

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 331

Problemy rozwoju regionalnego i lokalnego

Redaktorzy naukowi
Elżbieta Sobczak, Beata Bał-Domańska,
Marek Obrębalski



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2014

Redaktor Wydawnictwa: Aleksandra Śliwka
Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz
Korektor: Barbara Cibis
Łamanie: Małgorzata Czupryńska
Projekt okładki: Beata Dębska

Projekt współfinansowany z budżetu województwa dolnośląskiego



**DOLNY
ŚLĄSK**

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:
www.ibuk.pl, www.ebscohost.com,
w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej www.dbc.wroc.pl,
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 2014

ISSN 1899-3192
ISBN 978-83-7695-456-1

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk i oprawa:
EXPOL, P. Rybiński, J. Dąbek, sp.j.
ul. Brzeska 4, 87-800 Włocławek

Spis treści

Wstęp.....	9
Beata Bal-Domańska, Michał Bernard Pietrzak: Modelowanie wzrostu gospodarczego na podstawie rozszerzonego modelu Solowa-Swana z uwzględnieniem aspektu przestrzennego.....	11
Grażyna Bojęć: Nowy wskaźnik zadłużenia a koszty obsługi długu w jednostkach samorządu terytorialnego na przykładzie powiatu jeleniogórskiego.....	19
Dariusz Głuszczyk: Kredyty bankowe jako źródło finansowania działalności innowacyjnej przedsiębiorstw – analiza w przekroju regionów Polski.....	30
Dariusz Głuszczyk: Kredyt technologiczny jako instrument wsparcia innowacji małych i średnich przedsiębiorstw – analiza w przekroju regionów Polski.....	41
Małgorzata Januszewska, Elżbieta Nawrocka: Zmiany czynników lokalizacji podmiotów turystycznych	53
Marek Kiczek: Zmiany udziału dochodów własnych w dochodach ogółem gmin województwa podkarpackiego w latach 2006, 2012.....	64
Renata Lisowska: Wsparcie rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw przez samorząd terytorialny w obszarach zmarginalizowanych.....	75
Olga Ławińska: Ocena efektywności inwestycji współfinansowanych funduszami Unii Europejskiej na przykładzie budowy oczyszczalni ścieków i kanalizacji sanitarnej w gminie Kłomnice w latach 2009-2012.....	85
Marek Obrębalski, Marek Walesiak: Terytorialny wymiar polityki rozwoju regionalnego województwa dolnośląskiego w latach 2014-2020	96
Katarzyna Przybyła: Poziom rozwoju infrastruktury technicznej w miastach wojewódzkich Polski.....	106
Adam Przybyłowski: Gospodarka regionalna w aspekcie pomiaru zrównoważonego transportu.....	116
Małgorzata Sej-Kolasa, Mirosława Sztemberg-Lewandowska: Wykorzystanie analizy wielogrupowej do porównania rynku pracy w regionach.....	125
Małgorzata Sej-Kolasa, Mirosława Sztemberg-Lewandowska: Sposoby wyznaczania środków regionów na potrzeby analiz przestrzennych.....	134
Alicja Sekuła, Beata A. Basińska: Dlaczego subwencje nie są rozwojowe? Próba identyfikacji przyczyn braku wpływu subwencji na wydatki inwestycyjne	146
Elżbieta Sobczak: Harmonijność inteligentnego rozwoju województw Polski	158
Roman Sobczak: Zróżnicowanie zasobów ludzkich w nauce i technice w krajach Unii Europejskiej.....	169

Wioleta Sobczak, Lilianna Jabłońska, Lidia Gunerka: Zmiany strukturalne w powierzchni gruntów użytkowanych ogrodniczo w województwie mazowieckim w świetle spisów rolnych.....	180
Danuta Strahl, Andrzej Sokółowski: Propozycja podejścia metodologicznego do oceny zależności między inteligentnym rozwojem a wrażliwością na kryzys ekonomiczny w wymiarze regionalnym	190
Agnieszka Stacherzak, Maria Heldak, Jan Kazak: Obciążenia finansowe gmin kosztami realizacji dróg	201
Artur Stec: Związek między funkcją turystyczną a wydatkami na turystykę w miastach na prawach powiatu w województwie podkarpackim w latach 2008-2012.....	213
Aldona Standar: Rozwój infrastruktury wodno-kanalizacyjnej na obszarach wiejskich województwa wielkopolskiego po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej.....	224
Justyna Weltrowska, Wojciech Kisiała: Obszary koncentracji ubóstwa w strukturze przestrzennej miasta (na przykładzie Poznania).....	235
Wioletta Wierzbicka: Potencjał innowacyjny polskich regionów – analiza taksonomiczna.....	246
Justyna Wilk: Dane symboliczne w analizie regionalnego zróżnicowania sytuacji gospodarczej	257
Dariusz Zawada: Identyfikacja i ocena walorów użytkowych miast – studium przypadku dla Jeleniej Góry i Legnicy.....	270
Marcelina Zapotoczna, Joanna Cymerman: Zastosowanie analizy wielowymiarowej do oceny rozwoju lokalnych rynków nieruchomości mieszkaniowych na przykładzie miast wojewódzkich.....	282

