

Zróźnicowanie regionów pod względem poziomu innowacyjności i przedsiębiorczości

Sabina Klosa, Katarzyna Widera

Politechnika Opolska, Polska

Streszczenie

Celem artykułu jest analiza zróźnicowania regionów Polski pod względem innowacyjności i przedsiębiorczości. Przy doborze zmiennych diagnostycznych posłużono się wskaźnikami zawartymi w Regionalnym Indeksie Innowacji z raportu Komisji Europejskiej. Do badań wykorzystano dane GUS. Korzystając z metody analizy wielowymiarowej obliczono wskaźnik innowacyjności i przedsiębiorczości dla badanych obiektów. Badaniem objęto rok 2012 i 2014. Dokonano podziału regionów Polski na grupy podobieństwa ze względu na badany wskaźnik.

Słowa kluczowe: innowacyjność, przedsiębiorczość, Regional Innovation Scoreboard (RIS), metoda Hellwiga

JEL: C1, C10, R58

Wprowadzenie

W „Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2010–2020” sformułowano trzy cele szczegółowe:

- wspomaganie wzrostu konkurencyjności regionów („konkurencyjność”),
- budowanie spójności terytorialnej i przeciwdziałanie procesom marginalizacji na obszarach problemowych („spójność”),
- tworzenie warunków dla skutecznej, efektywnej i partnerskiej realizacji działań rozwojowych ukierunkowanych terytorialnie („sprawność”).¹

Jednym z wyzwań polskiej polityki regionalnej staje się zatem wzmacnianie konkurencyjnej pozycji regionów. Regiony w których następuje dynamiczny i trwały rozwój zdolności innowacyjnych mają większą możliwość wypracowania swojej przewagi konkurencyjnej. Są one skłonne do tworzenia innowacyjnego środowiska, ulepszania wypracowanych dotąd mechanizmów, postaw i strategii innowacji. Istotną rolę w procesie budowania zdolności innowacyjnych regionów mają również władze publiczne, które realizują regionalną politykę innowacyjną. Innowacyjność uznawana jest obok elastyczności i przedsiębiorczości za immanentną cechę konkurencyjności. Przedsiębiorczość rozumiana jest jako proces tworzenia i rozwijania przedsięwzięć gospodarczych, których zadaniem jest wykorzystanie szans wynikających z umiejętnego obserwowania otoczenia. Konkurencyjność zależy od wielu czynników zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych. Istotą konkurencyjności jest dynamika zmian, która ma swoje źródło w chęci walki o zajęcie lepszej pozycji w życiu gospodarczym i społecznym (Wysocka 2001, s. 13).

Innowacyjność jest popularnym tematem badawczym podejmowanym jako jeden z elementów rozwoju społeczno-gospodarczego przedsiębiorstw, regionów, a nawet całych krajów. Liczne próby zbadania zróźnicowania bądź oceny potencjału innowacyjnego, a także opracowywane w tym celu metodologie i wskaźniki ukazują wagę i znaczenie innowacji we współczesnym świecie. Niniejszy

1. Zob. Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2010–2020: Regiony, Miasta, Obszary wiejskie. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów dnia 13 lipca 2010 r. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, s. 5, [[:]] http://www.mr.gov.pl/media/3337/KSRR_13_07_2010.pdf.

artykuł ma pokazać zróżnicowanie w poziomie innowacyjności i przedsiębiorczości regionów Polski, a także zmiany poziomów badanego wskaźnika w dwóch czasookresach: roku 2012 i 2014. Dokonując analizy porównawczej posłużono się jedną z metod wielowymiarowej analizy porównawczej — metodą wzorca rozwoju Hellwiga. Zbudowano ranking badanych obiektów, a następnie przyporządkowano je do grup podobieństw.

1. Pojęcie innowacyjności

W literaturze istnieje wiele definicji innowacyjności. W 1992 roku Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) oraz EUROSTAT zaprezentowali definicję pojęcia innowacji, według której określała ona sytuację, gdy nowy lub ulepszony produkt wprowadzono na rynek albo nowy lub ulepszony proces został zastosowany w produkcji, przy czym ów produkt i proces były nowe przynajmniej z punktu widzenia wprowadzającego je przedsiębiorstwa (*Oslo Manual...* 2005, s. 3). Zatem, początkowo odnoszono się jedynie do aktualnie zachodzących procesów innowacji, które mają silne podstawy w swoich endogenicznych zasobach, czego następstwem jest fakt, że innowacja jest zlokalizowanym i osadzonym lokalnie procesem. Umiejętność tworzenia różnych typów innowacji to jedno z głównych wyzwań XXI wieku.

