

# PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

# RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 327

**Taksonomia 22**

**Klasyfikacja i analiza danych –  
teoria i zastosowania**

Redaktorzy naukowci

Krzysztof Jajuga, Marek Walesiak



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2014

Redaktor Wydawnictwa: Barbara Majewska

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Barbara Cibis

Łamanie: Beata Mazur

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:

[www.ibuk.pl](http://www.ibuk.pl), [www.ebscohost.com](http://www.ebscohost.com),

w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej [www.dbc.wroc.pl](http://www.dbc.wroc.pl),

The Central and Eastern European Online Library [www.ceeol.com](http://www.ceeol.com),

a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon

[http://kangur.uek.krakow.pl/bazy\\_ae/bazekon/nowy/index.php](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](http://www.wydawnictwo.ue.wroc.pl)

Tytuł dofinansowany ze środków Narodowego Banku Polskiego

oraz ze środków Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych PTS

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie

wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Wrocław 2014

**ISSN 1899-3192** (Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu)

**ISSN 1505-9332** (Taksonomia)

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

## Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	9
<b>Eugeniusz Gatnar</b> , Balance of payments statistics and external competitiveness of Poland.....	15
<b>Andrzej Sokolowski, Magdalena Czaja</b> , Efektywność metody $k$ -średnich w zależności od separowalności grup.....	23
<b>Barbara Pawelek, Józef Pocięcha, Adam Sagan</b> , Wielosektorowa analiza ukrytych przejść w modelowaniu zagrożenia upadłością polskich przedsiębiorstw .....	30
<b>Elżbieta Gołata</b> , Zróżnicowanie procesu starzenia i struktur demograficznych w Poznaniu i aglomeracji poznańskiej na tle wybranych dużych miast Polski w latach 2002-2011.....	39
<b>Aleksandra Łuczak, Feliks Wysocki</b> , Ustalanie systemu wag dla cech w zagadnieniach porządkowania liniowego obiektów .....	49
<b>Marek Walesiak</b> , Wzmacnianie skali pomiaru dla danych porządkowych w statystycznej analizie wielowymiarowej .....	60
<b>Paweł Lula</b> , Identyfikacja słów i fraz kluczowych w tekstach polskojęzycznych za pomocą algorytmu <i>RAKE</i> .....	69
<b>Mariusz Kubus</b> , Propozycja modyfikacji metody złagodzonego LASSO.....	77
<b>Andrzej Bąk, Tomasz Bartłomowicz</b> , Wielomianowe modele logitowe wyborów dyskretnych i ich implementacja w pakiecie <i>DiscreteChoice</i> programu R.....	85
<b>Justyna Brzezińska</b> , Wykorzystanie modeli logarytmiczno-liniowych do analizy bezrobocia w Polsce w latach 2004-2012.....	95
<b>Andrzej Bąk, Marcin Pelka, Aneta Rybicka</b> , Zastosowanie pakietu <i>dcMNM</i> programu R w badaniach preferencji konsumentów wódki .....	104
<b>Barbara Batóg, Jacek Batóg</b> , Analiza stabilności klasyfikacji polskich województw według sektorowej wydajności pracy w latach 2002-2010 .....	113
<b>Małgorzata Markowska, Danuta Strahl</b> , Klasyfikacja europejskiej przestrzeni regionalnej ze względu na filary inteligentnego rozwoju z wykorzystaniem referencyjnego systemu granicznego.....	121
<b>Kamila Migdał-Najman, Krzysztof Najman</b> , Formalna ocena jakości odwzorowania struktury grupowej na mapie Kohonena .....	131
<b>Kamila Migdał-Najman, Krzysztof Najman</b> , Graficzna ocena jakości odwzorowania struktury grupowej na mapie Kohonena .....	139
<b>Beata Basiura, Anna Czapkiewicz</b> , Badanie jakości klasyfikacji szeregów czasowych .....	148
<b>Michał Trzęsiok</b> , Wybrane metody identyfikacji obserwacji oddalonych.....	157