Summaries

Beata Bal-Domańska, Michał Bernard Pietrzak: Economic growth modelling based on the augmented Solow-Swan model considering the special aspect ..	18
Grażyna Bojęć: New debt indicator vs. debt servicing costs in self-government units: Jelenia Góra county example.....	29
Dariusz Głuszczyk: Bank credits as a source of financing innovative activities of enterprises – an analysis by regions of Poland.....	40
Dariusz Głuszczyk: Technology credit as an instrument of support to small and medium-sized enterprises – an analysis by regions of Poland.....	52
Małgorzata Januszewska, Elżbieta Nawrocka: Changes in factors of tourism entities location	63
Marek Kiczek: Changes of the participation level of own communes income in the total income of Podkarpackie Voivodeship communes in 2006, 2012.....	74
Renata Lisowska: Support for the development of small and medium-sized enterprises in marginalised areas provided by local government	84

Olga Ławińska: Effectiveness evaluation of co-financed European Union funds investment on the example of sewage treatment plant and sewage system in Kłomnice community in the years 2009-2012	95
Marek Obrębalski, Marek Walesiak: Territorial dimension of regional development policy in Lower Silesia region in 2014-2020	105
Katarzyna Przybyła: The level of technical infrastructure in Voivodeship cities in Poland	115
Adam Przybyłowski: Regional economy in the context of sustainable transport measurement	124
Małgorzata Sej-Kolasa, Mirosława Sztemberg-Lewandowska: The application of multiple group analysis in labour market analysis of regions	133
Małgorzata Sej-Kolasa, Mirosława Sztemberg-Lewandowska: The ways of outlining the centers of regions for the purposes of spatial analyses	145
Alicja Sekuła, Beata A. Basińska: Why are not subsidies developmental? An attempt to identify the reasons of the lack of influence on investment expenditures	157
Elżbieta Sobczak: Harmonious smart growth of voivodeships in Poland	168
Roman Sobczak: Diversity of human resources in science and technology in the European Union countries	179
Wioleta Sobczak, Lilianna Jabłońska, Lidia Gunerka: Structural changes in horticultural production in the Mazovian Voivodeship in the light of the national agricultural census	189
Danuta Strahl, Andrzej Sokółowski: The proposal of methodological approach to the assessment of relations between smart growth and vulnerability to economic crisis at the regional level	200
Agnieszka Stacherzak, Maria Heldak, Jan Kazak: Financial burden of municipalities with the costs of roads development	212
Artur Stec: The relationship between tourist function and expenditure on tourism in cities with county rights in the Podkarpackie Voivodeship in 2008-2012	222
Aldona Standar: The development of water supply and sewerage system in rural areas of the Great Poland Voivodeship after Polish accession to the European Union	234
Justyna Weltrowska, Wojciech Kisiał: Areas of concentration of poverty in the city's spatial structure (the case study of Poznań)	245
Wioletta Wierzbicka: Innovative potential of Polish regions – taxonomic analysis	256
Justyna Wilk: Symbolic data in the analysis of regional diversification of economic situation	269
Dariusz Zawada: Identification and assessment of utility values of the cities – case study of Jelenia Góra and Legnica	281
Marcelina Zapotoczna, Joanna Cymerman: Applying multidimensional analysis to assess the development of local housing property markets on the basis of voivodeship cities	293

Danuta Strahl

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Andrzej Sokółowski

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

PROPOZYCJA PODEJŚCIA METODOLOGICZNEGO DO OCENY ZALEŻNOŚCI MIĘDZY INTELIGENTNYM ROZWOJEM A WRAŻLIWOŚCIĄ NA KRYZYS EKONOMICZNY W WYMIARZE REGIONALNYM*

Streszczenie: Praca stanowi propozycję podejścia metodologicznego do identyfikacji zależności między inteligentnym rozwojem a wrażliwością na kryzys ekonomiczny na poziomie regionalnym. Przedstawiono koncepcję podejścia zintegrowanego, w którym wykorzystano metody wielowymiarowej analizy danych oraz współczesnej ekonometrii do oceny poziomu inteligentnego rozwoju oraz stopnia wrażliwości na kryzys ekonomiczny, co w konsekwencji umożliwi określenie relacji zachodzących pomiędzy ocenianymi kategoriami ekonomicznymi.

Słowa kluczowe: metodologia, inteligentny rozwój, wrażliwość na kryzys ekonomiczny, regiony NUTS 2.

