odzwierciedlona przez wzrost TFP. Badania przeprowadzone w 10 branżach województwa mazowieckiego potwierdziły kluczowe znaczenie innowacyjności, działalności B+R, i kwalifikacji pracowników dla wzrostu produktywności branż. Jednocześnie inne czynniki jak uwarunkowania prawne czy koszty, a także współpraca z otoczeniem gospodarczym, są również ważne dla wzrostu produktywności przedsiębiorstw, poza wzrostem zaangażowania pracy i kapitału. Potwierdza to spostrzeżenia neoklasycznej teorii wzrostu gospodarczego, a jednocześnie dowodzi, że sama innowacyjność, choć kluczowa dla wzrostu produktywności, nie wystarczy, gdyż wzrost gospodarczy jest warunkowany także strukturalnymi, systemowymi determinantami. Faktycznie musi wystąpić cały zestaw różnych czynników rozwoju na danym terytorium, aby mogło ono osiągnąć dobre wyniki pod względem poziomu rozwoju i wzrostu gospodarczego (por. Wojnicka-Sycz 2013). Innowacyjność, jak pokazały analizy ekonometryczne w artykule, jest jednak istotna dla pobudzania wzrostu gospodarczego.

Badania przedsiębiorstw z województwa pomorskiego dowiodły, że innowacyjność produktowa, procesowa, organizacyjna i marketingowa, a także działalność B+R ma podstawowe znaczenie dla wzrostu konkurencyjności przedsiębiorstw. Działalności w zakresie B+R na szczeblu przedsiębiorstw sprzyja współpraca z ośrodkami naukowymi. Przeprowadzone analizy dla przedsiębiorstw pomorskich pokazały też znaczenie wsparcia publicznego dla stymulowania innowacyj-

ności oraz konkurencyjności przedsiębiorstw. Wsparcie finansowe państwa jest uzasadnione tym, że działalność badawczo-rozwojowa i innowacyjność generuje korzyści zewnętrzne. Podmioty w nie zaangażowane nie są w stanie zawłaszczyć sobie wszystkich korzyści z nich wynikających, a stąd konieczne jest wsparcie państwa oraz ochrona własności intelektualnej, by zapewnić odpowiedni poziom innowacyjności i działalności B+R. Korzyści zewnętrzne z innowacji i „przesiąkanie” związanej z nimi nową wiedzą do systemu gospodarczego powodują szybszy wzrost gospodarczy nie tylko dzięki zastosowaniu nowych produktów i usług, ale też dzięki powiększeniu istniejącej bazy wiedzy zawartej w tych innowacjach, z której może korzystać społeczeństwo. Występowanie korzyści zewnętrznych z obecności branż przyszłościowych zostało także potwierdzone w przytoczonych Mazowieckich Badaniach Regionalnych (2011–2013). Korzyści te polegają m.in. na efektach dochodowych i zatrudnieniowych dla gospodarek regionu, rozwoju branż poprzez naśladownictwo oraz pobudzaniu innowacyjności dostawców i odbiorców.

Przedstawione analizy dowiodły, że pozytywne zmiany związane z innowacyjnością przedsiębiorstw przekładają się na wzrost produktywności branż, których rozwój stymuluje wzrost gospodarczy terytoriów. Należy więc uznać, że innowacyjność stanowi obecnie istotny czynnik wzrostu i rozwoju gospodarczego w Polsce.

Tekst wpłynął: 3 lutego 2014 r.

