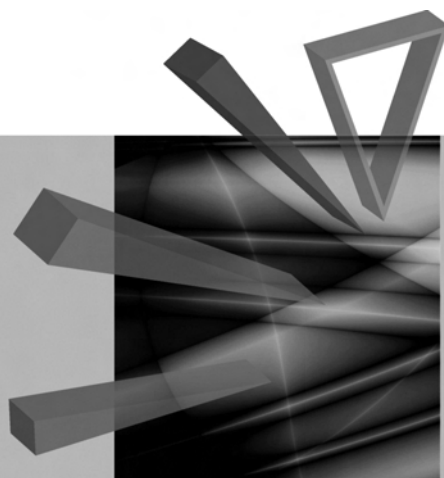


Problemy rozwoju regionalnego



Redaktorzy naukowi
Elżbieta Sobczak
Andrzej Raszkowski



Recenzenci: Piotr Bury, Beata Filipiak, Tadeusz Grabiński, Anna Malina, Danuta Stawasz,
Edward Stawasz, Eugeniusz Wojciechowski

Redaktor Wydawnictwa: Elżbieta Kożuchowska

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Aleksandra Śliwka

Łamanie: Beata Mazur

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna na stronie www.ibuk.pl

Streszczenia opublikowanych artykułów są dostępne w międzynarodowej bazie danych
The Central European Journal of Social Sciences and Humanities <http://cejsh.icm.edu.pl>
oraz w The Central and Eastern European Online Library www.ceeol.com
a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon,
http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się
na stronie internetowej Wydawnictwa
www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie
wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2012

ISSN 1899-3192

ISBN 978-83-7695-229-1

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

Spis treści

Wstęp	13
Malgorzata Markowska, Danuta Strahl: Klasyfikacja dynamiczna europejskiej przestrzeni regionalnej ze względu na poziom identyfikatorów innowacyjności typu Output	15
Marek Szajt: Zmiana pozycji innowacyjnej regionów w rozszerzającej się Unii Europejskiej	29
Elżbieta Izabela Misiewicz: Innowacyjność a rozwój regionalny – model miękki	39
Katarzyna Widera: Analiza porównawcza poziomu innowacyjności regionów	48
Elżbieta Sobczak: Statystyczna analiza pracujących według intensywności działalności B+R w państwach Unii Europejskiej.....	56
Malgorzata Markowska: Klasyfikacja unijnych regionów ze względu na dynamikę charakterystyk innowacyjności (w zakresie Output)	66
Dariusz Głuszczyk: Regionalny system innowacji – ujęcie definicyjne i modelowe (dyskusje na gruncie teorii).....	81
Andrzej Sztando: Ocena systemów wdrażania regionalnych strategii innowacji – raport z badań.....	90
Bartłomiej Jefmański, Malgorzata Markowska: Ocena pozycji polskich regionów ze względu na inteligentną specjalizację w europejskiej przestrzeni z wykorzystaniem klasyfikacji rozmytej.....	102
Anna Beata Kawka: Wpływ jakości kapitału ludzkiego na rozwój regionalny	114
Iwona Skrodzka: Kapitał intelektualny a poziom rozwoju gospodarczego polskich województw – model miękki	124
Malgorzata Juchniewicz, Urszula Tomczyk: Regionalne zróżnicowanie kapitału intelektualnego przedsiębiorstw w Polsce	136
Magdalena Graczyk, Leszek Kaźmierczak-Piwko: Rola ekoinnowacji w procesie zrównoważonego rozwoju regionu	147
Katarzyna Szymańska: Innowacyjność regionu jako narzędzie kształtujące kulturę organizacyjną MSP.....	158
Łukasz Mamica: Wzornictwo przemysłowe jako sektor przemysłów kreatywnych.....	168
Arkadiusz Świadek, Marek Tomaszewski: Łańcuchy dostaw w kształtowaniu innowacyjności regionów Polski zachodniej.....	178
Patrycja Zwiech: Znaczenie kapitału ludzkiego w rozwoju województwa zachodniopomorskiego.....	190

Janusz Kornecki, Maciej Kokotek, Arkadiusz Szymański: Wsparcie innowacyjności małych i średnich przedsiębiorstw w rozwoju województwa łódzkiego.....	201
Krzysztof Krukowski, Maciej Zastempowski: Instrumenty finansowe wspierające innowacyjność przedsiębiorstw województwa kujawsko-pomorskiego w świetle badań empirycznych.....	211
Marek Obrębalski: Współczesne problemy polityki regionalnej Unii Europejskiej i Polski.....	218
Bogdan Leszkiewicz: Strategie Unii Europejskiej w zakresie polityki regionalnej.....	228
Tomasz Dorożyński: Polityka spójności Unii Europejskiej a gospodarka lokalna i regionalna.....	236
Ewa Kusideł: Wpływ polityki spójności na konwergencję wewnętrzną w Polsce	246
Artur Lipieta, Barbara Pawelek, Roman Huptas: Analiza porównawcza województw Polski ze względu na wykorzystanie środków unijnych z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w latach 2007–2010	257
Mariusz Wiśniewski: Regionalne zróżnicowanie absorpcji unijnego wsparcia dla polskiej wsi.....	266
Kinga Wasilewska: JESSICA, JEREMIE i JASPERS na rzecz wzrostu gospodarczego	278
Alojzy Zalewski: Rynkowe uwarunkowania konkurencji terytorialnej w świetle inwestycji rzeczowych	290
Małgorzata Leśniak-Johann: Uwarunkowania konkurencji i współpracy w kontekście rozwoju turystyki na pograniczu dolnośląsko-saksońskim. Zarys problemu	300
Emilia Bogacka: Współpraca w zakresie bezpieczeństwa publicznego na obszarze nadgranicznym Polski z Niemcami	312
Alina Kulczyk-Dynowska, Katarzyna Przybyła: Karkonoskie parki narodowe (Karkonoski Park Narodowy i Krkonošský Národní Park) a rozwój transgranicznej przestrzeni regionalnej	321
Anna Malina, Dorota Mierzwa: Analiza porównawcza sytuacji makroekonomicznej Polski i krajów ościennych w okresie 20 lat przemian gospodarczych.....	330
Zbigniew Piepiora: Występowanie katastrof naturalnych w Europie i międzynarodowa współpraca w zakresie przeciwdziałania ich skutkom.....	342
Jakub Piecuch, Łukasz Paluch: Społeczno-ekonomiczne uwarunkowania rozwoju regionów basenu Morza Śródziemnego	357
Adam Dąbrowski: Globalizacja a regionalizm	366
Krzysztof Malik: Wybrane metody oceny polityki rozwoju regionu.....	374
Dorota Rynio: Regiony problemowe wobec nowego paradygmatu polityki regionalnej w Polsce	394