DOI: 10.15611/pn.2014.331.18

1. Wstęp

Problematyka kryzysu ekonomicznego należy do tej sfery badawczej, która nie wyczerpuje się nigdy, i to z uwagi na poszukiwanie zarówno przyczyn i źródeł, jak i metod identyfikacji tego zjawiska. Wśród źródeł kryzysu ekonomicznego, w skali zarówno makroekonomicznej, a więc gospodarek państw, jak i w przestrzeni regionalnej, można wskazać niewątpliwie, między innymi, stopień otwartości gospodarki na innowacje, wiedzę, a zatem na inteligentny rozwój.

Celem artykułu jest zaprezentowanie koncepcji zintegrowanego podejścia wykorzystującego metody wielowymiarowej analizy danych oraz współczesnej ekonometrii do oceny poziomu inteligentnego rozwoju, stopnia wrażliwości na kryzys ekonomiczny oraz relacji zachodzących między tymi kategoriami ekonomicznymi.

* Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2013/09/B/HS4/00509.

2. Procedura badawcza – krótka prezentacja

Z przeglądu badań dotyczących empirycznej oceny inteligentnego rozwoju oraz zjawisk kryzysowych wynika, iż podejmowane są tematy dotyczące takich zagadnień, jak [Markowska 2014]: rozwój gospodarczy i kryzys a innowacje, oddziaływanie skutków kryzysu na innowacje, innowacje i wzrost gospodarczy, rozwój gospodarczy oraz odporność na kryzys w gospodarkach podobnych (*technology clubs*), skutki kryzysu dla szeroko pojętych nakładów na B+R i sektora B+R, znaczenie innowacji oraz przedsiębiorczości i sektora B+R dla rozwoju krajów i regionów, rola transferu wiedzy dla rozwoju w gospodarkach objętych kryzysem.

Proponowana procedura badawcza – nawiązuje do prowadzonych na świecie badań, pozwalając na ocenę poziomu inteligentnego rozwoju, stopnia wrażliwości na kryzys ekonomiczny oraz relacji zachodzących między tymi kategoriami ekonomicznymi. Pięć jej etapów w sposób syntetyczny przedstawiono poniżej.

ETAP I. Opracowanie metodologicznych podstaw badawczych, w tym:

- opracowanie miary wrażliwości na kryzys ekonomiczny w wymiarze regionalnym,
- wskazanie metod współczesnej ekonometrii i wielowymiarowej analizy danych do badania zależności między inteligentnym rozwojem a przejawami kryzysu ekonomicznego w wymiarze regionalnym.

ETAP II. Wskazanie obiektów badania oraz identyfikacja, na podstawie przeglądu literatury oraz badań własnych możliwości pozyskania danych w statystycznych bazach danych, mierników dla propozycji charakterystyk ilustrujących rozwój inteligentny i wrażliwość na kryzys ekonomiczny. Budowa bazy danych regionalnych z wykorzystaniem metod statystycznych.

ETAP III. Klasyfikacja dynamiczna regionów europejskiej przestrzeni ze względu na:

- poziom rozwoju inteligentnego w regionach UE,
- stopień wrażliwości na kryzys ekonomiczny w regionach UE,
- poziom rozwoju inteligentnego i stopień wrażliwości na kryzys ekonomiczny w regionach UE – klasyfikacja zintegrowana,
- budowa macierzy przejścia regionów między klasami.

ETAP IV. Budowa modeli ekonometrycznych, w tym modeli panelowych i logitowych identyfikujących związki między rozwojem inteligentnym a wrażliwością na kryzys ekonomiczny regionów europejskich. Przewiduje się budowę modeli w ujęciu globalnym – wszystkich regionów UE oraz dla grup regionów wyodrębnionych w etapie III.

ETAP V. Identyfikacja miejsca polskich regionów na mapie europejskiej przestrzeni regionalnej ze względu na wartości charakterystyk wybranych do oceny inteligentnego rozwoju, wrażliwości na kryzys ekonomiczny w otrzymanych grupach regionów.

3. Metodyka badań – propozycja

Metodologia zakłada zintegrowane podejście do oceny zależności między inteligentnym rozwojem a wrażliwością na kryzys ekonomiczny w europejskiej przestrzeni regionalnej, wykorzystujące metody współczesnej ekonometrii, w tym modele ekonometryczne i wielowymiarowe metody klasyfikacji i analizy danych. Narzędziami, które będą wykorzystane w poszczególnych krokach, będą zwłaszcza:

- modele panelowe i logitowe,
- dynamiczna klasyfikacja wielowymiarowa z wykorzystaniem metody Warda i zmodyfikowana wielowariantowa metoda klasyfikacji z wykorzystaniem statystyk pozycyjnych oraz klasyfikacja metodą k -średnich,
- dynamiczne macierze przejścia,
- miary agregatowe.