<b>Grażyna Dehnel, Tomasz Klimanek</b> , Taksonomiczne aspekty estymacji pośredniej uwzględniającej autokorelację przestrzenną w statystyce gospodarczej.....	167
<b>Michał Bernard Pietrzak, Justyna Wilk</b> , Odległość ekonomiczna w modelowaniu zjawisk przestrzennych z wykorzystaniem modelu grawitacji.....	177
<b>Maciej Beręsewicz</b> , Próba zastosowania różnych miar odległości w uogólnionym estymatorze Petersena .....	186
<b>Marcin Szymkowiak, Tomasz Józefowski</b> , Konstrukcja i praktyczne wykorzystanie estymatorów typu SPREE na przykładzie dwuwymiarowych tabel kontyngencji .....	195
<b>Marcin Pelka</b> , Klasyfikacja pojęciowa danych symbolicznych w podejściu wielomodelowym .....	202
<b>Małgorzata Machowska-Szewczyk</b> , Ocena klas w rozmytej klasyfikacji obiektów symbolicznych.....	210
<b>Justyna Wilk</b> , Problem wyboru liczby klas w taksonomicznej analizie danych symbolicznych.....	220
<b>Andrzej Dudek</b> , Metody analizy skupień w klasyfikacji markerów map Google .....	229
<b>Ewa Roszkowska</b> , Ocena ofert negocjacyjnych w słabo ustrukturyzowanych problemach negocjacyjnych z wykorzystaniem rozmytej procedury SAW	237
<b>Marcin Szymkowiak, Marek Witkowski</b> , Zastosowanie analizy korespondencji do badania kondycji finansowej banków spółdzielczych.....	248
<b>Bartłomiej Jefmański</b> , Budowa rozmytych indeksów satysfakcji klientów z zastosowaniem programu R.....	257
<b>Karolina Bartos</b> , Odkrywanie wzorców zachowań konsumentów za pomocą analizy koszykowej danych transakcyjnych .....	266
<b>Joanna Trzęsiok</b> , Taksonomiczna analiza krajów pod względem dzietności kobiet oraz innych czynników demograficznych .....	275
<b>Beata Bal-Domańska</b> , Próba identyfikacji większych skupisk regionalnych oraz ich konwergencja.....	285
<b>Beata Bieszk-Stolorz, Iwona Markowicz</b> , Wpływ zasiłku na proces poszukiwania pracy .....	294
<b>Marta Dziechciarz-Duda, Klaudia Przybysz</b> , Wykształcenie a potrzeby rynku pracy. Klasyfikacja absolwentów wyższych uczelni.....	303
<b>Tomasz Klimanek</b> , Problem pomiaru procesu dezagrarnizacji wsi polskiej w świetle wielowymiarowych metod statystycznych.....	313
<b>Małgorzata Sej-Kolasa, Mirosława Sztemberg-Lewandowska</b> , Wybrane metody analizy danych wzdluznych.....	321
<b>Artur Zaborski</b> , Zastosowanie miar odległości dla danych porządkowych do agregacji preferencji indywidualnych .....	330
<b>Mariola Chrzanowska, Nina Drejerska, Iwona Pomianek</b> , Zastosowanie analizy korespondencji do badania sytuacji mieszkańców strefy podmiejskiej Warszawy na rynku pracy.....	338

<b>Katarzyna Wawrzyniak</b> , Klasyfikacja województw według stopnia realizacji priorytetów Strategii Rozwoju Kraju 2007-2015 z wykorzystaniem wartości centrum wierszowego .....	346
---	-----

## Summaries

<b>Eugeniusz Gatnar</b> , Statystyka bilansu płatniczego a konkurencyjność gospodarki Polski .....	22
<b>Andrzej Sokółowski, Magdalena Czaja</b> , Cluster separability and the effectiveness of $k$ -means method .....	29
<b>Barbara Pawelek, Józef Pocięcha, Adam Sagan</b> , Multisectoral analysis of latent transitions in bankruptcy prediction models.....	38
<b>Elżbieta Golata</b> , Differences in the process of aging and demographic structures in Poznań and the agglomeration compared to selected Polish cities in the years 2002-2011 .....	48
<b>Aleksandra Łuczak, Feliks Wysocki</b> , Determination of weights for features in problems of linear ordering of objects .....	59
<b>Marek Walesiak</b> , Reinforcing measurement scale for ordinal data in multivariate statistical analysis .....	68
<b>Paweł Lula</b> , Automatic identification of keywords and keyphrases in documents written in Polish.....	76
<b>Mariusz Kubus</b> , The proposition of modification of the relaxed LASSO method.....	84
<b>Andrzej Bąk, Tomasz Bartłomowicz</b> , Microeconomic multinomial logit models and their implementation in the <code>DiscreteChoice</code> R package .	94
<b>Justyna Brzezińska</b> , The analysis of unemployment data in Poland in 2004-2012 with application of log-linear models .....	103
<b>Andrzej Bąk, Marcin Pelka, Aneta Rybicka</b> , Application of the MMLM package of R software for vodka consumers preference analysis.....	112
<b>Barbara Batóg, Jacek Batóg</b> , Analysis of the stability of classification of Polish voivodeships in 2002-2010 according to the sectoral labour productivity .....	120
<b>Małgorzata Markowska, Danuta Strahl</b> , Classification of the European regional space in terms of smart growth pillars using the reference limit system.....	130
<b>Kamila Migdał Najman, Krzysztof Najman</b> , Formal quality assessment of group structure mapping on the Kohonen's map .....	138
<b>Kamila Migdał Najman, Krzysztof Najman</b> , Graphical quality assessment of group structure mapping on the Kohonen's map .....	147
<b>Beata Basiura, Anna Czapkiewicz</b> , Validation of time series clustering .....	156
<b>Michał Trzęsiok</b> , Selected methods for outlier detection.....	166