Zgodnie z definicją przedstawioną przez OECD i EUROSTAT 19 lat później, za innowację uważa się wdrożenie nowego lub znacznie ulepszanego produktu bądź usługi, procesu, ulepszeń marketingowych lub nowych rozwiązań o charakterze organizacyjnym, które związane są w szczególności z prowadzeniem biznesu, organizacją pracy i relacji z otoczeniem (*Oslo Manual...* 2005, s. 46). Według innej definicji innowacja jest „cechą podmiotów gospodarczych lub gospodarek, oznaczającą zdolność do tworzenia i wdrażania innowacji, jak również ich absorpcji, wiążąca się z aktywnym zaangażowaniem się w procesy innowacyjne i podejmowanie działań w tym kierunku; oznacza również zaangażowanie w zdobywanie zasobów i umiejętności niezbędnych do uczestniczenia w tych procesach” (Matusiak 2008, s. 150).

Jeden z podziałów innowacyjności wyróżnia trzy jej poziomy: jednostkowy, organizacyjny (innowacyjność organizacji/przedsiębiorstwa) i makroekonomiczny (innowacyjność gospodarki/regionów) (Matusiak 2008, s. 151). Dla autorów niniejszej pracy znaczenie ma zwłaszcza ostatni z wyżej wymienionych poziomów, w którym innowacyjność jest definiowana jako „zdolność i chęć podmiotów gospodarki/regionów do ciągłego poszukiwania i wykorzystywania w praktyce gospodarczej wyników badań naukowych i prac badawczo-rozwojowych, nowych koncepcji, pomysłów, wynalazków, doskonalenia i rozwoju wykorzystywanych technologii produkcji materialnej i niematerialnej (usługi), wprowadzania nowych metod i technik w organizacji i zarządzaniu, doskonalenia i rozwijania infrastruktury i zasobów wiedzy” (Matusiak 2008, s. 151).

Odnośząc się do procesów innowacyjnych oraz badań innowacyjności można zastosować podział, który z kolei wyróżnia skalę: mikroekonomiczną (przedsiębiorstwo), mezoekonomiczną (region) i makroekonomiczną (kraj) (Markowska 2006, s. 27–28). Biorąc pod uwagę fakt, że innowacje są procesem ciągłym i postępującym, w przyszłości ich definicje mogą ulec pewnym modyfikacjom, polegającym na włączeniu coraz to nowszych obszarów podlegających różnym udoskonaleniom, w których pojawiają się pewne „nowości”. Wskaźniki, które są pomocne do mierzenia poziomu innowacyjności nieustannie zmieniają się i nabierają nowego znaczenia. Jednak badanie innowacyjności państwa, przedsiębiorstwa bądź regionu nabiera znaczenia wraz ze wzrostem liczby zastosowanych wskaźników. Wzięcie pod uwagę zbyt małej liczby wskaźników może być nieprzydatne bądź mało użyteczne. Stąd też jedną z trudności jakie pojawiają się w badaniach innowacyjności, jest ograniczony dostęp do właściwych danych statystycznych, co dotyczy zwłaszcza danych regionalnych.

2. Pomiar innowacyjności i przedsiębiorczości polskich regionów — dobór zmiennych diagnostycznych

Pomiar innowacyjności, a wraz z nią i przedsiębiorczości podmiotów ją tworzących danego kraju czy regionu prowadzony jest od wielu lat, ale opracowywana metodologia i zmienne służące temu pomiarowi na różnych szczeblach wciąż ulegają modyfikacjom. Trzeba w tym miejscu wspomnieć

o European Innovation Scoreboard (EIS; Europejskim Rankingu w Dziedzinie Innowacji). Jest to przedsięwzięcie zaprojektowane przez Komisję Europejską i Uniwersytet w Maastricht w ramach projektu „Trend Chart on Innovation Policy in Europe”, który następnie został zastąpiony przez projekt „Pro Inno Europe” (Matusiak 2008, s. 83) w celu realizacji Strategii Lizbońskiej. EIS zawiera zestaw wskaźników, na podstawie których konstruowany jest złożony wskaźnik innowacyjności, który z kolei umożliwia ocenę innowacyjności poszczególnych regionów oraz państw (Markowska 2007, s. 20).