Realizacja opisanej wyżej procedury badawczej przeprowadzona zostanie w następujących krokach.

Krok 1. Konstrukcja bazy danych do analiz i badań. Identyfikacja mierników inteligentnego rozwoju i charakterystyk dla miary wrażliwości na kryzys ekonomiczny oraz budowa macierzy danych, na podstawie badań własnych, pogłębionych studiów literaturowych oraz oglądu statystycznych baz danych, w tym Eurostatu, dla europejskich regionów szczebla NUTS 2. Wykorzystanie w celu uzupełniania luk w danych m.in. trendów, analizy korelacji i analizy struktur oraz metody najbliższych sąsiadów.

Do badań przyjęto następujące założenia formalne. Dany jest zbiór obiektów hierarchicznych $P = \{P_1, P_2, \dots, P_n, \dots, P_N\}$ opisany zbiorem m -zmiennych ilustrujących inteligentny rozwój oraz wrażliwość na kryzys ekonomiczny. Stąd:

Definicja 1

Obiektami hierarchicznymi nazywać będziemy obiekty P_n , które spełniają zależności ujęte relacjami: (1) i (2).

$$P_n = p_{1n} \cup p_{2n} \cup \dots \cup p_{kn} \quad \begin{array}{l} k=1, \dots, K \\ n=1, \dots, N \end{array} \quad (1)$$

gdzie: p_{kn} – obiekt niższego rzędu należący do n -tego obiektu hierarchicznego;
 P_n – obiekt hierarchiczny,

$$x_{nj} = \sum_{k=1}^K x_{knj}, \quad (2)$$

gdzie: x_{nj} – wartość j -tej zmiennej w n -tym obiekcie hierarchicznym ($j = 1, \dots, m$; $n = 1, \dots, N$); x_{knj} – wartość j -tej zmiennej w k -tym obiekcie niższego rzędu należącym do n -tego obiektu hierarchicznego ($k = 1, \dots, K$, $n = 1, \dots, N$).

Szczególnym przykładem systemu hierarchicznego w statystyce unijnej jest NUTS (*The Nomenclature of Territorial Units for Statistics*) [Regions... 2011], dzielący przestrzeń społeczno-gospodarczą krajów UE na jednostki terytorialne różnych szczebli. NUTS jest klasyfikacją hierarchiczną uwzględniającą w podstawowym układzie trzy poziomy regionalne. Nomenklatura ta, poprzez nadanie specyficznych kodów literowych i cyfrowych, dzieli kraje członkowskie UE na określoną liczbę regionów pierwszego szczebla (NUTS 1), w których z kolei wydziela się jednostki szczebla drugiego (NUTS 2), a w tych regiony szczebla trzeciego (NUTS 3). Możliwy jest podział jednostek terytorialnych NUTS 3 na jednostki szczebli lokalnych.

Obserwacja obiektów hierarchicznych oraz obiektów niższego rzędu w kolejnych momentach (okresach) czasowych $t = 1, \dots, T$ ze względu na cechy opisujące inteligentny rozwój przynosi następujący ich opis liczbowy:

$$X_n^t = \begin{bmatrix} x_{11}^t & \dots & x_{1m}^t \\ \dots & x_{nj}^t & \dots \\ x_{N1}^t & \dots & x_{Nm}^t \end{bmatrix}_{N \times m} \quad \begin{array}{l} t = 1, \dots, T \\ n = 1, \dots, N, \\ j = 1, \dots, m \end{array} \quad (3)$$

gdzie: x_{nj}^t – wartość j -tej cechy opisującej inteligentny rozwój w n -tym obiekcie hierarchicznym w t -tym momencie obserwacji ($t = 1, \dots, T$),

$$X_{kn}^t = \begin{bmatrix} x_{11n}^t & \dots & x_{1mn}^t \\ \dots & x_{knj}^t & \dots \\ x_{K1n}^t & \dots & x_{Kmn}^t \end{bmatrix}_{K \times m} \quad \begin{array}{l} t = 1, \dots, T \\ k = 1, \dots, K \\ n = 1, \dots, N' \\ j = 1, \dots, m \end{array} \quad (4)$$

gdzie: x_{knj}^t – wartość j -tej cechy opisującej inteligentny rozwój w k -tym obiekcie niższego rzędu należącym do n -tego obiektu hierarchicznego w t -tym momencie obserwacji,

przy czym:

$$x_{nj}^t = \sum_{k=1}^K x_{knj}^t \quad \begin{array}{l} t = 1, \dots, T \\ k = 1, \dots, K \\ n = 1, \dots, N' \\ j = 1, \dots, m \end{array} \quad (5)$$

Analogiczny zbiór macierzy zostanie utworzony dla liczbowej ilustracji charakterystyk wrażliwości na kryzys ekonomiczny. Do kwantyfikacji inteligentnego rozwoju oraz wrażliwości na kryzys ekonomiczny na poziomie regionalnym wykorzystane zostaną miary agregatowe.