<b>Grażyna Dehnel, Tomasz Klimanek</b> , Taxonomic aspects of indirect estimation accounting for spatial correlation in enterprise statistics .....	176
<b>Michał Bernard Pietrzak, Justyna Wilk</b> , Economic distance in modeling spatial phenomena with the application of gravity model.....	185
<b>Maciej Beręsewicz</b> , An attempt to use different distance measures in the Generalized Petersen estimator .....	194
<b>Marcin Szymkowiak, Tomasz Józefowski</b> , Construction and practical using of SPREE estimators for two-dimensional contingency tables.....	201
<b>Marcin Pelka</b> , The ensemble conceptual clustering for symbolic data.....	209
<b>Małgorzata Machowska-Szewczyk</b> , Evaluation of clusters obtained by fuzzy classification methods for symbolic objects.....	219
<b>Justyna Wilk</b> , Problem of determining the number of clusters in taxonomic analysis of symbolic data .....	228
<b>Andrzej Dudek</b> , Clustering techniques for Google maps markers.....	236
<b>Ewa Roszkowska</b> , The evaluation of negotiation offers in ill structure negotiation problems with the application of fuzzy SAW procedure .....	247
<b>Marcin Szymkowiak, Marek Witkowski</b> , The use of correspondence analysis in analysing the financial situation of cooperative banks.....	256
<b>Bartłomiej Jefmański</b> , The construction of fuzzy customer satisfaction indexes using R program.....	265
<b>Karolina Bartos</b> , Discovering patterns of consumer behaviour by market basket analysis of the transactional data.....	274
<b>Joanna Trzęsiok</b> , Cluster analysis of countries with respect to fertility rate and other demographic factors .....	284
<b>Beata Bal-Domańska</b> , An attempt to identify major regional clusters and their convergence .....	293
<b>Beata Bieszk-Stolorz, Iwona Markowicz</b> , The influence of benefit on the job finding process .....	302
<b>Marta Dziechciarz-Duda, Klaudia Przybysz</b> , Education and labor market needs. Classification of university graduates .....	312
<b>Tomasz Klimanek</b> , The problem of measuring deagrarianisation process in rural areas in Poland using multivariate statistical methods.....	320
<b>Małgorzata Sej-Kolasa, Mirosława Sztemberg-Lewandowska</b> , Selected methods for an analysis of longitudinal data.....	329
<b>Artur Zaborski</b> , The application of distance measures for ordinal data for aggregation individual preferences .....	337
<b>Mariola Chrzanowska, Nina Drejerska, Iwona Pomianek</b> , Application of correspondence analysis to examine the situation of the inhabitants of Warsaw suburban area in the labour market .....	345
<b>Katarzyna Wawrzyniak</b> , Classification of voivodeships according to the level of the realization of priorities of <i>the National Development Strategy 2007-2015</i> with using the values of centroid of the rows .....	355

**Małgorzata Markowska, Danuta Strahl**

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

---

## **KLASYFIKACJA EUROPEJSKIEJ PRZESTRZENI REGIONALNEJ ZE WZGLĘDU NA FILARY INTELIGENTNEGO ROZWOJU Z WYKORZYSTANIEM REFERENCYJNEGO SYSTEMU GRANICZNEGO**

---

**Streszczenie:** W artykule przedstawiono propozycję wykorzystania referencyjnego systemu granicznego do klasyfikacji regionów UE szczebla NUTS 2 ze względu na filary inteligentnego rozwoju: inteligentna specjalizacja, kreatywne regiony i innowacyjność. Dokonano, w relacji do ustalonych wartości referencyjnych, oceny odległości od celów strategicznych Europa 2020 dla charakterystyk zaproponowanych do ilustracji każdego z filarów. Przeprowadzono klasyfikację pozycyjną, w której użyte wartości miar agregatowe ustalono z wykorzystaniem wartości granicznych stanowiących próg weta. Wyniki uzyskanych podziałów oceniono m.in.: w globalnej europejskiej przestrzeni regionalnej, w regionach stołecznych i zawierających stolice oraz w układzie regionów polskich.

**Słowa kluczowe:** inteligentny rozwój, referencyjny system graniczny, Europa 2020.

### **1. Wstęp**

Realizacja celów zapisanych w strategii Europa 2020 [Europe 2020, 2010] sprzyjać ma rozwojowi Unii Europejskiej, w kierunku gospodarki opartej na wiedzy i innowacji (*smart growth*); efektywniej korzystającej z zasobów, znacznie bardziej przyjaznej środowisku i konkurencyjnej (*sustainable growth*); o wysokim poziomie zatrudnienia, zapewniającej spójność społeczną i terytorialną (*inclusive growth*).

Stopień realizacji celów w krajach UE jest przedmiotem corocznych ocen realizacji krajowych programów reform w ramach unijnych struktur.

Celem artykułu jest ocena stopnia realizacji niektórych strategicznych dążeń UE na szczeblu regionalnym (NUTS 2) z wykorzystaniem referencyjnego systemu granicznego i klasyfikacji pozycyjnej ze względu na filary inteligentnego rozwoju: inteligentną specjalizację, kreatywne regiony i innowacyjność.

## 2. Ocena realizacji celów strategicznych UE na poziomie regionalnym – propozycja badawcza

Idea podejścia w zakresie inteligentnego rozwoju, proponowanego do oceny stopnia realizacji celów strategicznych zapisanych w dokumencie Europa 2020, przedstawia się następująco:

- identyfikacja na podstawie dokumentów strategicznych projektów przewodnich i unijnych inicjatyw wskaźników do oceny realizacji celów strategicznych na poziomie regionalnym w układzie filarów<sup>1</sup>: inteligentna specjalizacja (IS), kreatywne regiony (KR), innowacyjność (IN) [*A strategy* 2010; *Digital* 2011; *Youth* 2010];
- ocena możliwości pozyskania danych statystycznych, budowa bazy danych oraz uzupełnienie występujących w danych braków (metodą  $k$ -najbliższych sąsiadów);
- ustalenie, z wykorzystaniem referencyjnego systemu granicznego, progów weta, pozwalających na określenie dla każdego regionu „odległości od celu” w zakresie ustalonych wskaźników [Strahl, Walesiak 1996, 1997; Markowska, Strahl 2013];
- obliczenie miary agregatowej dla każdego filaru, będącej syntetycznym miernikiem ilustrującym „odległość” poszczególnych regionów do celów strategicznych (zastosowanie unitaryzacji<sup>2</sup> [Kukuła 2000]:

$$z_{ij} = \frac{\min_i x_{ij} + \max_i x_{ij} - x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \text{ dla } X_j \in D);$$