Edycja „European Innovation Scoreboard 2016”² zawiera 25 wskaźników podzielonych na trzy główne bloki i osiem grup tematycznych. W ramach prac „European Trend Chart on Innovation” w 2002 roku po raz pierwszy zaproponowano pomiar regionalnej innowacyjności za pomocą regionalnego sumarycznego wskaźnika innowacyjności (Revealed Regional Summary Innovation Index — RRSII), którego konstrukcja, jak i zakres wchodzących w jego skład zmiennych, zmieniały się na przestrzeni lat. W edycji „Regional Innovation Scoreboard 2016”³ wykorzystano 16 z 29 wskaźników zawartych w EIS 2016 (w oparciu o nie obliczono wskaźnik RII — Regionalny Indeks Innowacyjności), gdyż dla pozostałych 13 dane nie były dostępne na poziomie regionów.

Podstawą wyboru wskaźników do analizy poziomu innowacyjności i przedsiębiorczości polskich regionów na poziomie NTS 2 był „Regional Innovation Scoreboard 2016”. Badaniem objęto 16 polskich województw. W analizie wykorzystano dane Głównego Urzędu Statystycznego dla lat 2012 i 2014. Pierwszy etap analizy polegał na odpowiednim doborze zmiennych diagnostycznych określających badane województwa pod względem poziomu innowacyjności i przedsiębiorczości. Ostatecznie biorąc pod uwagę kryteria merytoryczne, formalne i statystyczne do oceny zróźnicowania regionów pod badaniem względem przyjęto 7 zmiennych diagnostycznych, uznając je za stymulanty⁴, co zostało przedstawione w tabeli 1.

Tab. 1. Zmienne diagnostyczne przyjęte w badaniu

Oznaczenie	Opis zmiennej
X_1	Odsetek ludności z wykształceniem wyższym w wieku 30–34 lata (w %)
X_2	Udział wydatków publicznych na B+R w PKB (w %)
X_3	Udział wydatków przedsiębiorstw na B+R w PKB (w %) (jedynie w odniesieniu do MŚP)
X_4	Wydatki MŚP na innowacje inne niż na B+R (% obrotów na innowacje)
X_5	Udział MŚP wprowadzających innowacje w ogólnej liczbie MŚP (w %)
X_6	Udział MŚP kooperujących w zakresie innowacji w ogólnej liczbie MŚP (w %)
X_7	Liczba zgłoszeń patentowych do PCT na 1 mln mieszkańców

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych, z dnia 4 lipca 2017, opublikowanych przez GUS

3. Metoda badań

Wielowymiarowa analiza porównawcza zajmuje się metodami i technikami porównywania obiektów wielocechowych. Stanowi ona spójny formalnie zespół metod statystycznych służących celowemu doborowi informacji o elementach pewnej zbiorowości i wykrywaniu prawidłowości we wzajemnych relacjach tych elementów. Jej zadaniem jest uporządkowanie względnie jednorodnego zbioru obiektów lub cech, w celu podejmowania decyzji wyboru obiektu lub cechy według z góry ustalonego kryterium (Grabiński 1984, s. 11–15).

2. Zob. European Innovation Scoreboard 2016. Raport opracowany przez Hugo Hollanders i in., European Union 2016, [a:] <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/6e1bc53d-de12-11e6-ad7c-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-31234102>. [W lipcu 2017 r. został opublikowany „European Innovation Scoreboard 2017” — Red.].

3. Zob. Regional Innovation Scoreboard 2016, Raport opracowany przez Hugo Hollanders i in., European Union 2016, [a:] <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/693eaaba-de16-11e6-ad7c-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-31233711>. [W czerwcu 2017 r. został opublikowany „Regional Innovation Scoreboard 2017” — Red.].

4. Stymulanty są cechami, dla których pożądane są wyższe wartości.

Ocena obiektów zależna jest nie tylko od miejsca, jakie zajmują one w uporządkowanym szeregu obiektów, lecz także od rodzaju opisujących je zmiennych (Hellwig 1985, s. 437). Klasyfikacja obiektów za pomocą metod wielowymiarowej analizy porównawczej wymaga wyspecyfikowania zestawu cech szczegółowych, które charakteryzowałyby te obiekty ze względu na podjętą tematykę badań (Hanusik i Łangowska-Szcześniak 1994, s. 18). Dobór cech musi w sposób właściwy odzwierciedlać najważniejsze aspekty badanego zjawiska. Do zestawu cech diagnostycznych wybieramy takie czynniki, które w świetle posiadanej wiedzy merytorycznej o badanym zjawisku, stanowią najważniejsze charakterystyki porównywanych obiektów. Ustalenie wyjściowego zbioru cech dokonywane jest w początkowym etapie badań, obejmującym określenie celu i zakresu analizy.