Krok 2. Wielokryterialna klasyfikacja dynamiczna

A. Budowa miar agregatowych (miary inteligentnego rozwoju i miary wrażliwości na kryzys ekonomiczny)

W celu pomiaru inteligentnego rozwoju miara agregatowa zostanie zbudowana dla zbioru obiektów, cech i jednostek czasu, natomiast dla każdego obiektu i każdego momentu zostanie wyliczona wartość tej miary zgodnie z algorytmem konstrukcji przedstawionym poniżej [Handbook... 2008].

Dane statystyczne dotyczące wartości ustalonych zmiennych opisujących inteligentny rozwój można zapisać w postaci macierzy danych, z uwzględnieniem poniższych oznaczeń:

- zbiór krajów $P = P_1 \cup \dots \cup P_n \cup \dots \cup P_N$, gdzie $n = 1, \dots, N$,
- zbiór regionów w n -tym kraju $p_{1n}, p_{2n}, \dots, p_{kn}, \dots, p_{Kn}$, gdzie $k = 1, \dots, K$,
- zbiór zmiennych opisujących inteligentny rozwój $X_1^1, X_2^1, \dots, X_j^1, \dots, X_m^1$.

Macierz danych ma postać:

$$\mathbf{X}^1 : \begin{bmatrix} x_{1n1}^1 & \dots & x_{1nm}^1 \\ \dots & x_{knj}^1 & \dots \\ x_{Kn1}^1 & \dots & x_{Knm}^1 \end{bmatrix}_{K \times m} \quad (6)$$

Miara inteligentnego rozwoju ma postać:

$$IR_{kn}^1 = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m z_{knj}^1, \quad (7)$$

gdzie dla cech o charakterze stymulant:

$$z_{knj}^1 = \frac{x_{kj}^1 - \min_{k \in P} x_{knj}^1}{\max_{k \in P} x_{knj}^1 - \min_{k \in P} x_{knj}^1} \quad \begin{matrix} k \in P; k = 1, \dots, K \\ j = 1, \dots, m \\ n = 1, \dots, N \end{matrix}, \quad (8)$$

oraz dla cech o charakterze destymulant:

$$z_{knj}^1 = \frac{\max_{k \in P} x_{knj}^1 - x_{kj}^1}{\max_{k \in P} x_{knj}^1 - \min_{k \in P} x_{knj}^1} \quad \begin{matrix} k \in P; k = 1, \dots, K \\ j = 1, \dots, m \\ n = 1, \dots, N \end{matrix}, \quad (9)$$

gdzie: x_{knj}^1 – wartość j -tej zmiennej dla k -tego regionu w n -tym kraju.

Miara przyjmuje wartości z przedziału $[0,1]$. Bliższa jedności wartość miary oznacza wyższy poziom inteligentnego rozwoju w regionie. Miara pozwala na uporządkowanie regionów według poziomu inteligentnego rozwoju europejskiej przestrzeni regionalnej.

Miara wrażliwości na kryzys będzie zbudowana jako wskaźnik agregatowy, według schematu przedstawionego powyżej. Proponowana miara wrażliwości na kryzys będzie miarą względną. Kryzys traktowany jest tu jako pewne ogólne zjawisko ekonomiczne, odczuwalne na poziomach mikro i makro. Jednak jedne regiony są bardziej podatne na niekorzystne oddziaływanie kryzysu, inne mniej. Proponowana miara pozwoli na ocenę wrażliwości na kryzys w relacji do sytuacji w innych regionach. Będzie to szczególnie widoczne przy wykorzystaniu ujęcia dynamicznego i tzw. normalizacji (unitaryzacji) globalnej.

Zadeklarowana lista zmiennych składających się na miarę agregatową stanowić będzie listę wstępną. Poprzez analizę korelacji, analizę zmienności, analizę rozkładów, wartości odstających, analizę czynnikową oraz grupowanie cech ustalona zostanie ostateczna lista zmiennych tworzących wskaźnik agregatowy.

Wartości miary wrażliwości będą wykorzystywane jako wartości zmiennej objaśnianej w modelach ekonometrycznych. Pozwoli to na ocenę statystycznej istotności wpływu wskaźników inteligentnej specjalizacji, wskaźników kreatywności, jak również wskaźników potencjału i zdolności innowacyjnych na podatność regionów na kryzys. Miara wykorzystywana będzie również do oceny korelacji wymienionych tu wskaźników z wrażliwością na kryzys. Pozwoli to na poszukiwanie ewentualnych zależności nieliniowych oraz określenie opóźnień efektów względem zmian poziomu inteligentnego rozwoju. Zastosowanie regresji standaryzowanej pozwoli na ustalenie hierarchii predyktorów wrażliwości na kryzys.