- wykorzystanie klasyfikacji pozycyjnej (wariant pierwszy i drugi) do specyfikacji klas regionów podobnych ze względu na realizację celów strategicznych w poszczególnych filarach [Strahl 2002; Markowska, Strahl 2003];
- charakterystyka klas:
  - klasa 1 – zawiera regiony, dla których wartość miary agregatowej dla każdego filaru jest korzystniejsza od mediany ustalonej dla analizowanych regionów UE,
  - klasa 2 – obejmuje regiony, dla których wartość miary dla jednego filaru jest niższa od mediany, z tym że w zależności od tego, którego filaru sytuacja ta dotyczy, wydzielono klasy: 2A – filar IS, 2B – filar KR, 2C – filar IN,
  - klasa 3 – w jej skład zaliczono regiony, dla których wartości dwóch miar agregatowych są niższe od mediany, a jednej wyższe (3A niższe od mediany miary dla IS i KR, 3B – IS i IN, 3C – KR i IN),
  - klasa 4 – mieści regiony, dla których wartość miary agregatowej dla każdego filaru jest niższa od mediany.

<sup>1</sup> Podejście filarowe, bazujące na metodologii Banku Światowego [*Knowledge* 2004], opisano m.in. w pracach [Markowska, Strahl 2012, 2013].

<sup>2</sup> Wartości ustalone z wykorzystaniem referencyjnego systemu granicznego, traktowane są jak destymulanty – większa odległość od celu (różnica) oznacza „słabszą” realizację poszczególnych zamierzeń.



## 2. Klasyfikacja pozycyjna z referencyjnym systemem granicznym – wyniki

Przedstawiona poniżej lista wskaźników, ze względu na brak w literaturze oraz opracowaniach statystycznych metodologii pomiaru inteligentnego rozwoju, została implikowana tym<sup>3</sup>, że wiele cech branż pod uwagę jest niemierzalnych, dla innych zaś, o charakterze kwantyfikowalnym, nie ma obecnie danych statystycznych lub nie są one dostępne dla regionów na szczeblu NUTS 2.

**Filar I – inteligentna specjalizacja**, wskaźniki inteligentnej specjalizacji (w nawiasach podano oznaczenie, czy cecha jest stymulantą (S), czy destymulantą (D)):

- IS<sub>1</sub> pracujący w usługach opartych na wiedzy (*knowledge-intensive services*) jako udział pracujących w usługach (S),
- IS<sub>2</sub> średnie tempo wzrostu udziału pracujących w usługach opartych na wiedzy (*knowledge-intensive services*) w ogólnej liczbie pracujących w usługach (S),
- IS<sub>3</sub> pracujący w przemyśle wysoko i średnio zaawansowanym technologicznie (jako procent pracujących w przemyśle) (S),
- IS<sub>4</sub> średnie tempo wzrostu udziału pracujących w przemyśle wysoko i średnio zaawansowanym technologicznie w ogólnej liczbie pracujących w przemyśle (S).

**Filar II – kreatywne regiony**, wskaźniki kreatywności:

- KR<sub>1</sub> udział pracujących z wyższym wykształceniem w ogólnej liczbie pracujących w regionie (S),
- KR<sub>2</sub> udział ludności w wieku 25-64 lata uczestniczącej w kształceniu ustawicznym w regionie (S),
- KR<sub>3</sub> kapitał ludzki w nauce i technologii jako odsetek aktywnych zawodowo (S),
- KR<sub>4</sub> osoby w wieku 15-64 lata urodzone w innym państwie jako procent ludności w wieku 15-64 lata (S),
- KR<sub>5</sub> stopa bezrobocia (% ludności aktywnej) (D),
- KR<sub>6</sub> podstawowa klasa kreatywna (% ludności w wieku 15-64 lata) (S),
- KR<sub>7</sub> udział mieszkańców w wieku produkcyjnym, którzy przeprowadzili się z różnych regionów UE w ciągu ostatniego roku (S),
- KR<sub>8</sub> ludność w wieku 30-34 lata z wyższym wykształceniem (% ludności w wieku 30-34 lata) (S),
- KR<sub>9</sub> dostęp do łączy szerokopasmowych (% gospodarstw domowych) (S).

---

<sup>3</sup> Przedstawione wskaźniki umożliwiające pomiar filarów inteligentnego rozwoju stanowią kompromis pomiędzy zapisami w dokumentach strategicznych UE a zasobami baz danych o regionach UE szczebla NUTS 2. Argumenty na temat zaproponowanych wskaźników zebrano m.in. w pracach [Markowska, Strahl 2012, 2014].

**Filar III – innowacyjność**, wskaźniki potencjału i zdolności innowacyjnych oraz efektów:

- IN<sub>1</sub> patenty zarejestrowane w European Patent Office (EPO) na milion siły roboczej (S),
- IN<sub>1</sub> wydajność w sektorach przemysłu i usług (PPS na pracującego) indeks EU27=100 (S),
- IN<sub>1</sub> stopa zatrudnienia (% ludności w wieku 20-64 lata) (S),
- IN<sub>1</sub> inwestycje w sektorze prywatnym na 1 mieszkańca według parytetu siły nabywczej (S),
- IN<sub>1</sub> wydatki na B+R w sektorze przedsiębiorstw (% PKB) (S),
- IN<sub>1</sub> wydatki na B+R (% PKB) (S).

