

**PRACE NAUKOWE**

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

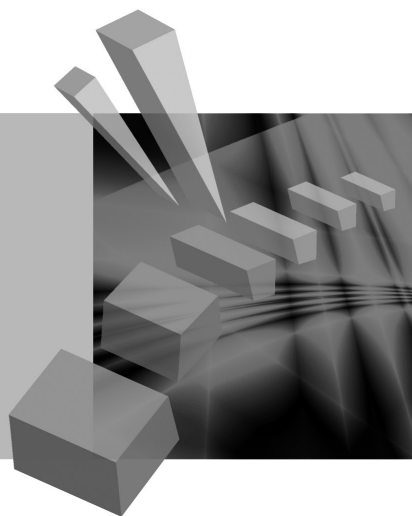
**RESEARCH PAPERS**

of Wrocław University of Economics

**279**

# Taksonomia 21

## Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania



Redaktorzy naukowi

**Krzysztof Jajuga**

**Marek Walesiak**



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2013

Redaktor Wydawnictwa: Aleksandra Śliwka

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Barbara Cibis

Łamanie: Małgorzata Czupryńska

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),

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 2013

**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>Sabina Denkowska, Kamil Fijorek, Marcin Salamaga, Andrzej Sokolowski:</b> Sejm VI kadencji – maszynka do głosowania .....	11
<b>Barbara Pawelek, Adam Sagan:</b> Zmienne ukryte w modelach ekonomicznych – respecyfikacja modelu Kleina I .....	19
<b>Jan Paradysz:</b> Nowe możliwości badania koniunktury na rynku pracy .....	29
<b>Krzysztof Najman:</b> Samouczące się sieci GNG w grupowaniu dynamicznym zbiorów o wysokim wymiarze .....	41
<b>Kamila Migdał-Najman:</b> Zastosowanie jednowymiarowej sieci SOM do wyboru cech zmiennych w grupowaniu dynamicznym .....	48
<b>Aleksandra Matuszewska-Janica, Dorota Witkowska:</b> Zróżnicowanie płac ze względu na płeć: zastosowanie drzew klasyfikacyjnych .....	58
<b>Iwona Foryś, Ewa Putek-Szeląg:</b> Przestrzenna klasyfikacja gmin ze względu na sprzedaż użytków gruntowych zbywanych przez ANR w województwie zachodniopomorskim .....	67
<b>Joanna Banaś, Małgorzata Machowska-Szewczyk:</b> Klasyfikacja internetowych rachunków bankowych z uwzględnieniem zmiennych symbolicznych.....	77
<b>Marta Jaročka:</b> Wpływ metody doboru cech diagnostycznych na wynik porządkowania liniowego na przykładzie rankingu polskich uczelni .....	85
<b>Anna Zamojska:</b> Badanie zgodności rankingów wyznaczonych według różnych wskaźników efektywności zarządzania portfelem na przykładzie funduszy inwestycyjnych.....	95
<b>Dorota Rozmus:</b> Porównanie dokładności taksonomicznej metody propagacji podobieństwa oraz zagregowanych algorytmów taksonomicznych opartych na idei metody <i>bagging</i> .....	106
<b>Ewa Wędrowska:</b> Wrażliwość miar dywergencji jako mierników niepodobieństwa struktur.....	115
<b>Katarzyna Wójcik, Janusz Tuchowski:</b> Wpływ automatycznego tłumaczenia na wyniki automatycznej identyfikacji charakteru opinii konsumenckich ...	124
<b>Małgorzata Misztal:</b> Ocena wpływu wybranych metod imputacji na wyniki klasyfikacji obiektów w modelach drzew klasyfikacyjnych.....	135
<b>Anna Czapkiewicz, Beata Basiura:</b> Badanie wpływu wyboru współczynnika zależności na grupowanie szeregów czasowych .....	146
<b>Tomasz Szubert:</b> Czynniki różnicujące poziom zadowolenia z życia oraz wartości życiowe osób sprawnych i niepełnosprawnych w świetle badań „Diagnozy społecznej” .....	154