B. Klasyfikacja obiektów – regionów w ujęciu dynamicznym

B1. Przestrzenno-czasowa analiza skupień

Wykorzystanie do oceny inteligentnego rozwoju i wrażliwości na kryzys ekonomiczny przestrzenno-czasowej analizy skupień wymaga następującej sekwencji kroków [Markowska 2012].

1. Wstępna analiza zestawu charakterystyk.
2. Ustalenie wartości globalnego wskaźnika agregatowego (miary syntetycznej) wykorzystywanych następnie do porządkowania liniowego regionów oraz oceny uzyskiwanych skupień.
3. Wykorzystanie metody Warda do ustalenia liczby skupień.
4. Zastosowanie metody k -średnich do klasyfikacji regionów UE ze względu na badane zjawisko.
5. Wykorzystanie ścieżki wykorzystywanej w zagadnieniu taksonomicznym [YT,Z], gdzie operacyjnymi jednostkami taksonomicznymi są obiektookresy, tj. każdy region w każdej jednostce czasu traktowany jest osobno. Ocenie podlega ich konfiguracja w przestrzeni definiowanej przez charakterystyki badanego zjawiska. Jeśli przyjmiemy, że:

$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_k\}$ – zbiór regionów,

$Z = \{z_1, z_2, \dots, z_m\}$ – zbiór cech opisujących badane zjawisko w regionach,

$T = \{t_1, t_2, \dots, t_w\}$ – zbiór jednostek czasu,

to wyniki analizy skupień można przedstawić w postaci macierzy binarnej o k wierszach i w kolumnach. Jedyńka oznacza, że dany region w danej jednostce czasu należy do grupy, którą opisuje macierz. Otrzymana tablica przynależności to tablica wynikowa klasyfikacji regionów UE, w której przyjęto następujące oznaczenia: 0 = "nie należy", 1 = "należy" do danej klasy.

Jedyńka oznacza, że dany region w danej jednostce czasu należy do grupy, którą opisuje macierz. Otrzymana tablica przynależności to tablica wynikowa klasyfikacji regionów UE, w której przyjęto następujące oznaczenia: 0 = "nie należy", 1 = "należy" do danej klasy (przykładową ilustrację dla hipotetycznej klasy X zamieszczono w tab. 1).

Tabela 1. Tablica wynikowa klasyfikacji – klasa X

Klasa X	Rok								Razem „1” w regionie”
	`05	`06	`07	`08	`09	`10	`11	`12	
Region 1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Region 2	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Region 3	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Region 4	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Region 5	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Region 6	1	1	0	1	1	0	0	0	4
Region 7	1	1	0	1	0	0	0	0	3
Region 8	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Region 9	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Region 10	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Region 11	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Razem „1” w roku	11	9	6	8	7	6	6	6	

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Markowska 2012].

B2. Klasyfikacja z wykorzystaniem statystyk pozycyjnych

W proponowanej procedurze klasyfikacja obiektów niższego rzędu przeprowadzona zostanie dwukrotnie: ze względu na inteligentny rozwój oraz wrażliwość na kryzys ekonomiczny. Algorytm klasyfikacji prowadzi każdorazowo do budowy $T + 1$ klas oznaczonych symbolem S_g , gdzie $g = 1, \dots, G$ ($G = T + 1$), gdy zbiory regionów opisane są za pomocą wartości miar agregatowych (ilustrujących inteligentny rozwój lub kryzys ekonomiczny) w T okresach [Strahl 2002]. Klasy wydzielane są ze względu na wartości cech (miar agregatowych) odnoszone do statystyki pozycyjnej wyznaczonej dla każdej z miar agregatowych dla momentu $t = 1, \dots, T$, w każdym z rozważanych ujęć. Do klasy S_t^1 (dla $t = 1, 2, \dots, T$) wchodziłyby obiekty niższego rzędu p_k , których wartości wszystkich miar agregatowych są wyższe od zadanej statystyki pozycyjnej lub jej równe. Dla ustalenia uwagi przyjmijmy, że statystyką tą mogłaby być np. mediana (Me). Stąd:

$$\Lambda: x_{kj}^t \geq Me x_j^t, \quad (10)$$

gdzie: $k = 1, \dots, K; j = 1, \dots, m; t = 1, \dots, T$.

Do klasy S_2^t wchodzi obiekty niższego rzędu p_k (oprócz obiektów wyłonionych wcześniej), których wartości tylko $(T-1)$ miar agregatowych spełniają warunek:

$$x_{kj}^t \geq Me x_j^t \quad \text{dla} \quad P_k \notin S_1^t. \quad (11)$$

Do klasy S_g^t ($g = T$) wchodzi obiekty niższego rzędu p_k , których wartość miary agregatowej tylko w jednym momencie t spełnia warunek (11).