## Bibliografia

- Adamczyk P., *Produktywność czynników wytwórczych w przemyśle spożywczym w Polsce*, „Zeszyty Naukowe SGGW: Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej” 2008, nr 71.
- Alesina A., Di Tella R., MacCulloch R., *Inequality and Happiness: are Europeans and Americans Different?* „Journal of Public Economics” 2004, nr 9–10.
- Bagdziński S.L., Maik W., Potoczek A., *Polityka rozwoju regionalnego i lokalnego w okresie transformacji systemowej*, Toruń 1995.
- Balcerowicz L., Rzońca A., *Wzrost gospodarczy: znaczenie, zróżnicowanie, metody badania*, w: *Zagadki wzrostu gospodarczego. Siły napędowe i kryzysy – analiza porównawcza*, rozdz. 1, C.H. Beck, Warszawa 2010.
- Baumol W.J., Litan R.E., Schramm C.J., *Good Capitalism, Bad Capitalism, and the Economics of Growth and Prosperity*, Yale University Press, Yale 2007.
- Blaug M., *Teoria ekonomii ujęcie retrospektywne*, PWN, Warszawa 1994.
- Carlsson B., *Technological Systems and Economic Performance*, w: *Handbook of Industrial Innovation*, red. M. Dogdson, R. Rothwell, Edward Elgar Publishing, Aldershot 1994.
- Case Doradcy, *Prognozy średniookresowe w oparciu o badanie Delphi, Mazowieckie Badania Regionalne 2011–2013*, www.mbr.info.pl (dostęp: grudzień 2013).
- Combie J., Felipe J., *On Accounting Identities, Simulation Experiments and Aggregate Production Functions: a Cautionary Tale for (Neoclassical) Growth Theorists*, w: *Handbook of Alternative Theories of Economic Growth*, red. M. Setterfield, Edward Elgar, 2010.

- Dutkowski M., *Przestrzenne uwarunkowania rozwoju gospodarczego województwa gdańskiego*, Acta Universitatis Wratislaviensis, „Studia Geograficzne” t. LXIX, 1988.
- Freeman Ch., *Innovation and Growth*, w: *The Handbook of Industrial Innovation*, red. M. Dodgson, R. Rothwell, Edward Elgar Publishing, Aldershot, Brookfield 1994.
- Friis C., Karlsson C., Paulsson T., *Relating Entrepreneurship to Economic Growth: The Emerging Digital Economy*, „Advances in Spatial Science” 2006, Section A.
- Gawlikowska-Heuckel K., *Wzrost gospodarczy a procesy konwergencji i polaryzacji regionalnej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Sopot 2002.
- Greene W.H., *Econometric Analysis*, Macmillan Publishing Company, New York 1993.
- GUS, *Działalność badawcza i rozwojowa w Polsce w 2012 r.*, Szczecin 2013; [http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/szczec/ASSETS\\_sygnalna\\_BR\\_2012.pdf](http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/szczec/ASSETS_sygnalna_BR_2012.pdf) (dostęp: luty 2013).
- Hayami Y., Godo Y., *Development Economics From the Poverty to the Wealth of Nations Third Edition*, Oxford University Press, New York 2005.
- Jalles J.T., *How to Measure Innovation? New Evidence of the Technology Growth Linkage*, „Research in Economics” 2010, nr 64.
- Klamut M., *Poszukiwanie ścieżki trwałego wzrostu*, w: *Polityka gospodarcza*, red. B. Winiarski, PWN, Warszawa 2002.
- Kopczewska K., *Ekonometria i statystyka przestrzenna z wykorzystaniem programu R-Cran*, CEDEWU.PL, Warszawa 2011.
- Kossowski T., *Teoretyczne aspekty modelowania przestrzennego w badaniach regionalnych*, w: *Praktyczne aspekty badań regionalnych*, red. P. Churski, Biuletyn Instytutu Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu im. Mikołaja Kopernika w Poznaniu, Poznań 2010.
- Koško M., Osińska M., *Uogólniona metoda najmniejszych kwadratów i modele zmiennych jakościowych*, w: *Ekonometria współczesna*, red. M. Osińska, Toruń 2007.
- Lee J., *Export Specialization and Economic Growth Around the World*, „Economic Systems” 2011, nr 35(1).
- Lucas R.E. Jr., *Wykłady z teorii wzrostu gospodarczego*, Warszawa 2010.
- Mill J.S., *Principles of Political Economy*, 1848; <http://www.efm.bris.ac.uk/het/mill/prin.htm>
- Parysek J.J., *Teoretyczne podstawy rozwoju lokalnego w Podstawy gospodarki lokalnej*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1997.
- Perroux F., *Théorie générale du progrès économique by Francois Perroux*, rec. Charles Wolf, Jr., „The American Economic Review” 1956, nr 48(5).
- Perroux F., *Notes on the Concept of Growth Poles, Regional Economics: Theory and Practice*, red. D.L. McKee, New York 1970.
- Pietrzak M.B., *Ocena siły oddziaływania procesów objaśniających dla modeli przestrzennych*, „Zarządzanie i Finanse” 2011, nr 4, Gdańsk.
- Pietrzykowski R., *Wykorzystanie metod statystycznej analizy przestrzennej w badaniach ekonomicznych*, „Rocznik Ekonomiczny Kujawsko-Pomorskiej Szkoły Wyższej w Bydgoszczy” nr 4, 2011.
- Płowiec U., *Refleksje o innowacyjności Polski w perspektywie 2020*, „Ekonomista” 2010, nr 5.
- PSDB, *Ocena efektów wsparcia Osi Priorytetowej 1 ze szczególnym uwzględnieniem wsparcia przedsiębiorstw w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Pomorskiego na lata 2007–2013*, Warszawa 2013.
- Raczko A., *Czynniki wzrostu gospodarczego*, w: *Podstawy ekonomii*, red. R. Milewski, PWN, Warszawa 2002.