Na podstawie przedstawionego zestawu wskaźników obliczono (dane z roku 2010) dla każdego filaru odległości od celów strategicznych, przy czym, gdy wartość wskaźnika dla regionu przekraczała poziom celu, odległość wynosiła 0. Następnie, po przeprowadzeniu unitaryzacji, ustalono wartości miar agregatowych dla każdego filaru i mediany, będące podstawą klasyfikacji pozycyjnej (wyniki zestawiono w tab. 1 i 2). W analizie oceniano 265 regionów UE szczebla NUTS 2<sup>4</sup>.

W klasie pierwszej (wartości każdej z trzech miar agregatowych korzystniejsze od mediany) znalazło się 57 regionów (26,8% z UE 15) – w tym m.in. 15 niemieckich, 9 z Niderlandów, 8 brytyjskich i 7 belgijskich, 5 szwedzkich i 4 z Francji. Jedynym regionem z krajów rozszerzeń z roku 2004 i 2007 jest w tej klasie Zahodna Slovenija – por. tab. 1 i 2.

**Tabela 1.** Liczba regionów w klasach wydzielonych z wykorzystaniem klasyfikacji pozycyjnej

Kraj	Liczba regionów	Klasa									
		1	2	2A	2B	2C	3	3A	3B	3C	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Austria	9		8	5	3		1	1			
Belgia	11	7	4	3	1						
Niemcy	39	15	17	1	16		7	2		5	
Dania	5	3	2	2							
Hiszpania	17	1	5	5			7		5	2	4
Finlandia	5	3	1	1					1		

<sup>4</sup> W klasyfikacji uwzględniono dane dla 265 regionów, co stanowi 97% ogółu unijnych regionów szczebla NUTS 2 w roku 2010 [*Regions 2007*] – bez zamorskich francuskich: Guadeloupe, Martinique, Guyane, Réunion i hiszpańskich Ciudad Autónoma de Ceuta i Ciudad Autónoma de Melilla.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Francja	22	4	8	5	2	1	5		1	4	5
Grecja	13						3			3	10
Irlandia	2		2	1	1						
Włochy	21		2		2		6	4		2	13
Luksemburg	1	1									
Niderlandy	12	9	3	3							
Portugalia	7		1	1			3			3	3
Szwecja	8	5	3	3							
Wielka Brytania	37	8	18	12		6	11		11		
Bułgaria	6						1		1		5
Cypr	1						1		1		
Czechy	8		2	1	1		6			6	
Estonia	1						1		1		
Węgry	7		1			1	6			6	
Litwa	1						1		1		
Łotwa	1						1			1	
Malta	1										1
Polska	16						5		1	4	11
Rumunia	8						3		1	2	5
Słowenia	2	1					1			1	
Słowacja	4		1			1	2			2	1
UE 27	265	57	78	43	26	9	72	7	24	41	58
UE 15	209	56	74	42	25	7	43	7	18	19	35
UE 12	56	1	4	1	1	2	28	0	6	22	23

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 2.** Unijne regiony szczebla NUTS 2 w wydzielonych klasach

Klasa (liczebność klas)	Regiony w klasie (kraj)
1	2
1 (57)	(BE 7) Prov. Antwerpen, Prov. Oost-Vlaanderen, Prov. Vlaams Brabant, Prov. Brabant Wallon, Prov. Liège, Prov. Luxembourg, Prov. Namur, (DK 3) <b>Hovedstaden</b> , Sjælland, Midtjylland, (DE 15) Stuttgart, Karlsruhe, Freiburg, Tübingen, Oberbayern, Oberpfalz, Mittelfranken, Unterfranken, <b>Berlin</b> , Bremen, Hamburg, Darmstadt, Gießen, Köln, Rheinhausen-Pfalz, (ES 1) Comunidad Foral de Navarra, (FR 4) Alsace, Franche-Comté, Bretagne, Midi-Pyrénées, (LU) <b>Luxembourg</b> , (NL 9) Groningen, Friesland, Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Zeeland, Noord-Brabant, Limburg, (SI) <b>Zahodna Slovenija</b> , (FI 3) <b>Etelä-Suomi</b> , Länsi-Suomi, Åland, (SE 5) Östra Mellansverige, Småland med öarna, Västsverige, Mellersta Norrland, Övre Norrland, (UK 8) Cheshire, Lancashire, North Yorkshire, Derbyshire and Nottinghamshire, Herefordshire, Worcestershire and Warks, Berkshire, Bucks and Oxfordshire, Hampshire and Isle of Wight, Gloucestershire, Wiltshire and Bristol.

Tabela 2, cd.