Piotr Rzeńca: Parki tematyczne jako czynnik rozwoju gospodarki. Identyfikacja zjawiska.....	405
Renata Lisowska: Uwarunkowania rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw w regionach zmarginalizowanych na przykładzie województwa łódzkiego.....	416
Aleksandra Koźlak: Transport jako czynnik rozwoju regionalnego	425
Adam Przybyłowski: Inwestycje transportowe w województwie dolnośląskim w aspekcie realizacji strategii zrównoważonego rozwoju	435
Paweł Andrzejczyk: Znaczenie logistyki zwrotnej dla zrównoważonego rozwoju regionu	450
Waldemar A. Gorzym-Wilkowski: Wojewódzkie planowanie przestrzenne – istota, możliwości i ograniczenia.....	460
Andrzej Raszkowski: Wybrane aspekty orientacji marketingowej jednostek terytorialnych.....	470
Krzysztof Wiktorowski: Tożsamość regionalna i lokalna jako element zrównoważonego rozwoju regionu zachodniopomorskiego	480
Jan Polski: Efekty zewnętrzne w marketingu urbanistycznym	491
Danuta Stawasz: Regionalne zróżnicowania rozwoju polskich regionów po 10 latach funkcjonowania samorządu terytorialnego	501
Beata Bal-Domańska: Klasyfikacja podregionów Polski szczebla NUTS-3 ze względu na poziom rozwoju gospodarczego	509
Łukasz Mach: Zastosowanie metod wielowymiarowej analizy do oceny potencjału rozwojowego regionów.....	520
Grażyna Karmowska: Porównanie rozwoju subregionów województwa zachodniopomorskiego w latach 1999–2007	530
Ewa Mazur-Wierzbicka: Stymulowanie zrównoważonego rozwoju w regionie zachodniopomorskim przy wykorzystaniu dobrych praktyk.....	542
Maria Kola-Bezka: Przedsiębiorczość jako czynnik rozwoju regionu w świetle wyników badania ankietowego mieszkańców województwa kujawsko-pomorskiego	552
Joanna Kosmaczewska: Przedsiębiorczość jako stymulanta turystycznego rozwoju obszarów wiejskich.....	563
Sandra Misiak: Aktywność zawodowa kobiet w województwie zachodniopomorskim	573
Agnieszka Skowronek-Grądział: Analiza porównawcza obszarów wiejskich w zakresie infrastruktury służącej ochronie środowiska	582
Justyna Danielewicz, Maciej Turała: Analiza zróżnicowania przestrzennego wydatków na usługi z zakresu oświaty i wychowania w Polsce	594
Anna Majchrzak: Ocena sytuacji finansowej powiatów województwa wielkopolskiego z wykorzystaniem metody Warda	602
Marian Maciejuk: Struktura pomocy publicznej dla przedsiębiorców w Polsce w latach 2006-2009	612

Tomasz Kołakowski: Pomoc publiczna udzielona przez dolnośląskie samorządy podmiotom gospodarczym – dynamika i rodzaje wsparcia.....	623
Andrzej Wasiak: Restrukturyzacja w PKP na przykładzie PKP Energetyka SA	636
Monika Murzyn-Kupisz: Działania na rzecz zachowania dziedzictwa kulturowego a efekty mnożnikowe w gospodarce lokalnej i regionalnej.....	645
Marcelina Zapotoczna, Joanna Cymerman: Wykorzystanie wielowymiarowej analizy dyskryminacyjnej do grupowania wspólnot mieszkaniowych	658
Agnieszka Kłysik-Uryszek: Działalność eksportowa spółek z udziałem kapitału zagranicznego – regionalne zróżnicowania w Polsce.....	668

Summaries

Malgorzata Markowska, Danuta Strahl: Dynamic classification of the European regional space regarding the level of Output innovation identifiers	28
Marek Szajt: Change in the innovative position of regions in the enlarging European Union.....	38
Elżbieta Izabela Misiewicz: Innovation and regional development – the soft model	47
Katarzyna Widera: Comparative analysis of the level of innovation in regions.....	55
Elżbieta Sobczak: Statistical analysis of workforce by the intensity of R&D activity in EU countries	65
Malgorzata Markowska: EU regions classification by the dynamics of innovation characteristics (regarding Output)	80
Dariusz Głuszczyk: Regional innovation system – the definitive and the model approach (theoretical discussions).....	89
Andrzej Sztando: Assessment of the regional innovation strategies implementation systems – a study report.....	101
Bartłomiej Jefmański, Malgorzata Markowska: The assessment of Polish regions with regard to smart specialization in European space applying fuzzy classification.....	113
Anna Beata Kawka: The influence of human capital quality on regional development.....	123
Iwona Skrodzka: Intellectual capital influence and the level of economic development in Polish regions – the soft model.....	135
Malgorzata Juchniewicz, Urszula Tomczyk: Regional differentiation of enterprise intellectual capital in Poland.....	146
Magdalena Graczyk, Leszek Kaźmierczak-Piwko: The role of eco-innovation in the process of sustainable development of a region.....	157

Katarzyna Szymańska: Region innovativeness as a tool shaping the organisational culture of SMEs.....	167
Lukasz Mamica: Industrial design as a sector of creative industries.....	177
Arkadiusz Świadek, Marek Tomaszewski: Supply chain in shaping the innovativeness of Western Poland regions	189
Patrycja Zwiech: The importance of human capital in the development of West Pomeranian Voivodeship	200
Janusz Kornecki, Maciej Kokotek, Arkadiusz Szymański: Support for the innovativeness of small and medium-sized enterprises in the development of Łódź Voivodeship.....	210
Krzysztof Krukowski, Maciej Zastempowski: Financial instruments supporting the innovativeness of Kuyavian-Pomeranian Voivodeship in the light of empirical research	217
Marek Obrębalski: Contemporary problems of the regional policy of the European Union and Poland	227
Bogdan Leszkiewicz: Strategies of the European Union regional policy	235
Tomasz Dorożyński: The role of EU cohesion policy in regional and local economy.....	245
Ewa Kusidel: The impact of the cohesion policy on the internal convergence in Poland	256
Artur Lipieta, Barbara Pawelek, Roman Huptas: Comparative analysis of Polish Nuts 2 level regions from the point of view of the level of using European funds from the European Regional Development Fund for the period between January 2007 and June 2010	265
Mariusz Wiśniewski: Regional diversification of EU support absorption for Polish rural areas.....	277
Kinga Wasilewska: JESSICA, JEREMIE and JASPERS for economic growth.....	289
Alojzy Zalewski: Market determinants of territorial competition in the light of material investments.....	299
Małgorzata Leśniak-Johann: Conditions of the cooperation and competition in tourism in Saxony–Lower Silesian borderland. Selected problems.....	311
Emilia Bogacka: Cooperation in the area of public safety in the Poland–Germany borderland.....	320
Alina Kulczyk-Dynowska, Katarzyna Przybyła: Giant Mountains national parks (KPN and KRNAP) and the development of cross-border regional space	329
Anna Malina, Dorota Mierzwa: A comparative analysis of macroeconomic situation in Poland and neighbouring countries in the 20-year period of structural changes	341
Zbigniew Piepiora: The occurrence of natural disasters in Europe and the international cooperation in the field of counteracting their results	356