<b>Marcin Szymkowiak:</b> Konstrukcja estymatorów kalibracyjnych wartości globalnej dla różnych funkcji odległości .....	164
<b>Wojciech Roszka:</b> Szacowanie łącznych charakterystyk cech nieobserwowanych łącznie .....	174
<b>Justyna Brzezińska:</b> Metody wizualizacji danych jakościowych w programie <b>R</b> .....	182
<b>Agata Sielska:</b> Regionalne zróżnicowanie potencjału konkurencyjnego polskich gospodarstw rolnych w województwach po akcesji do Unii Europejskiej .....	191
<b>Mariusz Kubus:</b> Liniowy model prawdopodobieństwa z regularyzacją jako metoda doboru zmiennych .....	201
<b>Beata Basiura:</b> Metoda Warda w zastosowaniu klasyfikacji województw Polski z różnymi miarami odległości .....	209
<b>Katarzyna Wardzińska:</b> Wykorzystanie metody obwiedni danych w procesie klasyfikacji przedsiębiorstw .....	217
<b>Katarzyna Dębowska:</b> Modelowanie upadłości przedsiębiorstw oparte na próbach niezbilansowanych .....	226
<b>Danuta Tarka:</b> Wpływ metody doboru cech diagnostycznych na wyniki klasyfikacji obiektów na przykładzie danych dotyczących ochrony środowiska ..	235
<b>Artur Czech:</b> Zastosowanie wybranych metod doboru zmiennych diagnostycznych w badaniach konsumpcji w ujęciu pośrednim .....	246
<b>Beata Bal-Domańska:</b> Ocena relacji zachodzących między inteligentnym rozwojem a spójnością ekonomiczną w wymiarze regionalnym z wykorzystaniem modeli panelowych .....	255
<b>Mariola Chrzanowska:</b> <i>Ordinary kriging</i> i <i>inverse distance weighting</i> jako metody szacowania cen nieruchomości na przykładzie warszawskiego rynku .....	264
<b>Adam Depta:</b> Zastosowanie analizy wariancji w badaniu jakości życia na podstawie kwestionariusza SF-36v2 .....	272
<b>Maciej Beręsewicz, Tomasz Klimanek:</b> Wykorzystanie estymacji pośredniej uwzględniającej korelację przestrzenną w badaniach cen mieszkań .....	281
<b>Karolina Paradysz:</b> Benchmarkowa analiza estymacji dla małych obszarów na lokalnych rynkach pracy .....	291
<b>Anna Gryko-Nikitin:</b> Dobór parametrów w równoległych algorytmach genetycznych dla problemu plecakowego .....	301
<b>Tomasz Ząbkowski, Piotr Jałowiecki:</b> Zastosowanie reguł asocjacyjnych do analizy danych ankietowych w wybranych obszarach logistyki przedsiębiorstw przetwórstwa rolno-spożywczego .....	311
<b>Agnieszka Przedborska, Małgorzata Misztal:</b> Zastosowanie metod statystyki wielowymiarowej do oceny wydolności stawów kolanowych u pacjentów z chorobą zwyrodnieniową leczonych operacyjnie .....	321
<b>Dorota Perło:</b> Rozwój zrównoważony w wymiarze gospodarczym, społecznym i środowiskowym – analiza przestrzenna .....	331

<b>Ewa Putek-Szeląg, Urszula Gieraltowska, Analiza i diagnoza wielkości produkcji energii odnawialnej w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej..</b>	342
--	-----

## Summaries

<b>Sabina Denkowska, Kamil Fijorek, Marcin Salamaga, Andrzej Sokolowski: VIth-term Sejm – a voting machine .....</b>	18
<b>Barbara Pawelek, Adam Sagan: Latent variables in econometric models – respecification of Klein I model .....</b>	28
<b>Jan Paradysz: New possibilities for studying the situation on the labour market .....</b>	40
<b>Krzysztof Najman: Self-learning neural network of GNG type in the dynamic clustering of high-dimensional data.....</b>	47
<b>Kamila Migdał-Najman: Applying the one-dimensional SOM network to select variables in dynamic clustering .....</b>	57
<b>Aleksandra Matuszewska-Janica, Dorota Witkowska: Gender wage gap: application of classification trees.....</b>	66
<b>Iwona Foryś, Ewa Putek-Szeląg: Spatial classification of communes by usable land traded by the APA in the Zachodniopomorskie voivodeship...</b>	76
<b>Joanna Banaś, Małgorzata Machowska-Szewczyk: Classification of Internet banking accounts including symbolic variables .....</b>	84
<b>Marta Jarocka: The impact of the method of the selection of diagnostic variables on the result of linear ordering on the example of ranking of universities in Poland.....</b>	94
<b>Anna Zamojska: Empirical analysis of the consistency of mutual fund ranking for different portfolio performance measures.....</b>	105
<b>Dorota Rozmus: Comparison of accuracy of affinity propagation clustering and cluster ensembles based on bagging idea.....</b>	114
<b>Ewa Wędrowska: Sensitivity of divergence measures as structure dissimilarity measurements .....</b>	123
<b>Katarzyna Wójcik, Janusz Tuchowski: Machine translation impact on the results of the sentiment analysis .....</b>	134
<b>Małgorzata Misztal: Assessment of the influence of selected imputation methods on the results of object classification using classification trees ...</b>	145
<b>Anna Czapkiewicz, Beata Basiura: Simulation study of the selection of coefficient depending on the clustering time series.....</b>	153
<b>Tomasz Szubert: Factors differentiating the level of satisfaction with life and the life's values of people with and without disabilities in the light of the "Social Diagnosis" survey .....</b>	162
<b>Marcin Szymkowiak: Construction of calibration estimators of totals for different distance measures .....</b>	173