W wielowymiarowej analizie porównawczej badany jest zatem wektor zmiennych:

$$(1) \quad \mathbf{X} = [X_1, X_2, X_3, \dots, X_m],$$

gdzie m to liczba zmiennych (Ostasiewicz 1999, s. 113). W prezentowanej pracy do analizy danych wykorzystano zatem metodę wzorca rozwoju Hellwiga (1968). W metodzie tej macierz obserwacji \mathbf{X} zostaje przekształcona w macierz zmiennych standaryzowanych \mathbf{Z} . Na podstawie wartości zmiennych standaryzowanych ustala się wzorzec rozwoju. Jest nim punkt o współrzędnych

$$(2) \quad [z_{01}, z_{02}, z_{03}, \dots, z_{0k}],$$

gdzie $z_{0j} = \max\{z_{ij}\}$ dla zmiennych będących stymulantami, natomiast $z_{0j} = \min\{z_{ij}\}$ dla zmiennych będących destymulantami. Następnie dla każdego obiektu wyznacza się odległość d_i od wzorca ze wzoru (Ostasiewicz 1999, s. 114):

$$(3) \quad d_{i0} = \sqrt{\sum_{j=1}^k (z_{ij} - z_{j0})^2},$$

Syntetyczną miarą jest wielkość

$$(4) \quad d_i = 1 - \frac{d_{i0}}{\bar{d}_0 + 2s_d} \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n),$$

$$\text{gdzie:} \quad d_0 = \bar{d}_0 + 2s_d, \quad \bar{d}_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_{i0}, \quad s_d = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_{i0} - \bar{d}_0)^2}$$

Im wyższą wartość d_i posiada dany obiekt, tym wyższy jest jego stopień rozwoju. Badaną zmienną wielowymiarową był poziom innowacyjności i przedsiębiorczości regionów Polski. Cechami diagnostycznymi były wskaźniki innowacyjności i przedsiębiorczości poszczególnych obiektów — województw Polski — w dwóch latach: 2012 i 2014. Wszystkie cechy diagnostyczne mają charakter wskaźników.

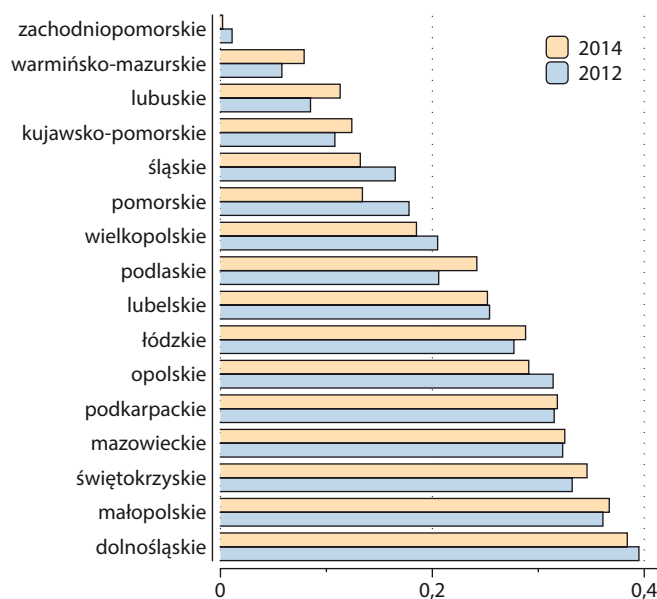
4. Wyniki analizy wielowymiarowej

Do analizy cech diagnostycznych wykorzystano metodę wielowymiarowej analizy, tzw. metodę wzorca rozwoju Hellwiga. Zjawiskiem wielowymiarowym poddanym analizie porównawczej był wskaźnik poziomu innowacyjności i przedsiębiorczości. Zastosowanie metody Hellwiga pozwoliło na dokonanie klasyfikacji regionów pod względem badanej zmiennej wielowymiarowej w dwóch czasookresach. Tabela 2 prezentuje pozycjonowanie poszczególnych regionów w kontekście ich poziomu innowacyjności i przedsiębiorczości. Analizując dane zawarte w tabeli 2 można zauważyć, że liderem klasyfikacji w każdym z czasookresów jest województwo dolnośląskie. Najslabiej pod względem poziomu innowacyjności i przedsiębiorczości w tym zestawieniu wypadły województwa zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie oraz lubuskie. Porównując wartości wskaźnika syntetycznego dla lat: 2012 i 2014 należy zauważyć, że trzy województwa utrzymało swoją dotychczasową pozycję w rankingu, siedem województw odnotowało spadek, a sześć — wzrost. Dokonano porównania miejsc w rankingu województw w dwóch latach: 2012 i 2014. Graficzny obraz tego porównania ukazuje rysunek 1.