Jakub Piecuch, Łukasz Paluch: Determinants of social and economic development of the Mediterranean basin regions.....	365
Adam Dąbrowski: Globalization and regionalization.....	373
Krzysztof Malik: Chosen methods of regional development policy evaluation	393
Dorota Rynio: Problem regions in the face of a new paradigm of the regional policy in Poland	404
Piotr Rzeńca: Theme parks as a factor in the development of economy. An identification of the phenomenon	415
Renata Lisowska: The determinants of SME growth in marginalized regions illustrated with the example of Łódź Voivodeship	424
Aleksandra Koźlak: Transport as a factor of regional development	434
Adam Przybyłowski: Transport investments in Lower Silesian Voivodeship in the context of sustainable development strategy	449
Paweł Andrzejczyk: The significance of reverse logistics for balanced region development.....	459
Waldemar A. Gorzym-Wilkowski: Voivodeship spatial planning – the essence, opportunities and constraints.....	469
Andrzej Raszkowski: Selected aspects of the marketing orientation of territorial units	479
Krzysztof Wiktorowski: Regional and local identity as an element of sustainable development of the West Pomeranian region.....	490
Jan Polski: External effects in urban marketing.....	500
Danuta Stawasz: Regional differences in the development of Polish regions after the establishment of territorial self-government	508
Beata Bal-Domańska: Classification of Polish sub-regions (NUTS-3) by economic development level	519
Łukasz Mach: Application of the methods of multidimensional comparative analysis as a basis for parameters assignment of development potential of regions.....	529
Grażyna Karmowska: A comparison of the development of the subregions of West Pomeranian Voivodeship in 1999-2007.....	541
Ewa Mazur-Wierzbicka: Stimulating sustainable development in West Pomeranian Voivodeship by using good practices.....	551
Maria Kola-Bezka: Entrepreneurship as a factor of regional development on the basis of the survey results of the residents of Kuyavian-Pomeranian Voivodeship	562
Joanna Kosmaczewska: Entrepreneurship as a stimulus to tourism development in rural areas	572
Sandra Misiak: Professional activity of women in West Pomeranian Voivodeship.....	581
Agnieszka Skowronek-Grądziel: A comparative analysis of rural areas in the field of environment protection infrastructure	593

Justyna Danielewicz, Maciej Turała: Analysis of spatial differentiation of expenditure on education in Poland.....	601
Anna Majchrzak: Financial standing of counties in Greater Poland Voivodeship assessed with Ward's method.....	611
Marian Maciejuk: The structure of public aid for entrepreneurs in Poland in the period 2006-2009.....	622
Tomasz Kołakowski: Public aid granted to economic entities by Lower Silesian self-governments – dynamics and types of support.....	635
Andrzej Wasiak: Restructuring in PKP illustrated by the case of PKP Energetyka SA.....	644
Monika Murzyn-Kupisz: Activities aimed at preservation of cultural heritage and multiplier effects in the local and regional economy.....	657
Marcelina Zapotoczna, Joanna Cymerman: Using the multidimensional discriminant analysis for grouping housing cooperatives.....	667
Agnieszka Kłysik-Uryszek: Export activity of companies with foreign capital – regional differences in Poland.....	677

Bartłomiej Jefmański, Małgorzata Markowska

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

OCENA POZYCJI POLSKICH REGIONÓW ZE WZGLĘDU NA INTELIGENTNĄ SPECJALIZACJĘ W EUROPEJSKIEJ PRZESTRZENI Z WYKORZYSTANIEM KLASYFIKACJI ROZMYTEJ¹

Streszczenie: Inteligentna specjalizacja, będąca ważnym elementem *smart growth*, oznacza współpracę przedsiębiorstw, ośrodków badawczych i szkół wyższych w celu określenia najbardziej obiecujących obszarów regionalnych profili, jak również wyspecyfikowanie obszarów utrudniających wprowadzanie innowacji, z uwzględnieniem różnic w możliwościach gospodarczych poszczególnych regionów w odniesieniu do innowacji. Stanowi przykład zjawiska złożonego, co implikuje problemy związane z jego kwantyfikacją i pomiarem. Dlatego niniejsze opracowanie stanowi propozycję oceny obszaru inteligentnego rozwoju polskich regionów z zastosowaniem klasyfikacji rozmytej. Podział przestrzeni europejskiej z zastosowaniem rozmytej metody *k*-średnich umożliwił oszacowanie stopni przynależności polskich regionów do wyodrębnionych klas. Niezbędne obliczenia przeprowadzono z zastosowaniem programu R.

Słowa kluczowe: klasyfikacja rozmyta, Europa 2020, inteligentny rozwój regionów.

1. Wstęp

Osiągnięcie przez regiony UE inteligentnego rozwoju wymaga mobilizacji całego potencjału innowacji. Innowacje stanowią istotny element rozwoju regionów. W rozwiniętych są podstawą utrzymania się w czołówce, a w słabo rozwiniętych tworzą szanse na konkurowanie z lepszymi [Polityka... 2010]. Na ścieżce inteligentnego rozwoju regiony mają znaczącą rolę, natomiast profil inteligentnej specjalizacji ma znaczenie decydujące. Regiony to ważny partner instytucjonalny dla uniwersytetów i innych instytucji badawczo-edukacyjnych oraz sektora MŚP, które dają impuls dla kreującego rozwój procesu innowacji [Wintjes, Hollanders 2010].

Wiele zjawisk, jak np. rozwój, innowacyjność czy inteligentna specjalizacja w regionach, zalicza się do złożonych. Implikuje to problemy związane z ich kwantyfikacją, a w konsekwencji pomiarem. Stąd zasadne wydaje się zastosowanie w celu

¹ Praca powstała w ramach realizacji grantu badawczego nr 2011/01/B/HS4/04743 pt. *Klasyfikacja europejskiej przestrzeni regionalnej w świetle koncepcji inteligentnego rozwoju – ujęcie dynamiczne.*

ich identyfikacji i charakterystyki narzędzi współczesnej ekonometrii. Szczególnie przydatne wydają się wielowymiarowe metody klasyfikacji, które umożliwiają dokonywanie analiz porównawczych jednostek przestrzennych, jakimi są regiony.