<b>Wojciech Roszka:</b> Joint characteristics' estimation of variables not jointly observed.....	181
<b>Justyna Brzezińska:</b> Visualizing categorical data in $\mathbf{R}$ .....	190
<b>Agata Sielska:</b> Regional diversity of competitiveness potential of Polish farms after the accession to the European Union .....	200
<b>Mariusz Kubus:</b> Regularized linear probability model as a filter .....	208
<b>Beata Basiura:</b> The Ward method in the application for classification of Polish voivodeships with different distances.....	216
<b>Katarzyna Wardzińska:</b> Application of Data Envelopment Analysis in company classification process.....	225
<b>Katarzyna Dębowska:</b> Modeling corporate bankruptcy based on unbalanced samples .....	234
<b>Danuta Tarka:</b> Influence of the features selection method on the results of objects classification using environmental data.....	245
<b>Artur Czech:</b> Application of chosen methods for the selection of diagnostic variables in indirect consumption research.....	254
<b>Beata Bal-Domańska:</b> Assessment of relations occurring between smart growth and economic cohesion in regional dimension using panel models .....	263
<b>Mariola Chrzanowska:</b> Ordinary kriging and inverse distance weighting as methods of estimating prices based on Warsaw real estate market .....	271
<b>Adam Depta:</b> Application of analysis of variance in the study of the quality of life based on questionnaire SF-36v2 .....	280
<b>Maciej Beręsewicz, Tomasz Klimanek:</b> Using indirect estimation with spatial autocorrelation in dwelling price surveys.....	290
<b>Karolina Paradysz:</b> Benchmark analysis of small area estimation on local labor markets .....	300
<b>Anna Gryko-Nikitin:</b> Selection of various parameters of parallel evolutionary algorithm for knapsack problems .....	310
<b>Tomasz Ząbkowski, Piotr Jałowiecki:</b> Application of association rules for the survey of data analysis in the selected areas of logistics in food processing companies .....	320
<b>Agnieszka Przedborska, Małgorzata Misztal:</b> Using multivariate statistical methods to assess the capacity of the knee joint among the patients treated surgically for osteoarthritis .....	330
<b>Dorota Perło:</b> Sustainable development in the economic, social and environmental dimensions – spatial analysis.....	341
<b>Ewa Putek-Szeląg, Urszula Gieraltowska:</b> Analysis and diagnosis of the volume of renewable energy production in Poland compared to EU countries .....	352

**Beata Bal-Domańska**

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

---

## **OCENA RELACJI ZACHODZĄCYCH MIĘDZY INTELIGENTNYM ROZWOJEM A SPÓJNOŚCIĄ EKONOMICZNĄ W WYMIARZE REGIONALNYM Z WYKORZYSTANIEM MODELI PANELOWYCH<sup>1</sup>**

---

**Streszczenie:** W strategii Europa 2020 jako jeden z celów polityki UE wymienia się inteligentny rozwój, który ma doprowadzić do poprawy sytuacji w zakresie edukacji, badań naukowych i innowacji oraz pełnego wykorzystania możliwości oferowanych przez technologie informacyjno-komunikacyjne. Celem artykułu jest ocena relacji łączących inteligentny rozwój oraz spójność ekonomiczną. Do badań wykorzystano syntetyczne miary rozwoju oraz modele ekonometryczne dla danych panelowych wraz z właściwymi metodami estymacji. Wykorzystanie modeli panelowych umożliwiło pomiar relacji łączących inteligentny rozwój i spójności ekonomiczną, a także uwzględnienie specyfiki tych relacji w przekroju analizowanych jednostek. Badanie prowadzono dla regionów UE szczebla NUTS-2.

**Słowa kluczowe:** inteligentny rozwój, spójność ekonomiczna, modele panelowe, regiony UE szczebla NUTS-2.

### **1. Wstęp**

Rozwój regionalny jest w centrum zainteresowania władz różnych szczebli – od władz Unii Europejskiej do władz lokalnych. Jest to kategoria ekonomiczna, która obejmuje spektrum zjawisk gospodarczych, społecznych i przestrzennych [Strahl 2006, s. 13-16]. Każde z nich jest zjawiskiem złożonym integrującym szereg różnych kategorii (problemów). Przy próbie opisu i oceny poziomu rozwoju regionalnego napotykałyśmy wiele problemów, począwszy od pomiaru tych zjawisk, do opisu relacji je kształtujących. Stąd w badaniach nad rozwojem regionalnym analizy klasyczne – preferujące profil merytoryczny – uzupełniane są podejściem ilościowym o charakterze merytoryczno-formalnym [Strahl 2006, s. 66-67].