Do klasy S_g^t ($g = T+1$) wchodzi obiekty niższego rzędu p_k , dla których wartość miary agregatowej w żadnym momencie obserwacji nie spełnia warunku (11).

Jako jeden z możliwych wariantów klasyfikacji europejskiej przestrzeni regionalnej wyodrębnić można następujące klasy regionów (tab. 2).

Tabela 2. Przypisanie regionów i charakterystyka klas – podejście dynamiczne

Klasa	Moment badania, dla którego wartość cechy była wyższa od zadanej statystyki pozycyjnej miary agregatowej lub jej równa					Charakterystyka klasy
	$t = 1$	$t = 2$	T	
1	+	+	+	+	+	Regiony, dla których wartość miary inteligentnego rozwoju była w każdym momencie badania wyższa od mediany lub równa medianie – klasa trwałego – inteligentnego rozwoju
...						...
$T+1$	-	-	-	-	-	Regiony, dla których wartość miary inteligentnego rozwoju była w każdym momencie badania niższa od mediany – klasa regionów niewykazujących cech inteligentnego rozwoju

Źródło: opracowanie własne.

Trzecia, zintegrowana klasyfikacja opierała się będzie na następującym podejściu wykorzystującym klasyfikację pozycyjną. W tym przypadku wykorzystany zostanie wariant drugi wykorzystywanej metody, w którym algorytm klasyfikacji prowadzi do budowy 2^m (czyli $G = 2^m$, gdzie $m = 2$) klas możliwych kombinacji z m zmiennych (miar agregatowych dla każdego momentu $t = 1, \dots, T$). Klasy wydzielane są ze względu na wartości miar agregatowych odnoszone do statystyki pozycyjnej wyznaczonej dla każdej z miar agregatowych dla każdego momentu $t = 1, \dots, T$. Do klasy S_1^t (dla $t = 1, 2, \dots, T$) wchodzi obiekty niższego rzędu p_k , dla których wartości

obu miar agregatowych są wyższe od zadanej statystyki pozycyjnej lub jej równe (por. tab. 3).

Tabela 3. Przypisane regionów i charakterystyka klas – podejście zintegrowane

Klasa	Miara agregatowa inteligentnego rozwoju	Miara wrażliwości na kryzys ekonomiczny	Charakterystyka klasy
	wyższa lub równa zadanej statystyce pozycyjnej		
I	+	+	regiony o wysokim poziomie inteligentnego rozwoju i małej wrażliwości na kryzys ekonomiczny – prorozwojowe
II	+	–	regiony o wysokim poziomie inteligentnego rozwoju i wysokiej wrażliwości na kryzys ekonomiczny
III	–	+	regiony o niskim poziomie inteligentnego rozwoju i niskiej wrażliwości na kryzys ekonomiczny
IV	–	–	regiony o niskim poziomie inteligentnego rozwoju i dużej wrażliwości na kryzys ekonomiczny – regiony stagnacji

Źródło: opracowanie własne.

Krok 3. Regresja logistyczna. Jak wskazano wyżej, agregatową miarę wrażliwości na kryzys można sprowadzić w różny sposób do zmiennej zero-jedynkowej. Jeżeli jedynka oznacza dużą wrażliwość na kryzys, to interesującym narzędziem staje się tu regresja logistyczna. Pozwala ona na zidentyfikowanie zmiennych wywierających istotny wpływ na znalezienie się regionu w klasie „1”. Wstępna selekcja zmiennych do modeli logistycznych dokonywana będzie poprzez zastosowanie parametrycznych i nieparametrycznych testów dla dwóch średnich [Cramer 2002]. Badana będzie możliwość dychotomizacji zmiennych ciągłych, co niewątpliwie pozwoliłoby na skonstruowanie prostych procedur oceny ryzyka znalezienia się w kryzysie. Do poszukiwań tzw. optymalnych punktów odcięcia wykorzystana będzie krzywa ROC i jej statystyczne charakterystyki (np. AUC – pole pod krzywą) oraz oceny czułości, specyficzności i zdolności predykcyjnej (dodatniej i ujemnej) cech zdychotomizowanych [Lütkepohl 2011]. Podjęta zostanie próba zidentyfikowania i opisanie klas ryzyka znalezienia się regionu w stanie dużej wrażliwości na kryzys, przy wykorzystaniu stosunkowo niewielkiej liczby zmiennych diagnostycznych z zakresu poziomu inteligentnego rozwoju. Można przypuszczać, że powstanie proste narzędzie prognostyczne umożliwiające jednocześnie wskazywanie obszarów inteligentnego rozwoju, których poprawa może najmocniej wpłynąć na ograniczenia zagrożenia kryzysem.