Takie podejście wykorzystano w artykule, którego cel stanowi ocena pozycji regionów Polski w europejskiej przestrzeni regionalnej ze względu na poziom inteligentnej specjalizacji. Zastosowano podział przestrzeni NUTS 2 na klasy rozmyte z wykorzystaniem dorobku teorii zbiorów rozmytych, dopuszczając tym samym możliwość częściowej przynależności regionów do poszczególnych klas.

2. Inteligentna specjalizacja jako filar *smart growth*

Wobec wyzwań współczesnego świata, takich jak: kryzys gospodarczy, wzrost konkurencji na arenie międzynarodowej ze strony krajów rozwiniętych i wschodzących, konieczność naprawy światowego systemu finansowego, zmiany klimatu i zasobów naturalnych, Unia potrzebowała weryfikacji Strategii Lizbońskiej. Nowa strategia ma być oparta na skoordynowanej polityce gospodarczej zapewniającej rozwój oraz wzrost zatrudnienia [Domańska 2010]. Jako remedium Komisja Europejska przedstawiła komunikat *Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu* [Europa... 2010]. Wniosek Komisji o uruchomienie nowej strategii przyjęto 26 marca 2010 r. Strategia *Europa 2020* to sukcesor Strategii Lizbońskiej. Wizja społecznej gospodarki rynkowej dla Europy XXI wieku, która obejmuje trzy priorytety [Europa... 2010]: rozwój inteligentny (*smart growth*), czyli rozwój gospodarki opartej na wiedzy i innowacji; rozwój zrównoważony (*sustainable growth*), a mianowicie wspieranie gospodarki efektywniej korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i bardziej konkurencyjnej; rozwój sprzyjający włączeniu społecznemu (*inclusive growth*), tj. wspieranie gospodarki o wysokim poziomie zatrudnienia, zapewniającej spójność społeczną i terytorialną.

Inteligentny rozwój w dokumentach strategicznych UE rozumiany jest jako uzyskanie lepszych wyników w zakresie: edukacji, poprzez zachęty do nauki, studiowania i podnoszenia kwalifikacji; badań naukowych i innowacji, przez tworzenie nowych produktów i usług, wpływających na wzrost gospodarczy i zwiększenie zatrudnienia oraz sprzyjających rozwiązywaniu problemów społecznych; społeczeństwa cyfrowego, tj. wykorzystanie technologii IT i komunikacyjnych.

Inicjatywy przewodnie sprzyjające inteligentnemu rozwojowi w UE to: Europejska agenda cyfrowa [A Digital... 2010; Digital... 2011], tj. stworzenie jednolitego rynku cyfrowego w oparciu o bardzo szybki Internet oraz aplikacje interoperacyjne; Unia innowacji [Innovation Union... 2011], wykorzystywanie działalności w zakresie B+R i innowacyjnej do rozwiązywania istotnych problemów gospodarczych; wzmocnienie procesu i roli innowacji; Mobilna młodzież, tj. projekt „Młodzież w drodze” [Youth... 2010], ma na celu poprawę wyników systemów kształcenia oraz podniesienie atrakcyjności europejskiego szkolnictwa wyższego na arenie międzynarodowej.

Pozostałe inicjatywy (projekty przewodnie strategii *Europa 2020*) to [*Europa... 2010*]: Europa efektywnie korzystająca z zasobów, Polityka przemysłowa w erze globalizacji, Program na rzecz nowych umiejętności i zatrudnienia, Europejski program walki z ubóstwem.

Strategia *Europa 2020* stanowi podejście zintegrowane, gdzie obok innych powiązanych priorytetów nacisk kładzie się na rozwój inteligentny, który w świetle dokumentów strategicznych [*Europa... 2010*] obejmuje gospodarkę opartą na wiedzy i innowacji, tj. zwiększenie roli wiedzy i innowacji jako sił napędowych przyszłego rozwoju, poprzez poprawę jakości edukacji, większą efektywność działalności badawczej, wsparcie transferu innowacji i wiedzy w UE. Również lepsze wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych, dbałość o komercjalizację innowacyjnych pomysłów, szczególnie tych sprzyjających poprawie dynamiki tempa wzrostu, tworzeniu nowych miejsc pracy i rozwiązywaniu istotnych problemów społecznych w Europie i na świecie.

Inteligentna specjalizacja jest nieodłącznym elementem *smart growth*. Może być rozumiana jako współpraca przedsiębiorstw, ośrodków badawczych i szkół wyższych w celu określenia najbardziej obiecujących obszarów regionalnych profili, jak również wyspecyfikowanie obszarów utrudniających wprowadzanie innowacji, z uwzględnieniem różnic w możliwościach gospodarczych poszczególnych regionów w odniesieniu do innowacji.

Inteligentnej specjalizacji sprzyja zwłaszcza wykorzystanie regionalnej różnorodności, stymulowanie kooperacji przekraczającej granice (regionów i krajów), otwieranie się regionów na nowe możliwości poprzez unikanie rozproszenia oraz ułatwienie swobodnego przepływu wiedzy w UE.

3. Charakterystyka rozmytej metody klasyfikacji

Charakterystykę metod klasyfikacji rozmytej można znaleźć m.in. w pracach F. Höppnera [Höppner 1999], K. Jajugi [Jajuga 1990] oraz F. Wysockiego [Wysocki 2010]. Jedną z częściej stosowanych metod jest rozmyta metoda k -średnich zaproponowana przez A. Dunna [Dunn 1973], a następnie uogólniona przez J.C. Bezdeka [Bezdek 1981] oraz F. Höppnera [Höppner 1999]. Jej stosowanie nie wymaga stawiania założeń co do charakteru materiału empirycznego poddanego analizie. Jest to metoda iteracyjna, której idea jest bardzo zbliżona do klasycznej metody k -średnich. Celem metody jest znalezienie takich środków ciężkości klas, które minimalizują funkcję [Nascimento, Mirkin, Moura-Pires 2000]:

$$J_m = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^n \mu_{ij}^m d_{ij}^2, \quad (1)$$

gdzie: μ_{ij} – stopień przynależności j -tego obiektu do i -tej klasy rozmytej,
 d_{ij} – odległość euklidesowa między środkiem ciężkości i -tej klasy rozmytej a j -tym obiektem,
 m – parametr rozmycia (*fuzzification parametr*), przy czym $m > 1$.

Parametr m określa stopień rozmycia wyników klasyfikacji. Wartość parametru powinna być $m > 1$, przy czym wartości bliskie jedności skutkować będą otrzymaniem wyników zbliżonych do tych otrzymanych za pomocą metod klasycznych. Literatura przedmiotu nie podaje teoretycznych podstaw wyboru optymalnej wartości parametru m , dlatego często jej wybór następuje na podstawie doświadczenia z wcześniej prowadzonych badań empirycznych. Wyniki badań prowadzonych przez F. Wysockiego sugerują, że wartość parametru powinna się mieścić w przedziale $[1,3; 1,5]$ [Wysocki 2010].