---

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

Celem artykułu jest opis relacji łączących inteligentny rozwój oraz spójność ekonomiczną. Można wykazać, że inteligentny rozwój jest zespołem instrumentów, które mają przyczynić się do dynamicznego rozwoju i w efekcie do zwiększenia spójności ekonomicznej i społecznej. Cel zostanie zrealizowany z wykorzystaniem aparatu współczesnej ekonometrii. Do opisu inteligentnego rozwoju jako zjawiska złożonego wykorzystywane zostaną miary syntetyczne. Natomiast ocena relacji łączących spójność ekonomiczną i inteligentny rozwój zostanie przeprowadzona z wykorzystaniem modeli ekonometrycznych dla danych panelowych. Analizą objęto regiony szczebla NUTS-2 państw Unii Europejskiej w latach 2000-2009.

## 2. Procedura badawcza i dane

Badanie przeprowadzono w trzech etapach obejmujących zebranie materiału statystycznego do opisu spójności ekonomicznej i inteligentnego rozwoju regionów, budowę mierników syntetycznych dla każdego z filarów inteligentnego rozwoju oraz estymację modeli ekonometrycznych opisujących relacje łączące spójność ekonomiczną z poszczególnymi filarami inteligentnego rozwoju regionów.

Podstawowym problemem, jaki napotkano w projektowaniu badania, było określenie mierników inteligentnego rozwoju oraz spójności ekonomicznej. Są to zjawiska złożone, dla których trudno znaleźć ilościowe mierniki, zwłaszcza na poziomie niższym niż krajowy. Punktem wyjścia do badania były mierniki zdefiniowane w opracowaniu Markowskiej i Strahl [2012]. W rozważanym podejściu inteligentny rozwój definiowany jest poprzez wskaźniki zgrupowane w 3 filary: filar I – inteligentna specjalizacja, filar II – kreatywność (GOW) i filar III – innowacyjność. Ponadto przedstawiono tam propozycję mierników spójności ekonomicznej i społecznej.

Spójność ekonomiczna ( $SMR_{EKON}$ ) opisana została przez agregat, jakim jest PKB *per capita* według PPS. Dla uzyskania porównywalności wartości te przeliczono na 1 mieszkańca. Wskaźnik PKB na 1 mieszkańca jest stosunkowo dobrym miernikiem wyniku gospodarczego.

Jako mierniki inteligentnego rozwoju w filarze I – **inteligentnej specjalizacji** ( $K_{IS}$ ) wykorzystano dwie cechy: KIS – pracujący w usługach opartych na wiedzy (*knowledge-intensive services*) jako udział w ogóle pracujących (%), HMTS – pracujący w przemyśle wysoko- i średnio zaawansowanym technologicznie jako udział w ogóle pracujących (%). Zmienne te charakteryzują skalę zatrudnienia w przedsiębiorstwach wykorzystujących zaawansowane technologie, wiedzę oraz wymagających nieustannych nakładów na badania i rozwój. Można więc powiedzieć, że jest to efekt rynkowej i konkurencyjnej presji na rozwój działalności opartej na wiedzy i innowacjach.

Jako mierniki filaru II inteligentnego rozwoju – kreatywności regionów wykorzystano cechy charakteryzujące kapitał ludzki w regionie jako podstawowy czynnik sprawczy sprzyjający kreatywności regionów oraz pierwotny czynnik innowacyjno-



ści, który tworzy i wdraża innowacyjne rozwiązania. W opracowaniu uwzględniono następujące cechy: TETR – udział pracujących z wyższym wykształceniem w ogólnej liczbie pracujących w regionie (%), HRST – kapitał ludzki w nauce i technologii jako odsetek aktywnych zawodowo (%).

Jako mierniki filaru III – potencjału i zdolności **działalności innowacyjnej** ( $K_{INN}$ ) – wykorzystano wydatki na badania i rozwój w sektorze przedsiębiorstw (% produktu krajowego brutto) – BR. Cecha ta wskazuje na wielkość środków finansowych, jaka jest przeznaczana na badania i rozwój w regionie. Efekty tych działań mają pozytywne skutki dla regionu, w którym zlokalizowana jest baza badawcza, a także mogą być rozprzestrzeniane na inne obszary.

