

*Ewa Nowińska-Łażniewska<sup>\*</sup>, Tomasz Górecki<sup>\*\*</sup>*

## **METODY BADAŃ PRZESTRZENNO-EKONOMICZNYCH W UJĘCIU DYNAMICZNYM I ICH ZASTOSOWANIE W REGIONALISTYCE. WIZUALIZACJA ZJAWISK**

Podstawowym celem prezentowanego artykułu jest przedstawienie wybranych metod badań przestrzenno-ekonomicznych, ze szczególnym uwzględnieniem metody Michalskiego (2002). Poszerzenie Unii Europejskiej o nowe kraje to ważna przesłanka dla prowadzenia studiów porównawczych, pozwalających na śledzenie i ocenę konkurencyjności regionów oraz przestrzenne i regionalne zróżnicowania ośrodków wzrostu. Zaprezentowane metody wizualizacji są skromnym wkładem autorów do literatury w tej dziedzinie. Wkład ten polega na zebraniu rodzimych metod, wdrożeniu do badań oraz ich pewnych modyfikacjach. Celem tych metod było zbadanie procesów przestrzennych (w dziedzinach takich, jak: gospodarka, demografia, rolnictwo, jakość życia czy budownictwo) w różnych przekrojach przestrzennych, dla okresu 1990–1992. Istnieje wiele metod badania podobieństwa (niepodobieństwa) struktury regionów. Wszystkie one w sposób zasadniczy zależą od pojęcia struktury. W referacie zostaną przedstawione dwa odmienne podejścia do tego pojęcia i związane z tym miary. Dodatkowo zaprezentowane zostaną różnorodne metody wizualizacji uzyskanych miar.

Rozszerzenie UE o nowe kraje, o dużo niższych dochodach i poziomie rozwoju, jest wydarzeniem bardzo ważnym z punktu widzenia gospodarczego oraz badawczego. Wcześniejsze poszerzenia UE w latach 80. również wiązały się z integracją słabiej rozwiniętych państw, dysproporcje jednak były dwukrotnie mniejsze, a warunki instytucjonalne – znacząco różne od warunków związanych z rozszerzeniem EU w roku 2004. Kraje wchodzące do UE znajdują się na drodze transformacji. Najważniejszym celem gospodarek transformowanych jest dążenie do osiągnięcia stabilności makroekonomicznej. Gospodarki te koncentrowały się na utrzymaniu wzrostu gospodarczego, obniżeniu inflacji, zapewnieniu równowagi finansów publicznych, stabilizacji kursu walutowego oraz przeciwdziałaniu bezrobociu. Nie prowadzono działań związanych z długofalową polityką regionalną. Problemy regionalne w tych krajach w okresie transformacji były rozwiązywane za

---

<sup>\*</sup> Adiunkt w Katedrze Europeistyki w Akademii Ekonomicznej w Poznaniu.

<sup>\*\*</sup> Doktor, Zakład Rachunku Prawdopodobieństwa i Statystyki Matematycznej w UAM w Poznaniu.

pomocą „sił rynkowych”. Działania ograniczały się tylko do łagodzenia skutków przebudowy i restrukturyzacji gospodarek, czyli walki z bezrobociem, wspierania procesów restrukturyzacji oraz małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP). Efekt polaryzacji kraju jest wynikiem niepodjęcia działań w sferze polityki regionalnej w Polsce w okresie transformacji. Zasadniczym impulsem dla krajów kandydackich do wszczęcia pod koniec lat 90. działań zmierzających do nakreślenia kierunków rozwoju w zakresie polityki regionalnej są kwestie związane z procesem akcesyjnym. Obecnie istnieje jeszcze bardzo dużo przeszkód powodujących nieudolność działań w sferze polityki regionalnej. Tomasz Grosse we wnioskach do swej ekspertyzy „Zapisy Narodowej Strategii Rozwoju Regionalnego na lata 2001–2005 w prowadzeniu polityki regionalnej Państwa” podnosi następujące problemy: strategia polityki regionalnej państwa, organizacja pracy rządu, wzmocnienie roli wojewodów, decentralizacja finansów publicznych, wzmocnienie samorządów wojewódzkich, europejskie programy regionalne.