4. Charakterystyka polskich regionów pod względem identyfikatorów inteligentnej specjalizacji na tle regionów UE

W literaturze przedmiotu pomiar specjalizacji pochodzi z teorii handlu. Opracowane zostały różne wskaźniki specjalizacji, pozwalające uchwycić specjalizację kraju, powstały także różne wskaźniki, które zostały wykorzystane jako wskaźniki specjalizacji technologii, oczywiście po wprowadzeniu pewnych korekt.

W pracy podjęto próbę wskazania wstępnego pola poszukiwań i określenia obszaru inteligentnej specjalizacji w europejskich regionach, ze szczególnym uwzględnieniem polskich regionów. Wydaje się, że jeden z pierwszych symptomów specjalizacji stanowi rosnące znaczenie konkretnego sektora gospodarki, stąd dobrym wskaźnikiem określającym inteligentną specjalizację będzie określenie znaczenia sektorów ekonomicznych w gospodarce:

$PRAC_R$ – udział pracujących w rolnictwie w ogólnej liczbie pracujących w regionie,

$PRAC_P$ – udział pracujących w przemyśle w ogólnej liczbie pracujących w regionie,

$PRAC_U$ – udział pracujących w usługach w ogólnej liczbie pracujących w regionie.

Kolejne przejawy inteligentnej specjalizacji to rosnące znaczenie innowacyjnych sektorów, które można ocenić poprzez następujące charakterystyki:

KIS – pracujący w usługach opartych na wiedzy jako udział pracujących w usługach,

HIT – pracujący w przemyśle wysoko i średnio zaawansowanym technologicznie (jako % pracujących w przemyśle).

Lista charakterystyk ilustrujących inteligentną specjalizację mogłaby być dłuższa, ale brakuje danych na poziomie regionalnym dla potencjalnych cech, umożliwiających identyfikację. Dlatego identyfikację inteligentnej specjalizacji przeprowadzono na podstawie zbioru unijnych regionów szczebla NUTS 2, których jest 271 [Regions... 2007]. Luki w danych dotyczących wymienionych wyżej charakterystyk na temat francuskich regionów zamorskich (Guadeloupe, Martinique, Guyane, Réunion) i dwóch hiszpańskich (Ciudad Autónoma de Ceuta, Ciudad Autónoma de Me-

lilla) sprawiły, że dalsza analiza dotyczy 265 z 271 regionów UE. Dane na temat regionów pochodziły z Eurostatu i dotyczyły roku 2008.

Wybrane do określenia obszaru inteligentnej specjalizacji mierniki są najbardziej zróżnicowane, jeśli idzie o zmienność i relację wartości maksymalnej do minimalnej w przypadku udziału pracujących w rolnictwie w ogólnej liczbie pracujących w regionie (współczynnik zmienności – 115%, relacja max/min – 303), a najmniej w przypadku dwóch cech (por. tab. 1): *PRAC_U* (współczynnik zmienności – 15,9%, relacja max/min – 3), *KIS* (współczynnik zmienności – 15,9%, relacja max/min – 3).

Tabela 1. Statystyki wskaźników wybranych do oceny inteligentnej specjalizacji

Podstawowe statystyki	<i>PRAC_R</i>	<i>PRAC_P</i>	<i>PRAC_U</i>	<i>KIS</i>	<i>HIT</i>
Max	48,5	46,8	90,2	73,5	59,0
Min	0,16	9,38	30,38	25,20	3,87
Średnia	6,5	26,8	66,7	48,0	22,9
Mediana	4,0	25,6	68,7	48,1	22,5
Współczynnik zmienności	114,6	26,4	15,9	15,9	43,5
Odchylenie standardowe	7,4	7,1	10,6	7,6	10,0
Relacja max/min	303	5	3	3	15

Źródło: obliczenia własne.

Wartości skrajne dla analizowanych zmiennych odnotowano w przypadku minimum dla regionów:

- *PRAC_R* – czeska Praha (0,16%), a wśród regionów o wartości cechy poniżej 1% znalazło się 12 regionów,
- *PRAC_P* – brytyjski Inner London (9,38%), z czego w trzynastu regionach wartość tej charakterystyki była poniżej 16%,
- *PRAC_U* – rumuński Sud-Vest Oltenia (30,38%), a poniżej 50% w 18 regionach, w tym w ośmiu polskich: Małopolskie, Lubelskie, Podkarpackie, Świętokrzyskie, Podlaskie, Wielkopolskie, Opolskie i Kujawsko-pomorskie,
- *KIS* – grecki Notio Aigaio (25,2%), a poniżej 35% 13 innych regionów,
- *HIT* – Cyprus (3,87%), w tym do grupy regionów o wartości cechy poniżej 6% zaliczono 10,

natomiast dla maksimum w regionach:

- *PRAC_R* – rumuński Nord_Est (48,5%), a do regionów o udziale pracujących w rolnictwie powyżej 25% zalicza się 11 regionów (w tym cztery polskie: Lubelskie, Świętokrzyskie, Podlaskie i Podkarpackie),
- *PRAC_P* – czeski Severovýchod (46,8%), a w piętnastu regionach odnotowano wartość cechy powyżej 40%,
- *PRAC_U* – brytyjski Inner London (90,18%), a powyżej 80% w 19 regionach,

- *KIS* – finlandzki Åland (73,5), a 14 innych regionów w tym powyżej 60%,
- *HIT* – niemiecki Braunschweig (58,97) do grupy o wartości cechy powyżej 40% zaliczono 10 regionów.

Regiony polskie ze względu na udział pracujących w rolnictwie w ogólnej liczbie pracujących były, poza Zachodniopomorskiem (które odnotowano na pozycji 51), w pierwszej pięćdziesiątce unijnych regionów, a trzy regiony były w pierwszej dziesiątce (wymieniono powyżej). Wartość *PRAC_R* wahała się w polskich regionach od 9% do 35,7% (por. tab. 4).

Ze względu na udział pracujących w przemyśle w pierwszej pięćdziesiątce były Dolnośląskie (35%), Wielkopolskie, Lubuskie i Opolskie, a na pozycji 218 zanotowano Lubelskie (20,7%).

Najwyższe pozycje ze względu na udział pracujących w usługach, jakie odnotowano dla polskich regionów, to 194 dla Mazowieckiego (61,5%) i 196 dla Zachodniopomorskiego (61,2%). Pozostałe polskie regiony były ze względu na *PRAC_U* w trzeciej setce regionów, w tym Świętokrzyskie (39,7%) na pozycji 261.