Wszystkie zmienne (wskaźniki) tworzące filary inteligentnego rozwoju mają charakter stymulant. Ich wyższe wartości wzmacniają procesy rozwojowe w kierunku innowacji i gospodarki opartej na wiedzy, a towarzyszące im procesy sprzyjają spójności ekonomicznej.

Źródłem danych dla wskaźników była baza danych EUROSTAT-u<sup>2</sup>. Pozwoliło to na pozyskanie porównywalnych metodologicznie danych dla regionów szczebla NUTS-2 Unii Europejskiej. Okres badania to lata 2000-2009. W badaniu uwzględniono 205 spośród 271 regionów Unii Europejskiej szczebla NUTS-2, co stanowiło 76% populacji unijnych regionów<sup>3</sup>. Braki w danych uzupełniono metodami ekstrai i intrapolacji. Ostateczny dobór regionów i okresu badania uwarunkowany był dostępnością danych statystycznych.

Zebrany materiał statystyczny posłużył do ilościowego opisu spójności ekonomicznej oraz konstrukcji mierników syntetycznych opisujących każdy z *l* filarów inteligentnego rozwoju. Miary inteligentnego rozwoju przedstawiono w postaci znormalizowanej. Do tego celu wykorzystano procedurę normalizacji zerowanej [Walesiak 2011, s. 16]. Pozwoliło to na wyrażenie wartości każdej ze zmiennych w przedziale od 0 do 1. Dla zmiennych złożonych (filar I i II) skonstruowano syntetyczne miary rozwoju (*SMR*) z wykorzystaniem odległości euklidesowej i wspólnego wzorca rozwoju. Wartości wzorcowe ustalono dla każdej ze zmiennych, biorąc pod uwagę wszystkie regiony we wszystkich latach. Pozwoliło to na zdefiniowanie *l* hipotetycznych regionów-wzorców zawierających najkorzystniejsze wartości dla

<sup>2</sup> <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>.

<sup>3</sup> W badaniu nie uwzględniono 53 następujących regionów: duńskich, słoweńskich, belgijskich, rumuńskich, szwedzkich, Malty, Luksemburga, Cypru, Estonii, 5 z 37 regionów niemieckich (Brandenburg – Nordost, Brandenburg – Südwest, Dresden, Leipzig i Sachsen-Anhalt), 5 z 37 regionów brytyjskich (Eastern Scotland, South Western Scotland, North Eastern Scotland, Highlands and Islands i Northern Ireland), 1 z 5 regionów fińskich (Åland), 5 z 26 regionów francuskich (Corse, Guadeloupe, Martinique, Guyane i Réunion), 2 z 19 regionów hiszpańskich (Ciudad Autónoma de Ceuta (ES), Ciudad Autónoma de Melilla (ES)), 1 z 19 regionów włoskich (Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste), 3 z 7 regionów portugalskich (Algarve, Região Autónoma dos Açores (PT), Região Autónoma da Madeira (PT)) oraz 6 z 13 regionów greckich (Ipeiros, Ionia Nisia, Dytiki Makedonia, Voreio Aigaio, Notio Aigaio, Kriti).

każdej ze zmiennych tworzących filar I i II inteligentnego rozwoju. Jako wzorcowy przyjęto górny wzorec rozwoju  $z_0$ , tzn. za najkorzystniejsze wartości cech diagnostycznych w przypadku stymulant uznano wartości maksymalne.

Do ustalenia odległości każdego z regionów od wzorca wykorzystano odległość euklidesową. Na podstawie obliczonych wartości odległości euklidesowej obliczono cząstkowe miary rozwoju  $SMR_{INTEL}^l$  dla każdego z  $l$  ( $l = I, II, III$ ) filarów inteligentnego rozwoju na podstawie formuły:

$$SMR_{INTEL,it}^l = 1 - \frac{d_{kit0}}{d_{k0}}, \quad (1)$$

gdzie:  $d_{k0}$  – odległość między wzorcem  $z_0$  i antywzorcem  $z_{-0}$ ,

$d_{kit0}$  – odległość euklidesowa dla  $l$ -tego filaru między  $i$ -tym ( $i = 1, 2, \dots, N$ ) regionem w  $t$ -tym ( $t = 1, 2, \dots, T$ ) okresie i 0 regionem-wzorcem.

Otrzymane miary są unormowane w przedziale od  $[0; 1]$

Kluczowym etapem badania było oszacowanie modeli ekonometrycznych pozwalających na ocenę siły i kierunku zależności między filarami inteligentnego rozwoju a spójnością ekonomiczną, co opisano następującą konstrukcją modelową:

$$SMR_{EKON,it} = \alpha_i + \beta_l SMR_{INTEL,it}^l + \varepsilon_{it}, \quad (2)$$

gdzie:  $\alpha_i$  – stałe w czasie efekty indywidualne dla  $i$ -tego regionu.