1		2
2 (78)	2A (43)	(BE 3) <b>Région de Bruxelles-Capitale</b> , Prov. Limburg, Prov. West-Vlaanderen (CZ 1) <b>Praha</b> , (DK) Syddanmark, Nordjylland, (DE 1) Trier, (IE 1) <b>Southern and Eastern</b> , (ES 5) Pais Vasco, La Rioja, Aragón, <b>Comunidad de Madrid</b> , Cataluña, (FR 5) <b>Île de France</b> , Aquitaine, Rhône-Alpes, Auvergne, Provence-Alpes-Côte d'Azur, (NL 3) Flevoland, <b>Noord-Holland</b> , Zuid-Holland, (AT 5) <b>Wien</b> , Oberösterreich, Salzburg, Tirol, Vorarlberg, (PT 1) <b>Lisboa</b> , (FI 1) Pohjois-Suomi, (SE 3) <b>Stockholm</b> , Sydsverige, Norra Mellansverige, (UK 12) Leicestershire, Rutland and Northants, East Anglia, Bedfordshire, Hertfordshire, Essex, <b>Inner London</b> , <b>Outer London</b> , Surrey, East and West Sussex, Kent, East Wales, Eastern Scotland, South Western Scotland, North Eastern Scotland.
	2B (26)	(BE 1) Prov. Hainaut, (CZ 1) Střední Čechy, (DE 16) Niederbayern, Schwaben, Brandenburg – Südwest, Kassel, Braunschweig, Hannover, Lüneburg, Düsseldorf, Münster, Detmold, Arnsberg, Koblenz, Saarland, Dresden, Schleswig-Holstein, Thüringen, (IE 1) Border, Midlands and Western, (FR 2) Haute-Normandie, Centre, (IT 2) Piemonte, Lombardia, (AT 3) Burgenland, Niederösterreich, Steiermark
	2C (9)	(FR 1) Languedoc-Roussillon, (HU 1) <b>Közép-Magyarország</b> , (SK 1) <b>Bratislavský kraj</b> , (UK 6) Tees Valley and Durham, Northumberland, Tyne and Wear, Cumbria, East Yorkshire and Northern Lincolnshire, West Midlands, Northern Ireland.
3 (72)	3A (7)	(DE 2) Oberfranken, Weser-Ems (IT 4) Provincia Autonoma Bolzano-Bozen, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna, (AT 1) Kärnten.
	3B (24)	(BG 1) <b>Yugozapaden</b> , (EE ) <b>Estonia</b> , (ES5) Galicia, Principado de Asturias, Cantabria, Comunidad Valenciana, Illes Balears, (FR 1) Limousin, (CY) <b>Cyprus</b> , (LT) <b>Lithuania</b> , (PL 1) <b>Mazowieckie</b> , (RO 1) <b>Bucuresti – Ilfov</b> , (FI 1) Itä-Suomi, (UK 11) Greater Manchester, Merseyside, South Yorkshire, West Yorkshire, Lincolnshire, Shropshire and Staffordshire, Dorset and Somerset, Cornwall and Isles of Scilly, Devon, West Wales and The Valleys, Highlands and Islands.
	3C (41)	(CZ 6) Jihozápad, Severozápad, Severovýchod, Jihovýchod, Střední Morava, Moravskoslezsko, (DE 5) Brandenburg – Nordost, Mecklenburg-Vorpommern, Chemnitz, Leipzig, Sachsen-Anhalt, (GR 3) Anatoliki Makedonia, Thraki, Sterea Ellada, Voreio Aigaio, (ES 2) Castilla-la Mancha, Extremadura, (FR 4) Picardie, Bourgogne, Lorraine, Corse, (IT 2) Valle d'Aosta, Provincia Autonoma Trento, (LV) <b>Latvia</b> , (HU 6) Közép-Dunántúl, Nyugat-Dunántúl, Dél-Dunántúl, Észak-Magyarország, Észak-Alföld, Dél-Alföld, (PL 4) Podkarpackie, Lubuskie, Dolnośląskie, Warmińsko-mazurskie, (PT 3) Alentejo, Região Autónoma dos Açores, Região Autónoma da Madeira, (RO 2) Sud-Muntenia, Vest, (SI 1) Vzhodna Slovenija, (SK 2) Západné Slovensko, Stredné Slovensko.
4 (58)	(BG 5) Severozapaden, Severoiztochen, Yugoiztochen, Severentsentralen, Yuzhentsentralen, (GR 10) Kentriki Makedonia, Dytiki Makedonia, Thessalia, Ipeiros, Ionia Nisia, Dytiki Ellada, Peloponnisos, <b>Attiki</b> , NotioAigaio, Kriti, (ES 4) Castilla y León, Andalucía, Región de Murcia, Canarias, (FR 5) Champagne-Ardenne, Basse-Normandie, Nord - Pas-de-Calais, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, (IT 13) Liguria, Toscana, Umbria, Marche, <b>Lazio</b> , Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna, (MT) <b>Malta</b> , (PL 11) Łódzkie, Małopolskie, Śląskie, Lubelskie, Kujawsko-pomorskie, Świętokrzyskie, Podlaskie, Wielkopolskie, Zachodniopomorskie, Opolskie, Pomorskie, (PT 3) Norte, Algarve, Centro, (RO 5) Nord-Vest, Centru, Nord-Est, Sud-Est, Sud-Vest Oltenia, (SK 1) Východné Slovensko.	

Źródło: opracowanie własne.

Do klasy drugiej zaliczono łącznie 78 regionów – jest to, wraz z klasą trzecią, klasa najliczniejsza. Znalazły się tu jedynie 4 regiony krajów ostatnich rozszerzeń (Prawa i Średni Cechy – tj. 2 regiony czeskie, węgierski Közép-Magyarország oraz słowacki Bratislavský kraj). Najwięcej regionów w tej klasie notowano z Wielkiej Brytanii (18), Niemiec (17) i Francji oraz Austrii (po 8) – łącznie 35,4% regionów z UE 15.