Polskie regiony z uwagi na udział pracujących w usługach opartych na wiedzy w ogólnej liczbie pracujących w usługach znajdowały się (poza Lubuskim, które było na pozycji 217 z wartością cechy 40,8%) w drugiej setce unijnych regionów szczebla NUTS 2. Najwyższe pozycje notowano dla Mazowieckiego (pozycja 109, z wartością *KIS* 50,5%) i Dolnośląskiego (pozycja 112, przy wartości *KIS* na poziomie 50%).

Pod względem udziału pracujących w przemyśle wysoko i średnio zaawansowanym technologicznie w ogólnej liczbie pracujących w przemyśle z polskich regionów jedynie Pomorskie było w pierwszej setce uporządkowania regionów UE (pozycja 97, przy wartości cechy 25,5%). Kolejne siedem polskich regionów było w drugiej setce, a najniższą pozycję – 235 notowano dla Warmińsko-mazurskiego (z wartością *HIT* na poziomie 8,5%).

5. Regiony Polski w klasach uzyskanych za pomocą rozmytej metody k -średnich

Do zastosowania rozmytej metody k -średnich w celu wydzielenia klas regionów konieczne jest, tak jak i w klasycznym wariacie metody k -średnich, ustalenie liczby tych klas. Brak pozastatystycznej wiedzy dotyczącej liczby klas implikuje dwa rozwiązania [Wysocki 2010]: przyjęcie liczby klas ustalonej z użyciem metod klasyfikacji rozłączonej dla tej samej macierzy danych lub klasyfikacja rozmyta dla różnej liczby klas i wybór tej, dla której indeks jakości klasyfikacji rozmytej jest optymalny.

W pracy przyjęto pierwszy ze sposobów: do podziału regionów na klasy zastosowano trzy metody klasyfikacji (metodę Warda, k -medoidów oraz k -średnich w powiązaniu z indeksem oceny jakości klasyfikacji *Gap*). Do normalizacji wykorzystano formułę standaryzacji, a podobieństwo obiektów oceniono za pomocą odległości euklidesowej (w przypadku metody Warda kwadratu odległości euklidesowej).

Wyniki klasyfikacji otrzymane za pomocą metody Warda i k -medoidów sugerowały podział regionów na cztery klasy, a dla metody k -średnich na pięć. Ocena poziomu stabilności klasyfikacji dla obu wariantów przeprowadzono z wykorzystaniem analizy replikacji [Walesiak 2009]. I tak: największą stabilnością charakteryzował się wariant klasyfikacji regionów na cztery klasy za pomocą metody k -średnich (podobnie jak i dla pozostałych dwóch metod), natomiast stabilność klasyfikacji dla sugerowanego przez indeks *Gap* podziału za pomocą metody k -średnich na pięć klas okazała się niższa. Otrzymane wskazania jakości i stabilności klasyfikacji rekomendują podział regionów UE na cztery klasy.

Klasyfikacja rozmyta z zastosowaniem rozmytej metody k -średnich wymaga, oprócz ustalenia *a priori* liczby klas, podania początkowej klasyfikacji obiektów. Możliwe podejścia w tym zakresie zaprezentowano m.in. w pracy F. Wysockiego [Wysocki 2010]. W niniejszym opracowaniu zastosowano losowe przyporządkowanie obiektów do czterech klas.

Podobieństwo obiektów oceniono za pomocą odległości euklidesowej, a parametr rozmycia ustalono na poziomie $m=1,5$. Środki ciężkości dla wyodrębnionych klas zestawiono w tab. 2.

Tabela 2. Średnie arytmetyczne dla czterech klas otrzymanych za pomocą rozmytej metody k -średnich oraz dla klas otrzymanych przy progu przynależności 0,8

Klasa	<i>PRAC_R</i>	<i>PRAC_P</i>	<i>PRAC_U</i>	<i>KIS</i>	<i>HIT</i>	<i>PRAC_R</i>	<i>PRAC_P</i>	<i>PRAC_U</i>	<i>KIS</i>	<i>HIT</i>
1	24,26	28,75	46,98	40	13,5	26,02	26,83	45,78	40,37	12,64
2	6,83	26,25	66,92	41,7	15,3	6,71	25,72	67,83	41,57	14,18
3	4,62	35,72	59,66	47,4	31,9	4,05	36,48	59,14	46,74	31,27
4	2,82	21,79	75,38	54,4	25,3	2,12	21,55	75,97	54,73	25,24

Źródło: obliczenia własne z wykorzystaniem pakietu e1071 w programie R.

Z oceny otrzymanych klas pod względem wartości średnich arytmetycznych wynika, że klasa pierwsza to klasa o charakterze rolniczym, pod względem struktury pracujących w sektorach ekonomicznych druga ma charakter polifunkcyjny, w trzeciej zdecydowana jest przewaga przemysłu o charakterze wyspecjalizowanym, a w czwartej usług, i to usług opartych na wiedzy.

Klasę pierwszą charakteryzuje najwyższy poziom *PRAC_R* (24,3%) i drugi co do wielkości średni poziom *PRAC_P* (28,8%) oraz najniższy przeciętny udział dla *PRAC_U* (46,98%), a także *KIS* (40%) i *HIT* (13,5%). Klasa ta zawiera 27, czyli 10,2%, regionów europejskiej przestrzeni, w tym 9, tj. 4,3%, z regionów UE 15 i 18 (32%) z regionów UE 12. Skupia jednostki szczebla NUTS 2 z 5 krajów, w tym 10 z 16 polskich (por. tab. 3 i 4).

Zawierającą niemal co czwarty unijny region klasę drugą charakteryzuje druga co do wielkości wartość średnia *PRAC_R* (6,8%) i *PRAC_U* (67%), a trzeci w kolejności średni poziom cech *PRAC_P*, *KIS* i *HIT*. W grupie regionów klasy 2 jest

Tabela 3. Liczba regionów z państw UE w klasach otrzymanych za pomocą rozmytej metody k -średnich oraz dla klas otrzymanych przy progu przynależności 0,8