Model ten pozwolił na ocenę wpływu każdego z filarów inteligentnego rozwoju na spójność ekonomiczną. Ponadto zbudowano model, który pozwolił na łączną ocenę wpływu na spójność ekonomiczną wszystkich filarów jednocześnie, co zapisać można w następujący sposób:

$$SMR_{EKON,it} = \alpha_i + \sum_{l=1} \beta_l SMR_{INTEL,it}^l + \varepsilon_{it}. \quad (3)$$

Przyjęto liniową postać modeli. Do oszacowania ocen parametrów strukturalnych modeli wykorzystano techniki estymacji charakterystyczne dla danych panelowych [Dańska 2000; Greene 2003; Verbeek 2000]. Do badania wykorzystano model z efektami ustalonymi. Ostateczna struktura modelu (3) była wynikiem doboru zmiennych (filarów) na podstawie istotności ocen parametrów strukturalnych modeli regresji pojedynczej (2) oraz procedury eliminacji *a posteriori* (m.in. [Nowak 2006]).

Przy szacowaniu modeli ekonometrycznych czasami napotykamy pewne trudności związane ze spełnieniem założeń dotyczących wykorzystywanych metod, np. autokorelacji, heteroskedastyczności. Dla zminimalizowania ich ewentualnych negatywnych skutków w ocenie istotności ocen parametrów strukturalnych wykorzy-

stano odporne błędy ocen HAC (Arellano). Wszystkie obliczenia dokonano w programie GRETL<sup>4</sup>.

### 3. Statystyczna charakterystyka spójności ekonomicznej i inteligentnego rozwoju regionów szczebla NUTS-2 Unii Europejskiej

Podstawowe informacje o wartościach miernika spójności ekonomicznej ( $SMR_{EKON}$ ) przedstawiono w tab. 1. Z analizy danych przedstawionych w tab. 1 wynika, że spójność ekonomiczna regionów zwiększała się z roku na rok, na co wskazuje wzrost zaprezentowanych statystyk opisowych przy jednoczesnym spadku zróżnicowania międzyregionalnego w kolejnych latach mierzonego współczynnikiem zmienności. Niektóre z regionów uzyskiwały skrajnie duże wartości miernika, znacząco odbiegające od pozostałych. Najwyższą pozycję w każdym roku – ze stale powiększającym się dystansem do pozostałych regionów – zajmował Inner London (UK). Regionami o najwyższych wartościach miernika ponadto były: Hamburg (DE), Île de France (FR), Wien (AT).

**Tabela 1.** Wybrane statystyki opisowe dla SMR inteligentnej specjalizacji oraz spójności ekonomicznej 205 regionów szczebla NUTS-2 Unii Europejskiej w latach 2000-2009

Wyszczególnienie	Rok	Średnia	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Współczynnik zmienności
$SMR_{EKON}$	2000	0,169	0,000	0,644	49,9
	2005	0,208	0,024	0,836	46,2
	2009	0,247	0,038	1,000	44,2
$SMR_{IS}$	2000	0,297	0,038	0,528	35,8
	2005	0,307	0,077	0,546	30,9
	2009	0,317	0,077	0,610	31,3
$SMR_{KR}$	2000	0,323	0,016	0,769	42,6
	2005	0,393	0,071	0,849	33,7
	2009	0,444	0,095	0,996	30,7
$SMR_{INN}$	2000	0,139	0,011	0,758	98,0
	2005	0,136	0,012	0,728	97,6
	2009	0,151	0,014	0,926	99,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

<sup>4</sup> www.kufel.torun.pl.

Największe dysproporcje między regionami widoczne były w wartościach miernika filaru III – innowacyjności ( $SMR_{INN}$ ). Można wskazać grupę regionów-liderów, które osiągnęły znacząco wyższą ocenę od pozostałych. Prym w tej grupie wiodły regiony niemieckie Braunschweig (DE) oraz Stuttgart (DE). Ponadto wysokie pozycje odnotowały niektóre regiony Wielkiej Brytanii i Finlandii, jak Cheshire (UK), Pohjois-Suomi (FI). Pomimo iż filar ten obejmuje działania będące od dłuższego czasu jednym z priorytetów polityki Unii Europejskiej, nie widać wzrostu wartości miernika w kolejnych latach. Wartości miernika utrzymywały się na stałym poziomie.