Tab. 2. Wartości miary rozwoju Hellwiga i pozycje województw w rankingu w 2012 i 2014

Województwo	Wartość miernika d_i		Pozycja w rankingu		
	2012	2014	2012	2014	zmiana
Dolnośląskie	0,395	0,384	1	1	—
Małopolskie	0,361	0,325	2	4	↓
Świętokrzyskie	0,332	0,185	3	10	↓
Mazowieckie	0,323	0,367	4	2	↑
Podkarpackie	0,315	0,346	5	3	↑
Opolskie	0,314	0,288	6	7	↓
Łódzkie	0,277	0,242	7	9	↓
Lubelskie	0,254	0,318	8	5	↑
Podlaskie	0,206	0,291	9	6	↑
Wielkopolskie	0,205	0,134	10	11	↓
Pomorskie	0,178	0,252	11	8	↑
Śląskie	0,165	0,132	12	12	—
Kujawsko-pomorskie	0,108	0,124	13	13	—
Lubuskie	0,085	0,079	14	15	↓
Warmińsko-mazurskie	0,058	0,002	15	16	↓
Zachodniopomorskie	0,011	0,113	16	14	↑

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych, z dnia 4 lipca 2017, opublikowanych przez GUS



Rys. 1. Zmiany w poziomie innowacyjności i przedsiębiorczości w latach 2012 i 2014 dla polskich województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych, z dnia 4 lipca 2017, opublikowanych przez GUS

Na zakończenie prowadzonej analizy, dla wartości wskaźników wyznaczono ich średnie arytmetyczne oraz odchylenia standardowe. Na ich podstawie przyporządkowano każde województwo do jednej z trzech grup typologicznych — o wysokim, średnim i niskim poziomie badanego zjawiska (tabela 3). Pierwsza grupa typologiczna zawiera województwa, które osiągnęły wskaźnik poziomu innowacyjności i przedsiębiorczości w przedziale $(\bar{x} - s; \bar{x})$ określany jako niski. Druga grupa tzw. średniego poziomu badanego wskaźnika objęła województwa, których wskaźnik mieścił się w przedziale $(\bar{x}; \bar{x} + s)$. Trzecia grupa typologiczna zawiera województwa o relatywnie wysokim poziomie innowacyjności i przedsiębiorczości, dla których przyjęła on wartość z przedziału $(\bar{x} + s; \bar{x} + 2s)$. W 2012 r. tylko dwa województwa zaliczono do grupy typologicznej o wysokim poziomie wskaźnika

Tab. 3. Grupy typologiczne województw dla wartości miary rozwoju Hellwiga w latach 2012 i 2014 r.

Numer grupy	Przedział klasyfikacji	Województwa
Dla roku 2012		
I (niski)	$(\bar{x} - s; \bar{x})$	zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie, lubuskie, kujawsko-pomorskie, śląskie, pomorskie, wielkopolskie, podlaskie
II (średni)	$(\bar{x}; \bar{x} + s)$	lubelskie, łódzkie, opolskie, podkarpackie, mazowieckie, świętokrzyskie
III (wysoki)	$(\bar{x} + s; \bar{x} + 2s)$	dolnośląskie, małopolskie
Dla roku 2014		
I (niski)	$(\bar{x} - s; \bar{x})$	zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie, lubuskie, kujawsko-pomorskie, śląskie, świętokrzyskie, wielkopolskie
II (średni)	$(\bar{x}; \bar{x} + s)$	lubelskie, łódzkie, pomorskie, opolskie, podlaskie, małopolskie
III (wysoki)	$(\bar{x} + s; \bar{x} + 2s)$	mazowieckie, dolnośląskie, podkarpackie

(dolnośląskie, małopolskie). W 2014 r. pozycję lidera utrzymało województwo dolnośląskie, nastąpiła jednak zmiana i trójkę „nowych liderów” dopełniły województwa — mazowieckie i podkarpackie.