- Ricardo D., *On the Principles of Political Economy and Taxation*, 1817, Batoche Books, Kitchener 2001.
- Romer P.M., *Endogenous Technological Change*, „Journal of Political Economy and Technological Change” 1990, nr 98(5).
- Schumpeter J., *Business cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, McGraw-Hill Book Company, New York, Toronto, London 1939.
- Schumpeter J., *Capitalism, Socialism and Democracy*, Routledge, London&NewYork 2003.
- Siemek-Filiś A., *Determinanty wzrostu gospodarczego regionów Polski*, Zbiory referatów, III Krakowska Konferencja Młodych Uczonych, Kraków 2008.
- Smith A., *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, 1776, oraz przekład polski: *Badania nad naturą i przyczynami bogactwa narodów*, 2000.
- Solow R.M., *Growth Theory and After*, „American Economic Review”, June 1988.
- Solow R.M., *Perspectives on Growth Theory*, „The Journal of Economic Perspectives” 1994, nr 8(1).
- Stough R.R., Stimson R.J., Nijkamp P., *An Endogenous Perspective on Regional Development and Growth*, w: *Drivers of Innovation, Entrepreneurship and Regional Development*, Springer Heidelberg 2011.
- Strahl D., *Próba pomiaru zależności między rozwojem a innowacyjnością*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu Nr 29, Gospodarka a Środowisko 10, Wrocław 2008.
- Suchecki B., *Modele regresji przestrzennej*, w: *Ekonometria przestrzenna*, red. B. Suchecki, Warszawa 2010.
- Uwarunkowania konkurencyjność branż i system prognoz średniookresowych w oparciu o badania jakościowe – badanie metodą Delphi. II raport półroczny – przemysł farmaceutyczny i produkcja napojów*, red. E. Wojnicka-Sycz.
- Valliere D., Peterson R., *Entrepreneurship and Economic Growth: Evidence from Emerging and Developed Countries*, „Entrepreneurship & Regional Development” 2009, nr 21(5–6).
- Wójcik P., Herbst M., *Efekty przestrzenne w konwergencji polskich podregionów*, w: *Budowanie spójności terytorialnej i przeciwdziałanie marginalizacji obszarów problemowych*, MRR, Warszawa 2006.
- Wojnicka E., *System innowacyjny Polski z perspektywy przedsiębiorstw*, IBnGR, Gdańsk 2004.
- Wojnicka-Sycz E., *Model terytorialnego biegunu wzrostu jako systemu czynników rozwojowych*, WUG, Sopot 2013.
- Wojnicka-Sycz E., Sycz P., *Uwarunkowania konkurencyjność branż i system prognoz średniookresowych w oparciu o badania jakościowe – badanie metodą Delphi. I raport półroczny – branża IT i skórzana*, 2011.
- Zhukov Y.M., *Applied Spatial Statistics*, w: *Spatial Regression*, Harvard University, presentation 2010.
- Zielińska-Głębocka A., *Analiza produktywności polskiego przemysłu. Aspekty metodyczne i empiryczne*, „Ekonomista” 2004, nr 3.
- Zook M.A., *Technological Innovation and Theories of Regional Development*, Inside Field Statement, Department of City and Regional Planning, University of Clifornia-Berkeley, 1997; [http://socrates.berkeley.edu/~zook/pubs/Inside\\_Field.html](http://socrates.berkeley.edu/~zook/pubs/Inside_Field.html)