Klasa trzecia, zawiera 72 regiony, w tym 43 z UE 15 (20,6%) i 28 regionów z krajów ostatnich rozszerzeń (50% wszystkich). Najliczniej reprezentowana w tej klasie jest Wielka Brytania (11 regionów), następnie Niemcy i Hiszpania (po 7 regionów), Włochy, Czechy i Węgry (po 6 regionów) oraz Polska i Francja (po 5 regionów). Charakterystyczne jest, że to w klasie 3C (miara agregatowa inteligentnej specjalizacji korzystniejsza od mediany) jest gros regionów UE 12 (39,4%).

**Tabela 3.** Wartości miar agregatowych i przypisanie do klas regionów stołecznych i zawierających stolice

Kraj	Chronologia rozszerzeń (UE15/UE12)	Region stołeczny lub zawierający stolicę	Miara agregatowa			Klasa	
			IS	KR	IN		
DK	UE 15 (przed rokiem 2004)	Hovedstaden	0,563	0,699	0,537	1	
DE		Berlin	0,503	0,496	0,317		
LU		Luxembourg	0,490	0,476	0,431		
FI		Etelä-Suomi	0,399	0,608	0,441		
BE		Région de Bruxelles-Capitale	0,341	0,586	0,276	2A	
IE		Southern and Eastern	0,389	0,501	0,309		
ES		Comunidad de Madrid	0,290	0,571	0,323		
FR		Île de France	0,351	0,591	0,470		
NL		Noord-Holland	0,307	0,635	0,336		
AT		Wien	0,359	0,529	0,445		
PT		Lisboa	0,372	0,482	0,257		
SE		Stockholm	0,396	0,674	0,510		
UK		Inner London	0,386	0,895	0,482		
UK		Outer London	0,273	0,708	0,271		
GR	Attiki	0,219	0,405	0,207	4		
IT	Lazio	0,305	0,344	0,238			
SI	UE 12 (rozszerzenie 2004 i 2007)	Zahodna Slovenija	0,471	0,515	0,281	1	
CZ		Prawa	0,354	0,530	0,332	2A	
HU		Közép-Magyarország	0,404	0,435	0,205	2C	
SK		Bratislavský kraj	0,475	0,486	0,229		
BG		Yugozapaden	0,306	0,428	0,170	3B	
EE		Estonia	0,354	0,477	0,212		
CY		Cyprus	0,228	0,545	0,168		
LT		Lithuania	0,227	0,440	0,163		
PL		Mazowieckie	0,293	0,448	0,186		
RO		Bucuresti - Ilfov	0,345	0,418	0,203		
LV		Latvia	0,474	0,401	0,171		3C
MT		Malta	0,352	0,352	0,131		4

Źródło: opracowanie własne.

W klasie regionów charakteryzującej się niższą od mediany wartością miary agregatowej dla każdego filaru znalazło się 58 regionów, w tym 13 włoskich, 11 polskich, 10 greckich i po 5 z Francji, Rumunii i Bułgarii.

Większość regionów stołecznych lub zawierających stolice z UE 15 zaliczono w klasyfikacji pozycyjnej do klasy 2A, tj. regionów, dla których wartość miar dla filarów kreatywne regiony i innowacyjność była korzystniejsza od mediany. W klasie tej z regionów UE 12 jest tylko stolica Czech – por. tab. 3.

Regionem o najwyższej wartości dwóch miar agregatowych (IS i IN) jest zawierający stolicę duński Hovedstaden, a najwyższą wartość miary agregatowej dla filaru kreatywne regiony zanotowano dla regionu Inner London. Natomiast najniższe – wśród tej grupy regionów – wartości miary agregatowej zanotowano dla greckiego Attiki (filar inteligentna specjalizacja) i włoskiego Lazio (filar kreatywne regiony) – regiony te zaliczono do klasy czwartej, podobnie jak Malte, dla której wartość miary agregatowej dla filaru innowacyjność była najniższa.

Przynależność polskich regionów do klas otrzymanych z wykorzystaniem klasyfikacji pozycyjnej – z uwagi na wartości miar odnoszone do mediany dla wszystkich analizowanych regionów UE – przedstawiono w tab. 4.

**Tabela 4.** Wartości miar agregatowych, pozycja w uporządkowaniu liniowym oraz przynależność do otrzymanych klas – regiony polskie

Region	Pozycja	IS	Pozycja	KR	Pozycja	IN	Klasa
Łódzki	171	0,368	178	0,352	234	0,111	4
Mazowiecki	234	0,293	100	0,448	192	0,186	3B
Małopolski	218	0,316	164	0,372	222	0,136	4
Śląski	217	0,316	163	0,373	248	0,102	4
Lubelski	174	0,365	197	0,327	251	0,099	4
Podkarpacki	114	0,409	204	0,313	247	0,103	3C
Świętokrzyski	214	0,319	199	0,318	245	0,104	4
Podlaski	184	0,357	180	0,350	236	0,108	4
Wielkopolski	229	0,303	179	0,350	226	0,129	4
Zachodniopomorski	197	0,344	148	0,392	260	0,083	4
Lubuski	105	0,419	183	0,346	257	0,089	3C
Dolnośląski	56	0,472	173	0,361	239	0,105	3C
Opolski	182	0,358	167	0,368	255	0,090	4
Kujawsko-pomorski	211	0,322	207	0,306	256	0,090	4
Warmińsko-mazurski	123	0,402	192	0,338	258	0,085	3C
Pomorski	169	0,371	140	0,398	229	0,124	4

Źródło: opracowanie własne.