Kraj (liczba regionów)	Liczba regionów w klasie i progi przynależności (odpowiednio dolny i górny)				Liczba regionów w klasie i progi przynależności (odpowiednio dolny i górny)				Nieokreślone < 0,800
	1	2	3	4	1	2	3	4	
	0,409 -0,986	0,391 -0,999	0,392 -0,999	0,326 -0,999	0,800 -0,986	0,800 -0,999	0,800 -0,999	0,800 -0,999	
Austria (9)	–	6	2	1	–	5	1	1	2
Belgia (11)	–	1	1	9	–	–	–	7	4
Niemcy (39)	–	4	21	14	–	3	16	9	11
Dania (5)	–	–	–	5	–	–	–	5	–
Hiszpania (17)	–	13	3	1	–	11	3	1	2
Finlandia (5)	–	–	1	4	–	–	–	2	3
Francja (22)	–	6	4	12	–	3	2	6	11
Grecja (13)	7	6	–	–	4	1	–	–	8
Irlandia (2)	–	1	–	1	–	1	–	1	–
Włochy (21)	–	12	6	3	–	8	6	2	5
Luksemburg (1)	–	–	–	1	–	–	–	–	1
Niderlandy (1)	–	1	–	11	–	–	–	11	1
Portugalia (7)	2	5	–	–	1	3	–	–	3
Szwecja (8)	–	–	–	8	–	–	–	7	1
Wielka Brytania (37)	–	2	–	35	–	2	–	32	3
Bułgaria (6)	1	3	2	–	–	1	–	–	5
Cypr (1)	–	1	–	–	–	1	–	–	–
Czechy (8)	–	–	7	1	–	–	7	1	–
Estonia (1)	–	1	–	–	–	–	–	–	1
Węgry (7)	–	1	5	1	–	–	5	1	1
Litwa (1)	–	1	–	–	–	1	–	–	–
Łotwa (1)	–	1	–	–	–	1	–	–	–
Malta (1)	–	1	–	–	–	–	–	–	1
Polska (16)	10	3	3	–	7	–	2	–	7
Rumunia (8)	7	1	–	–	4	1	–	–	3
Słowenia (2)	–	–	2	–	–	–	1	–	1
Słowacja (4)	–	–	3	1	–	–	3	1	–
UE 27 (265)	27	70	60	108	16	42	46	87	74
UE 15 (209)	9	57	38	105	5	37	28	84	55
UE 12 (56)	18	13	22	3	11	5	18	3	19

Skróty stosowane w pracy: UE 27 (regiony wszystkich państw UE), UE 12 (regiony państw ostatnich dwóch rozszerzeń), UE 15 (regiony „starej piętnastki”).

Źródło: obliczenia własne z wykorzystaniem pakietu e1071 w programie R.

57 regionów UE 15 (27,3%), 13 regionów UE 12 (23,2%), w tym 3 z Polski (Mazowieckie, Zachodniopomorskie, Lubuskie).

Zawierająca 60 regionów (39,3%, w tym 38 z UE 15, tj. 18,2%, i 22 z UE 12) klasa trzecia to klasa o inteligentnej specjalizacji w przemyśle, charakteryzuje ją bowiem najwyższy przeciętny poziom *PRAC_P* (35,7%) i *HIT* (31,9%). Do regionów zaliczonych do tej klasy należą 3 polskie (Śląskie, Dolnośląskie, Pomorskie).

Najliczniejszą klasę czwartą obejmującą 108, czyli 40,8% wszystkich analizowanych regionów UE, cechuje najwyższy przeciętny *PRAC_U* (75,4%) i *KIS* (54,4%). Klasę tę można określić zbiorem regionów znajdujących się na ścieżce do inteligentnej specjalizacji w usługach. Obejmuje 50,2% regionów z UE 15 i 5,4% regionów z UE 12, ale żadnego z Polski.

Otrzymane klasy charakteryzowała jednak przynależność do nich także polskich regionów o niewiele większej od 40% przynależności ze względu na wartość dominującej w danej klasie cechy. Dlatego w dalszych analizach oceniono tylko te polskie regiony, dla których wartość stopnia przynależności do którejś z klas był większy bądź równy 0,8.

W klasie pierwszej znalazło się po zadaniu wyższego progu przynależności 16 regionów. I tak jak w przypadku pierwotnego podziału, charakteryzowała ją najwyższa przeciętna wartość cechy *PRAC_R* (26,02%) i druga średnia wartość cechy *PRAC_P* (26,8%) oraz najniższa przeciętna wartość pozostałych cech: *PRAC_U* (45,78%), *KIS* (40,37%) oraz *HIT* (12,64%).

Tabela 4. Stopnie przynależności polskich regionów do klas oraz wartości wskaźników inteligentnej specjalizacji

Region	Wartość stopnia przynależności do klasy				Klasa	Wartość wskaźnika inteligentnej specjalizacji					
	1	2	3	4		<i>PRAC_R</i>	<i>PRAC_P</i>	<i>PRAC_U</i>	<i>KIS</i>	<i>HIT</i>	
Lódzkie	0,83	0,10	0,05	0,02	1	17,93	30,89	51,18	46,78	13,79	
Małopolskie	0,93	0,04	0,02	0,01		21,51	28,68	49,82	48,83	14,75	
Lubelskie	0,92	0,04	0,02	0,02		35,75	20,69	43,57	48,07	12,81	
Podkarpackie	0,99	0,01	0,01	0,00		25,63	28,47	45,90	43,63	21,57	
Świętokrzyskie	0,97	0,02	0,01	0,01		32,94	27,34	39,72	46,25	10,95	
Podlaskie	0,96	0,02	0,01	0,01		31,38	22,68	45,95	47,91	14,37	
Wielkopolskie	0,68	0,11	0,18	0,02		17,07	35,35	47,58	46,38	17,88	
Opolskie	0,69	0,11	0,17	0,03		17,8	35,41	46,79	48,08	17,75	
Kujawsko-pomorskie	0,83	0,08	0,07	0,01		17,29	34,08	48,64	44,12	14,17	
Warmińsko-mazurskie	0,64	0,25	0,09	0,03		15,00	32,77	52,23	44,41	8,45	
Mazowieckie	0,10	0,66	0,10	0,14		2	13,71	24,83	61,46	50,48	16,35
Zachodniopomorskie	0,02	0,61	0,34	0,03			9,02	29,76	61,23	43,49	23,47
Lubuskie	0,23	0,44	0,29	0,03			10,63	35,61	53,76	40,82	14,06
Śląskie	0,09	0,32	0,54	0,04		3	12,24	31,13	56,64	46,12	22,92
Dolnośląskie	0,05	0,11	0,81	0,03			10,73	35,68	53,60	49,93	22,35
Pomorskie	0,02	0,07	0,89	0,02			10,61	33,92	55,47	48,92	25,49

Źródło: obliczenia własne z wykorzystaniem pakietu e1071 w programie R.

Klasa pierwsza obejmuje 6% regionów europejskiej przestrzeni (5, czyli 2,4%, z regionów UE 15 i 11, tj. 19,6%, z regionów UE 12) i obejmuje regiony z 4 krajów, w tym siedem polskich (Łódzkie, Małopolskie, Lubelskie, Podkarpackie, Świętokrzyskie, Podlaskie i Kujawsko-pomorskie), po cztery rumuńskie i greckie oraz jeden portugalski.