Krok 4. Wykorzystanie modeli panelowych do określenia relacji między badanymi zjawiskami. Do realizacji celów badania zostaną wykorzystane modele panelowe. Tym, co wyróżnia dane panelowe od szeregów czasowych i przekrojowych, jest łączne uwzględnienie informacji o tych samych jednostkach (regionach) k ($k = 1, 2, \dots, K$) w kolejnych okresach t ($t = 1, 2, \dots, T$), tym samym pozwalając na analizę dynamiki i zróżnicowania relacji między inteligentnym rozwojem a kryzysem ekonomicznym w wymiarze regionalnym. Ponadto konstrukcja modelu zbudowanego na podstawie panelu danych przewiduje możliwość wprowadzenia zmiennych parametrów, co ogólnie można zapisać jako [Baltagi 2005; Wooldridge 2002]:

$$y_{kt} = \alpha_k + \alpha_t + \beta_{it}^T x_{kt} + \xi_{kt}, \quad \xi_{kt} \sim \text{IID}(0, \sigma_\varepsilon^2), \quad (12)$$

gdzie: y, x – zmienne modelu; α_k – efekty indywidualne obrazujące specyficzne cechy regionu k stałe w czasie; α_t – efekty czasowe takie same dla każdego obiektu charakteryzujące zmiany w czasie; ξ – składnik losowy.

W badaniach regionalnych modele panelowe pozwolą na wyodrębnienie obszarów o podobnym poziomie inteligentnego rozwoju oraz wrażliwości na kryzys ekonomiczny, by tym samym poprawnie opisać zależności między badanymi zjawiskami.

Krok 5. Wizualizacja i analiza otrzymanych wyników klasyfikacji i uporządkowań. Wizualizacja wyników badań ułatwiająca ocenę geograficznego rozmieszczenia regionów zaliczonych do poszczególnych klas klasyfikacji zintegrowanej, tj. ze względu na stopień inteligentnego rozwoju oraz wrażliwości na kryzys ekonomiczny.

4. Podsumowanie

Zależność między inteligentnym rozwojem a wrażliwością na kryzys ekonomiczny ma wiele wymiarów, zarówno w warstwie metodologicznej identyfikacji, jak i zakresie funkcjonalnym i terytorialnym. Mimo rozwiniętych metod poszukujących wspomnianych relacji wciąż jest przestrzeń naukowa dla proponowania kolejnych podejść metodologicznych do identyfikacji stopnia wrażliwości na kryzys ekonomiczny i jego związku z inteligentnym rozwojem na poziomie regionalnym. W artykule zaproponowano kolejne podejście do identyfikacji zależności zachodzących w przestrzeni regionalnej między inteligentnym rozwojem a wrażliwością na kryzys ekonomiczny. Podejście to bazuje na wykorzystaniu takich metod badawczych, jak: wielowymiarowa analiza statystyczna, metody klasyfikacji, metody modelowania ekonometrycznego, w tym modele panelowe i logitowe.

Literatura

- Baltagi B.H., *Econometric analysis of panel data*, Third edition, JohnWiley & Sons, Ltd., 2005.
- Cramer J.S., *The origins of logistics regression*, "Tinbergen Institute Discussion Paper" 2002, 119/4.
- Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and User Guide*, OECD, Paris 2008, dostępny na: <http://www.oecd.org/std/42495745.pdf>.
- Lütkepohl H., *Vector Autoregressive Models*, European University Institute, Department of Economics, EUI Working Papers 2011/30, Florence 2011.
- Markowska M., *Dynamiczna taksonomia innowacyjności regionów*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Monografie i Opracowania 221, Wrocław 2012.
- Markowska M., *Ocena zależności między rozwojem inteligentnym a odpornością na kryzys ekonomiczny w wymiarze regionalnym – przegląd badań*, Prace Naukowe UE we Wrocławiu, Wrocław 2014 (w druku).
- Regions in the European Union. Nomenclature of territorial unit for statistics NUTS 2010/EU-27*, Series: Methodologies and Working Papers, European Commission, Luxembourg 2011
- Strahl D., *Klasyfikacja regionów z medianą*, [w:] Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 950, J. Dziechciarz (red.), *Zastosowania metod ilościowych*, Ekonometria 10, AE, Wrocław 2002.
- Wooldridge J.M., *Econometric analysis of cross section and panel data*, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, London 2002.

THE PROPOSAL OF METHODOLOGICAL APPROACH TO THE ASSESSMENT OF RELATIONS BETWEEN SMART GROWTH AND VULNERABILITY TO ECONOMIC CRISIS AT THE REGIONAL LEVEL

Summary: The study presents the proposal of methodological approach to the identification of relations between smart growth and vulnerability to economic crisis at the regional level. The concept of integrated approach was discussed by means of applying multivariate data analysis and contemporary econometric methods for the assessment of smart growth level and the extent of vulnerability to economic crisis which, in consequence, should facilitate defining relations occurring between the studied economic categories.

Keywords: methodology, smart growth, vulnerability to economic crisis, NUTS 2 regions.