Dużo mniejsze różnice w poziomie miernika między regionami widoczne były dla filaru II – kreatywności ( $SMR_{KR}$ ). Jedynie brytyjski Inner London stale wykazywał znacząco wyższy poziom od pozostałych jednostek. Ponadto najwyższy poziom kreatywności prezentowały także: País Vasco (ES), Utrecht (NL) oraz Île de France (FR). Wartości przeciętne miary znacząco wzrastały z roku na rok (tab. 1). O ile średnia wartość miernika kreatywności  $SMR_{KR}$  w 2000 r. wynosiła 0,323, o tyle w roku 2009 wzrosła do poziomu 0,444. Duży wzrost zaobserwowano także dla wartości skrajnych (minimalnej i maksymalnej).

Najbardziej wyrównany poziom osiągnął miernik filaru I – inteligentnej specjalizacji ( $SMR_{IS}$ ). Wartość przeciętna  $SMR_{IS}$  oscylowała w całym badanym okresie na poziomie około 0,3 i nie wykazywała wyraźnych tendencji spadkowych ani wzrostowych. Regionami kreatywnymi (a więc posiadającymi znaczne zasoby kapitału ludzkiego) były w całym okresie badania niemieckie: Braunschweig, Karlsruhe, Oberbayern. Ponadto pojawiły się regiony o wyjątkowo małym poziomie inteligentnej specjalizacji, wśród nich wymienić można greckie regiony: Peloponnisos (EL), Anatoliki Makedonia, Thraki (EL), Sterea Ellada (EL).

Na uwagę zasługuje fakt, iż poziom rozwoju regionów w zakresie spójności ekonomicznej, inteligentnej specjalizacji oraz kreatywności ulegał wyrównaniu między regionami z roku na rok. Brak natomiast takiej tendencji dla miary innowacyjności regionów. Wielkość nakładów na badania i rozwój utrzymuje się w całym okresie na wysokim i silnie zróżnicowanym poziomie.

#### **4. Ocena wpływu inteligentnego rozwoju na spójność ekonomiczną regionów szczebla NUTS-2 Unii Europejskiej**

Wzmacnianie potencjału kapitału ludzkiego, wiedzy, nauki i innowacji w regionie w długim okresie przyczynia się do wzmocnienia pozycji konkurencyjnej regionów. W tabeli 2 podano wyniki estymacji modeli pozwalających na ocenę wpływu każdego z filarów inteligentnego rozwoju na spójność ekonomiczną. Każdy z filarów wykazał dodatni, statystycznie istotny wpływ na spójność ekonomiczną regionów.

Najsilniejszy związek ze spójnością ekonomiczną wykazały zjawiska zebrane w ramach filaru III – kreatywności. Pozytywne zmiany oceny kreatywności regionalnej o 1 punkt powodują wzrost oceny spójności ekonomicznej o 0,434 punktu (*ceteris paribus*). Spośród rozpatrywanych konstrukcji model uwzględniający kre-

atywność regionów można uznać za najlepszy. W największym stopniu wyjaśnia on zmienność spójności ekonomicznej. Również inteligenta specjalizacja jest czynnikiem istotnie zwiększającym spójność ekonomiczną regionów. Zwiększenie oceny inteligentnej specjalizacji regionów o 1 punkt przekłada się na wzrost spójności społecznej o 0,257 punktu. Najmniejszy wpływ i jednocześnie najmniejszą statystyczną istotność uzyskano dla oceny opisującej relacje innowacyjności na  $SMR_{EKON}$ .

**Tabela 2.** Oszacowania liniowych modeli (2) filarów inteligentnej specjalizacji oraz spójności ekonomicznej dla 205 regionów szczebla NUTS-2 UE w latach 2000-2009

Wyszczególnienie	$SMR_{EKON,it} = \alpha_i + \beta_1 SMR_{INTEL,it}^I + \varepsilon_{it}$	Kryterium informacyjne Akaike'a	Test F ( <i>p-value</i> )
$SMR_{IS}$	<b>0,257***</b> [0,052]	-8390,034	73,83 (0,000)
$SMR_{KR}$	<b>0,434***</b> [0,021]	-9794,28	119,48 (0,000)
$SMR_{INN}$	<b>0,111**</b> [0,048]	-8323,66	80,95 (0,000)

\*\*\* istotne przy poziomie 0,001, \*\* istotne przy poziomie 0,05, \* istotne przy poziomie 0,1. W nawiasach () podano odporne błędy ocen Arellano.

Źródło: opracowanie własne w programie GRETL.

W tabeli 3 podano oszacowania modeli opisujących łączny wpływ każdego z filarów inteligentnego rozwoju na spójność ekonomiczną. Po przeprowadzeniu procedury doboru zmiennych do modelu (eliminacji) *a posteriori* model przybrał postać regresji wielorakiej, gdzie w roli zmiennych niezależnych pozostały dwa filary: filar II – kreatywności oraz innowacyjności. Model ten spośród rozpatrywanych konstrukcji (2) i (3) wносił najwięcej informacji o zmiennej zależnej. Uzyskana ocena parametru przy zmiennej  $SMR_{KR}$  była na zbliżonym poziomie jak w regresji jednej zmiennej (tab. 2) i w tym przypadku wynosiła 0,431. Nieco niższe oszacowania (i przy mniejszym poziomie istotności) otrzymano dla filaru II – innowacyjności (0,051).