## **INNOWACYJNOŚĆ JAKO CZYNNIK WZROSTU I ROZWOJU GOSPODARCZEGO W POLSCE – PRÓBA WERYFIKACJI EMPIRYCZNEJ**

### **Streszczenie**

Innowacyjność, odzwierciedlona m.in. w całkowitej produktywności czynników wytwórczych, stanowi obecnie kluczowy czynnik wzrostu i rozwoju gospodarczego oraz ważną determinantę konkurencyjności przedsiębiorstw i gospodarek. W pierwszej części artykułu pokazano znaczenie innowacyjności jako czynnika wzrostu w teorii ekonomii i w badaniach empirycznych. W drugiej części artykułu przedstawiono wyniki badań pokazujących wpływ różnych aspektów innowacyjności na wzrost i rozwój gospodarczy w Polsce. Wnioski dotyczące pozytywnego wpływu innowacyjności na wzrost i rozwój gospodarki zostały sformułowane na podstawie analiz opartych na danych ilościowych i jakościowych, z uwzględnieniem modeli ekonometrycznych, prowadzonych na poziomie podregionów, branż i przedsiębiorstw.

**Słowa kluczowe:** innowacyjność, całkowita produktywność czynników, postęp techniczny, wzrost gospodarczy, rozwój gospodarczy, czynniki wzrostu i rozwoju gospodarczego

## **INNOVATIVENESS AS A GROWTH AND DEVELOPMENT FACTOR IN POLAND: AN ATTEMPT AT EMPIRICAL VERIFICATION**

### **Summary**

Innovativeness, reflected among others in total factor productivity, is currently the key factor of economic growth and development, as well as an important determinant of the competitiveness of enterprises and economies. The first part of the article shows the significance of innovativeness as growth and development factor in economic theory and empirical research. The second part of the article presents the results of research on the impact of various aspects of innovativeness on economic growth and development in Poland. Conclusions on the positive impact of innovativeness on growth and development of the economy were formulated on the basis of the analysis based on quantitative and qualitative data, using econometric models, carried out on the level of subregions, branches, an enterprises.

**Key words:** innovativeness, total factor productivity, technological progress, economic growth, economic development, growth and development factors

## ИННОВАЦИОННОСТЬ КАК ФАКТОР РОСТА И РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ ПОЛЬШИ

### Резюме

Иновационность, выраженная, в частности, в общей продуктивности производственных факторов, в настоящее время является ключевым фактором роста и развития экономики, а также важным детерминантом конкурентоспособности предприятий и экономик. В первой части статьи показано отражение иновационности как фактора роста в экономических теориях и в эмпирических исследованиях. Во второй части представлены результаты исследований на тему влияние различных аспектов иновационности на рост и развитие экономики Польши. Выводы о положительном влиянии иновационности на рост и развитие экономики были сформулированы на основе анализа количественных и качественных данных, с учетом эконометрических моделей, проводимых на уровне субрегионов, отраслей и предприятий.

**Ключевые слова:** иновационность, общая продуктивность факторов, технический прогресс, экономический рост, экономическое развитие, факторы роста и развития экономики