Podstawowym celem prezentowanego artykułu jest przedstawienie różnych wybranych metod badań przestrzenno-ekonomicznych, ze szczególnym uwzględnieniem metody Michalskiego (Michalski 2002). Jak wspomniano wcześniej, poszerzenie Unii Europejskiej o nowe kraje stanowi ważne wyzwanie do prowadzenia studiów porównawczych, pozwalających na śledzenie i ocenę konkurencyjności regionów oraz przestrzenne i regionalne zróżnicowania ośrodków wzrostu. Procesy polaryzacji a wyrównywanie szans rozwojowych to zagadnienie będące przedmiotem opracowań Ministerstwa Gospodarki, które mają służyć określaniu kierunków polityki regionalnej w Polsce w latach 2007–2013. Zaprezentowane metody wizualizacji są skromnym wkładem autorów do literatury w tej dziedzinie<sup>1</sup>. Wkład ten polega na zebraniu rodzimych metod, wdrożeniu do badań oraz ich pewnych modyfikacjach. Celem tych metod było zbadanie procesów przestrzennych (w dziedzinach takich, jak: gospodarka, demografia, rolnictwo, jakość życia czy budownictwo) w różnych przekrojach przestrzennych, dla okresu 1990–1992.

Istnieje wiele metod badania podobieństwa (niepodobieństwa<sup>2</sup>) struktury regionów. Miarę podobieństwa regionów  $i$  oraz  $j$  oznaczają będziemy  $d(i, j)$ . Miarom takim stawiamy kilka ściśle określonych wymogów:

- zwrotność – struktura jest do siebie maksymalnie podobna, tzn. miara przyjmuje wartość maksymalną, jeśli porównujemy strukturę z samą sobą:  
$$d(i, i) = 1;$$
- symetria – struktura  $i$  jest tak podobna do struktury  $j$  jak struktura  $j$  do  $i$ :  
$$d(i, j) = d(j, i);$$

<sup>1</sup> Do pionierskich prac w tym zakresie można zaliczyć: Hellwig 1981. Refleksje nad możliwościami i ograniczeniami zastosowań metod badawczych w geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarce przestrzennej prezentują np. prace: Rogacki 2002; Strahl 1998; Gaczek 1980; Gorzelak 1981; Grabiński 1984 oraz późniejsze prace tego samego autora.

<sup>2</sup> Pamiętajmy, że z miary podobieństwa bardzo łatwo możemy otrzymać miarę niepodobieństwa przez odjęcie jej od jedności.

- normalizacja – miara przyjmuje wartości z przedziału  $\langle -1, 1 \rangle$ . Bardzo często ten warunek zastępowany jest przez tzw. klasyczną normalizację, gdy miara przyjmuje wartości z przedziału  $\langle 0, 1 \rangle$ :

$$-1 \leq d(i, j) \leq 1.$$

Wybór konkretnej miary jest w sposób zasadniczy uzależniony od pojęcia struktury. Struktura może być rozumiana dwojako:

- jako specyficzny obiekt scharakteryzowany ciągiem wskaźników struktury

$p_1, p_2, \dots, p_r$  takich, że  $\sum_{k=1}^r p_k = 1$ , gdzie  $r$  oznacza liczbę składników struktury.

Faktycznie mamy zatem do czynienia z jedną cechą, dla której mierzymy natężenie w elementach struktury;

- jako konfiguracja punktów w przestrzeni wielowymiarowej. Struktura jest tutaj scharakteryzowana różnymi cechami, liczenie podobieństwa struktur wymaga wcześniejszego doprowadzenia cech do porównywalności.

Mówiąc o strukturze, w pierwszym sensie możemy się posłużyć następującymi miarami niepodobieństwa struktur<sup>3</sup>:

- współczynnik dywergencji (rozbieżności) Clarka:

$$d_{i,j} = \sqrt{\frac{1}{r} \sum_{k=1}^r \frac{p_{ik} - p_{jk}}{p_{ik} + p_{jk}}^2}$$

Ma tę własność, że nadaje duże znaczenie składnikom struktury o niskich udziałach. Podobne własności posiada następny wskaźnik, którego relacja ze współczynnikiem Clarka jest taka jak relacja odchylenia przeciętnego i odchylenia standardowego;

- odległość Canberra:

$$d_{i,j} = \frac{1}{r} \sum_{k=1}^r \frac{|p_{ik} - p_{jk}|}{p_{ik} + p_{jk}}$$

- współczynnik Braya–Curtisa:

$$d_{i,j} = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^r |p_{ik} - p_{jk}|$$

Kolejny współczynnik jest w pewnej mierze uodporniony na nadwrażliwość w uwzględnianiu niepodobieństwa występującego w składnikach o niskiej wartości;

- odległość Jeffreysa i Matusity:

$$d_{i,j} = \sqrt{\frac{1}{2} \sum_{k=1}^r \sqrt{p_{ik}} \sqrt{p_{jk}}^2}$$

<sup>3</sup> Wartość zero oznacza, że struktury są identyczne, zaś wartość jeden, że są całkowicie odmienne (dla miar podobieństwa jest odwrotnie, tzn. 0 oznacza brak podobieństwa, a 1 całkowitą zgodność struktur).