Jedynym regionem w klasie 3B (wartość miary dla filaru kreatywne regiony korzystniejsza od mediany) jest region mazowiecki, a w klasie 3C (miara agregatowa inteligentnej specjalizacji korzystniejsza od mediany) znalazły się: podkarpacki, dolnośląski, warmińsko-mazurski i lubuski. Pozostałe regiony polskie są

w klasie 4 – w której, wartość miary agregatowej dla każdego z filarów inteligentnego rozwoju była niższa od mediany ustalonej dla wszystkich regionów UE.

Wśród polskich jednostek szczebla NUTS 2 regionami o najwyższej i najniższej wartości poszczególnych miar agregatowych były dla:

- miary agregatowej IS: dolnośląskie (wartość miary 0,472 i 56 pozycja wśród regionów UE), mazowieckie (miara = 0,293 i 234 lokata wśród regionów UE),
- miary agregatowej KR: mazowieckie (wartość miary 0,448 i 100 pozycja), kujawsko-pomorskie (miara = 0,306 i 207 miejsce),
- miary agregatowej IN: mazowieckie (wartość miary 0,186 i 192 pozycja), zachodniopomorskie (miara = 0,083 i 260 lokata wśród 265 analizowanych regionów UE).

### 3. Podsumowanie

Przedstawiona procedura badawcza, oparta na metodach porządkowania liniowego oraz klasyfikacji pozycyjnej, pozwoliła na identyfikację stopnia realizacji jednego z założeń strategicznych UE, jakim jest rozwój inteligentny. Przeprowadzone badania wskazały, że najwyższy stopień realizacji zamierzeń osiągnęły regiony klasy pierwszej.

### Literatura

- A strategy* (2010), *A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*, Communication from the Commission, Europe 2020, European Commission, COM(2010) 2020 final, Brussels.
- Digital* (2011), *Digital Agenda Scoreboard*, Commission Staff Working Paper, SEC(2011) 708, European Commission, Brussels.
- Europe 2020* (2010), *A strategy for smart and sustainable development fostering social inclusion*, Communication from the European Commission, COM(2010) 2020, final version, Brussels.
- Knowledge* (2004), *Knowledge Assessment Methodology (KAM)*, World Bank Institute, World Bank, Washington.
- Kukuła K. (2000), *Metoda unitaryzacji zerowanej*, Biblioteka Ekonometryczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Markowska M., Strahl D. (2003), *Statystyki pozycyjne w klasyfikacji porównawczej*, [w:] K. Jajuga, M. Walesiak (red.), *Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania*, Taksonomia 10, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 988, Wyd. AE, Wrocław, s. 299-308
- Markowska M., Strahl D. (2012), *European regional space classification regarding smart growth level*, *Comparative Economic Research. Central and Eastern Europe*, 4, s. 233-247.
- Markowska M., Strahl D. (2013), *Wykorzystanie referencyjnego systemu granicznego do klasyfikacji europejskiej przestrzeni regionalnej ze względu na inteligentny rozwój*, [w:] K. Jajuga, M. Walesiak (red.), *Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania*, Prace Naukowe UE we Wrocławiu nr 278, Taksonomia 20, Wydawnictwo UE, Wrocław, s. 101-110.
- Markowska M., Strahl D. (2014), *Multicriteria classification of the European regional space considering economic and social cohesion and smart growth*, [w:] *Modelowanie i prognozowanie zja-*

- wisk społeczno-gospodarczych*, J. Pocięcha (red.), Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków (w druku).
- Regions (2007), *Regions in the European Union. Nomenclature of territorial units for statistics NUTS 2006/EU-27*, Series: Methodologies and Working Papers, European Commission, Luxembourg.
- Strahl D. (2002), *Klasyfikacja regionów z medianą*, [w:] J. Dziechciarz (red.), *Zastosowania metod ilościowych*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 950, *Ekonometria* 10, Wydawnictwo AE, Wrocław, s. 11-18.
- Strahl D., Walesiak M. (1996), *Normalizacja zmiennych w granicznym systemie referencyjnym*, [w:] *Klasyfikacja i analiza danych. Teoria i zastosowania*, *Taksonomia*, z. 3, Wyd. AE, Jelenia Góra – Wrocław – Kraków, s. 29-41.
- Strahl D., Walesiak M. (1997), *Normalizacja zmiennych w referencyjnym systemie granicznym*, „Przegląd Statystyczny”, nr 1, s. 69-77.
- Youth on the Move* (2010), Publications Office of the European Union, European Union, Luxembourg.

## CLASSIFICATION OF THE EUROPEAN REGIONAL SPACE IN TERMS OF SMART GROWTH PILLARS USING THE REFERENCE LIMIT SYSTEM

**Summary:** The paper presents the proposal of the reference limit system in the classification of the EU NUTS 2 level regions in terms of smart growth pillars such as: smart specialization, creative regions and innovation. In relation to the defined reference values the assessment of distance to strategic goals of Europe 2020 was performed for the characteristics suggested to illustrate each pillar. The positional classification was carried out in which the aggregate measure values were specified using limit values constituting the veto threshold. The results of the obtained partitions were evaluated, among others, in: the global European regional space, in capital regions and the regions including the country capital and also in the system of Polish regions.

**Keywords:** smart growth, reference limit system, Europe 2020.