Podsumowanie

W niniejszej pracy w wyniku zastosowania metody wielowymiarowej analizy porównawczej dokonano klasyfikacji województw pod względem poziomu innowacyjności i przedsiębiorczości. Analiza dotyczyła dwóch lat — roku 2012 i roku 2014. Jej wyniki pokazały, iż regiony Polski są zróżnicowane pod kątem badanego zjawiska wielowymiarowego. Klasyfikacja w grupy typologiczne i zmiany w przyporządkowaniu do nich pod kątem relatywnej oceny: niskiej, średniego i wysokiego poziomu badanego zjawiska, ukazały zmiany w obrębie tych grup. Rolę jaką odgrywa innowacyjność i jakie jest jej znaczenie w procesach rozwoju społeczno-gospodarczego podkreśla oszacowanie, że innowacje są odpowiedzialne za 2/3 wzrostu gospodarek wysoko rozwiniętych (Gulda 2008).

Literatura

- GRABIŃSKI T. (1984): *Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach dynamiki zjawisk ekonomicznych*. Zeszyty Naukowe / Akademia Ekonomiczna w Krakowie Seria Specjalna, Monografie, t. 61, Kraków, AE.
- GULDA K. (2008): *Wzrost gospodarczy a transfer technologii*. [w:] J. Koch (red.): *Konferencja: Wzrost gospodarczy a innowacje. Wrocław, 13–14 października 2008*, Wrocław, Politechnika Wrocławska, Wrocławskie Centrum Transferu Technologii.
- HANUSIK K., ŁANGOWSKA-SZCZĘŚNIAK U. (1994): *Modelowanie ekonometryczne procesów społeczno-ekonomicznych. Procedury obliczeniowe wraz z oprogramowaniem*. Wydawnictwo i e Wydawnictwa Skryptowe / Uniwersytet Opolski, Opole, Wydawnictwo UO.
- HELLWIG Z. (1968): *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr*. „Przeгляд Statystyczny”, nr 4, s. 302–327.
- HELLWIG Z. (red.) (1985): *Elementy rachunku ekonomicznego*. Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne.
- JASIŃSKA-BILICZAK A. (2014): *Transfer wiedzy w regionie — wyzwanie dla nauki, ekonomii i przedsiębiorczości regionu*. „Barometr Regionalny. Analizy i Prognozy”, t. 12, nr 2, s. 119–124.
- ŁOBEJKO S. (2013): *Międzynarodowe rankingi, wskaźniki i serwisy informacji. Dyskusja na temat użyteczności i potrzeb na rzecz polityki innowacyjnej w Polsce*. [w:] P. Zadura-Lichota (red.): *Świt innowacyjnego społeczeństwa. Trendy na najbliższe lata*, Warszawa, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.
- MAJKA A., JANKOWSKA D. (2017): *Innovative Endeavors and Economic Development from the Regional Perspective*. „Barometr Regionalny. Analizy i Prognozy”, t. 15, nr 3, s. 29–39.
- MARKOWSKA M. (2006): *Tendencje w pomiarze regionalnej innowacyjności — podejście amerykańskie*. [w:] D. Strahl (red.): *Gospodarka lokalna i regionalna w teorii i praktyce*, Prace

- Naukowe Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, t. 1124, Wrocław, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego.
- MARKOWSKA M. (2007): *Wykorzystanie miary Braya-Curtisa do oceny miejsca Polski w UE pod względem innowacyjności gospodarki*. [w:] J. Dziechciarz (red.): *Zastosowania metod ilościowych*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, t. 19 (1189), Wrocław, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego.
- MARKOWSKA M. (2008): *Problematyka pomiaru innowacyjności regionalnej w statystyce uniijnej*. [w:] A. Kula (red.): *Statystyka wczoraj, dziś i jutro. I Ogólnopolski Zjazd Statystyków z okazji 95-lecia Polskiego Towarzystwa Statystycznego i 90-lecia Głównego Urzędu Statystycznego*, Biblioteka „Wiadomości Statystycznych”, t. 56, Warszawa, Zakład Wydawnictw Statystycznych.
- MATUSIAK K.B. (red.) (2008): *Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć*. Seria Innowacje, Warszawa, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.
- Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd Edition*. (2005), The Measurement of Scientific and Technological Activities, Paris, OECD Publishing.
- OSTASIEWICZ W. (red.) (1999): *Statystyczne metody analizy danych*. Wrocław, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego.
- WYSOCKA E. (red.) (2001): *Teoretyczne podstawy konkurencyjności w planowaniu przestrzennym*. Warszawa, IGPiK.