W zawierającej 42 unijne regiony (tj. 15,8%) klasie drugiej odnotować należy drugi co do wielkości średni poziom cechy $PRAC_R$ (6,7%) i $PRAC_U$ (67,8%), a trzeci w kolejności średni poziom cech $PRAC_P$ (25,7%), KIS (41,6%) i HIT (14,2%). W grupie regionów tej klasy jest 37 regionów UE 15 (17,7%), 5 regionów UE 12 (8,9%), jednak żadnego z Polski.

Klasę trzecią, zawierającą 46 regionów (w tym 28 z UE 15, tj. 13,4%, i 18 z UE 12, czyli 32%), określić należy klasą o inteligentnej specjalizacji w przemyśle (najwyższy przeciętny udział $PRAC_P$ (36,48%) i HIT (31,3%). Do regionów tej klasy należą dwa regiony polskie (Dolnośląskie i Pomorskie).

Klasa czwarta jest najliczniejsza i po podwyższeniu progu przynależności obejmuje 32,8% analizowanych regionów UE, czyli 87, wyróżnia ją najwyższy średni poziom $PRAC_U$ (75,9%) i KIS (54,7%), czyli wyspecjalizowane usługi. Do klasy tej należy 40,2% regionów z UE 15 i 5,4% regionów z UE 12.

Regiony, które „opuściły” klasyfikację przy zadanym progu przynależności na poziomie 0,8, w większości w pierwotnym przyporządkowaniu należały do klasy drugiej (trudnej do jednoznacznego określenia) – jest to łącznie 28 regionów, w tym trzy z Polski (Mazowieckie, Zachodniopomorskie i Lubuskie). Następnie do klasy czwartej (zdecydowanie wyspecjalizowanej usługowo, i to z usługami na wysokim innowacyjnym poziomie) – 21 regionów. Z klasy pierwszej (rolniczej) – 11 regionów, w tym trzy z Polski (Wielkopolskie, Opolskie, Warmińsko-mazurskie).

6. Podsumowanie

Polityka regionalna jest podstawowym środkiem przełożenia priorytetów Unii innowacji na działania praktyczne w terenie. Wyniki badania wskazują, że wiele regionów trudno jest jednoznacznie przyporządkować do wyodrębnionych ze względu na poziom inteligentnego rozwoju klas regionów. To uzasadnia przyjęte do klasyfikacji regionów podejście polegające na stosowaniu rozmytych metod klasyfikacji. Dają znacznie więcej dodatkowych informacji o sklasyfikowanych regionach niż ma to miejsce w metodach klasycznych.

Wśród regionów o nieokreślonej, przy założonym progu, przynależności znalazły się 74 regiony (więcej niż co czwarty region UE), z czego 55 z UE 15 (26,3%) i 19 z UE 12 (33,9%). Najliczniejsza jest reprezentacja regionów niemieckich i francuskich (po 11), greckich (8) oraz (7) polskich. Z regionów polskich Wielkopolskie, Opolskie, Warmińsko-mazurskie z klasy pierwszej, Mazowieckie, Zachodniopomorskie i Lubuskie z klasy drugiej oraz Śląskie z klasy trzeciej. Regiony te można

określić jako „poszukujące” optymalnej ścieżki inteligentnej specjalizacji. Wobec nich niezbędna jest szczególna uwaga i troska ze strony zarządzających rozwojem oraz rozdzielających fundusze, a także odpowiedzialnych za politykę zarówno inter-regionalną, jak i intraregionalną. Natomiast w regionach na trwale pozostających w klasach należy wspierać ich dalszy rozwój i podejmować działania w celu utrzymania ich na obecnej ścieżce rozwoju, zwłaszcza wobec tych, które są na ustalonej ścieżce inteligentnej specjalizacji.

Literatura

- A Digital Agenda for Europe*, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, EUROPEAN COMMISSION, COM(2010) 245 final/2, Brussels 2010.
- Bezdek J.C. [1981], *Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms*, Plenum Press, New York.
- Digital Agenda Scoreboard*, Commission Staff Working Paper, SEC(2011) 708, European Commission, Brussels 2011.
- Domańska W. [2010], *Strategia rozwoju Europy do 2020 r.*, „Wiadomości Statystyczne” nr 8, s. 1–7.
- Dunn A. [1973], *Fuzzy Relative of the ISODATA Process and Its Use in Detecting Compact Well-Separated Clusters*, „Journal of Cybernetics”, vol. 3, s. 32–57.
- EUROPA 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*, Komisja Europejska, Komunikat Komisji, KOM(2010) 2020 wersja ostateczna, Bruksela 2010.
- Höppner F. [1999], *Fuzzy cluster analysis: methods for classification, data analysis, and image recognition*, John Wiley & Sons, Chichester.
- Innovation Union Competitiveness report*, Directorate-General for Research and Innovation, Directorate-General for Research and Innovation, Research and Innovation, European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2011.
- Jajuga K. [1990], *Statystyczna teoria rozpoznawania obrazów*, PWN, Warszawa.
- Nascimento S., Mirkin B., Moura-Pires F. [2000], *A fuzzy clustering model of data and fuzzy c-means*, materiały konferencyjne „Ninth IEEE International Conference on Fuzzy Systems: Soft Computing in the Information Age”, vol. 1, s. 302–307.
- Polityka regionalna jako czynnik przyczyniający się do inteligentnego rozwoju w ramach strategii Europa 2020*, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, KOM(2010) 553, Bruksela 2010.
- Regions in the European Union. Nomenclature of territorial units for statistics NUTS 2006/EU-27*, Series: Methodologies and Working Papers, European Commission, Luxembourg 2007.
- Walesiak M. [2009], *Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R*, red. M. Walesiak, E. Gatnar, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Wintjes R., Hollanders H. [2010], *The regional impact of technological change in 2020 – Synthesis report*, European Commission, DG Regional Policy, Brussels.
- Wysocki F. [2010], *Metody taksonomiczne w rozpoznawaniu typów ekonomicznych rolnictwa i obszarów wiejskich*, Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.
- Youth on the Move*, Publications Office of the European Union, European Union, Luxembourg 2010.

THE ASSESSMENT OF POLISH REGIONS WITH REGARD TO SMART SPECIALIZATION IN EUROPEAN SPACE APPLYING FUZZY CLASSIFICATION

Summary: Smart specialization, which constitutes an important component of smart growth, means cooperation of enterprises, research centres and higher education institutions in order to define the most promising areas of regional specialization profiles, but also the specification of weaknesses preventing innovation implementation and considering differences in economic opportunities of particular regions with reference to innovation. Smart specialization is an example of a complex phenomenon, which results in its quantification and measurement problems. Therefore, the study presents the proposal of the evaluation of the smart growth area in Polish regions by means of fuzzy classification methods. The division of European space into fuzzy classes, using fuzzy *c*-means method, allowed for the estimation of Polish regions membership levels in the distinguished classes. The due estimations were performed by means of **R** program application.

Keywords: fuzzy classification, Europe 2020, smart growth of regions.