**Tabela 3.** Oszacowania liniowych modeli (3) inteligentnej specjalizacji oraz spójności ekonomicznej dla 205 regionów szczebla NUTS-2 UE w latach 2000-2009

Wyszczególnienie	$SMR_{EKON,it} = \alpha_i + \sum_{l=1} \beta_l SMR_{INTEL,it}^l + \varepsilon_{it}$	Kryterium informacyjne Akaike'a	Test F ( <i>p-value</i> )
$SMR_{KR}$	<b>0,431***</b> [0,019]	-9804,80	113,85 (0,000)
$SMR_{INN}$	<b>0,051**</b> [0,022]		

Oznaczenia jak w tab. 1.

Źródło: opracowanie własne w programie GRETL.

Czynniki, które utworzyły ostateczny model (tab. 3), to filary charakteryzujące potencjał regionów – zasoby niezbędne do rozwoju innowacyjności i gospodarki opartej na wiedzy, a więc kapitał ludzki oraz nakłady na badania i rozwój. Przy czym czynnikiem o większym wpływie okazała się kreatywność.

## 5. Podsumowanie

W wyniku przeprowadzonej analizy otrzymano oszacowania wpływu filarów inteligentnego rozwoju, które pełnią funkcję narzędzi polityki regionalnej mających wzmocnić procesy rozwojowe, na spójność ekonomiczną. Otrzymano statystycznie istotne, dodatnie oceny parametrów strukturalnych dla każdego filaru, co oznacza, że poprawa sytuacji w zakresie innowacyjności oraz kapitału ludzkiego sprzyja spójności ekonomicznej. Najsilniej na spójność ekonomiczną oddziałuje wielkość kapitału ludzkiego w regionie. Mniejsze pozytywne efekty odnotowano dla inteligentnej specjalizacji obrazującej poziom rozwoju przemysłu i usług opartych na wiedzy. Najniższe oceny otrzymano dla innowacyjności charakteryzowanej przez stopę nakładów ponoszonych na badania i rozwój, co może wynikać z małych zmian rozkładu wartości wskaźnika w czasie oraz być konsekwencją pewnego opóźnienia w odczuwaniu efektów realizowanych inwestycji w gospodarce w postaci zwiększonego PKB.

## Literatura

- Dańska B., *Przestrzenno-czasowe modelowanie zmian w działalności produkcyjnej w Polsce. Zastosowanie modeli panelowych*, Absolwent, Łódź 2000.
- Greene W.H., *Econometric analysis*, Pearson Education International, New Jersey 2003.
- Markowska M., Strahl D., *Klasyfikacja europejskiej przestrzeni regionalnej ze względu na filar inteligentnego rozwoju*, VI Ogólnopolska Konferencja Naukowa im. Profesora A. Zeliasia „Modelowanie i prognozowanie zjawisk społeczno-gospodarczych” Zakopane, 15-18 maja 2012 roku, Wydawnictwo UE w Krakowie (złożony do druku).
- Nowak E., *Zarys metod ekonometrii. Zbiór zadań*, WN PWN, Warszawa 2006.
- Strahl D., *Metody oceny rozwoju regionalnego*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2006.
- Verbeek M., *A Guide to Modern Econometric*, John Wiley & Sons, 2000.
- Walesiak M., *Uogólniona miara odległości GDM w statystycznej analizie wielowymiarowej z wykorzystaniem programu R*, Wyd. UE, Wrocław 2011.

## **ASSESSMENT OF RELATIONS OCCURRING BETWEEN SMART GROWTH AND ECONOMIC COHESION IN REGIONAL DIMENSION USING PANEL MODELS**

**Summary:** Smart growth is listed as one of EU policy goals constituting a part of Europe 2020 strategy. It is aimed at improving the situation in education, research and innovation and also at full implementation of opportunities offered by information and communication technologies. The objective of the paper is to assess relations occurring between smart growth and economic cohesion. Synthetic measures of growth and econometric models for panel data, including adequate estimation methods, were applied in the research process. The application of panel models allowed for measuring relations occurring between smart growth and economic cohesion as well as taking into account the specific nature of these relations in the cross-section of the analyzed units. The research was performed for EU NUTS-2 level regions.

**Keywords:** smart growth, economic cohesion, panel models, EU NUTS-2 level regions.