- odległość Walesiaka:

$$d_{i,j} = \sqrt{\frac{1}{2} \sum_{k=1}^r |p_{ik}^2 - p_{jk}^2|}.$$

Z kolei ta miara jest nadwrażliwa na składniki o dużym znaczeniu;

- odległość Rutkowskiego:

$$d_{j,i} = \sqrt{\sum_{k=1}^r \frac{p_{jk}}{p_{ik}}}$$

Miara ta nie spełnia warunku symetrii, mierzy ona odległość między strukturą  $j$  a strukturą  $i$ . Miara ta jest również nieograniczona od góry;

- miara Chomątowskiego i Sokołowskiego:

$$d_{j,i} = 1 - \min_{k=1}^r p_{ik} p_{jk};$$

- odległość Kukuły:

$$d_{j,i} = \sqrt{1 - \frac{\sum_{k=1}^r p_{ik} p_{jk}}{\sum_{k=1}^r p_{ik}^2 + \sum_{k=1}^r p_{jk}^2}};$$

- odległość Nowaka:

$$d_{j,i} = 1 - \frac{\sum_{k=1}^r \min\{p_{ik}, p_{jk}\}}{\sum_{k=1}^r \max\{p_{ik}, p_{jk}\}};$$

Miara ta została później zmodyfikowana przez Walesiaka, przez pomniejszenie mianownika ułamka poprzedzającego sumę o liczbę takich składowych, które występują tylko w jednej z porównywanych struktur – liczba ta jest oznaczona przez  $a$ .

$$d_{j,i} = 1 - \frac{\sum_{k=1}^r \min\{p_{ik}, p_{jk}\}}{\sum_{k=1}^r a \max\{p_{ik}, p_{jk}\}}.$$

W wyniku dużej różnorodności miar niepodobieństwa wybór konkretnej miary jest trudny i zależy od konkretnego doświadczenia. Wszystkie powyższe miary dotyczą struktur opisanych za pomocą ciągów wskaźników. Możemy oczywiście zastosować powyższe miary do drugiego rodzaju struktur, traktując po prostu kolejne obserwacje jako ciągi wskaźników, ale ponieważ tak określone wskaźniki nie sumują się do jedności, należy wcześniej sprowadzić je do takiej postaci. Najprościej wykorzystać do tego poniższe przekształcenie:

$$\tilde{p}_{ik} = \frac{p_{ik}}{\sum_{k=1}^r p_{ik}}.$$

Otrzymane w ten sposób zmienne sumują się do jedności i w takim razie można stosować jedną z powyższych miar niepodobieństwa.

Zdecydowanie częściej spotykamy się z problemem, gdy każda struktura (tutaj region) jest opisana za pomocą wielu różnorodnych cech, które mogą w zasadzie przyjmować dowolne wartości i dodatkowo zmieniają się w czasie. Żadna z wcześniej opisanych miar nie uwzględnia zmiany zjawiska w czasie. Jedno z podejść do tak rozumianego problemu przedstawił Michalski. W pracy tej zostały użyte dwie metody porównywania regionów:

- miara porównująca podobieństwo struktur regionów,
- miara porównująca podobieństwo poziomów rozwoju regionów.

Przyjmijmy następujące oznaczenia:

- $n$  oznacza liczbę regionów (liczbę obserwacji),
- $m$  oznacza liczbę okresów czasowych,
- $r$  oznacza liczbę cech,
- $X^j$  oznacza macierz obserwacji w roku  $j$ .

Dzielimy cechy na stymulanty, dominanty i destymulanty. Wygodniej jest posługiwać się macierzą obserwacji po standaryzacji, którą wykonujemy według formuły:

$$z_{ik}^j = \frac{x_{ik}^j - \bar{x}_k}{s_k},$$

gdzie  $s_k$  oznacza odchylenie standardowe cechy  $k$ , a  $\bar{x}_k$  średnią wartość tej cechy. Obie te wartości są wyznaczane na podstawie obserwacji ze wszystkich okresów. W ten sposób otrzymujemy  $Z^j$ . Następnie znajdujemy macierz korelacji  $R = \frac{1}{n} Z^T Z$ . W następnym kroku należy dokonać eliminacji zmiennych. Tutaj można użyć np. metody Hellwiga zaproponowanej w 1981 r. W tym momencie dokonuje podziału cech na pewne grupy, takie jak: demografia, gospodarka, rolnictwo, jakość życia, budownictwo. Liczbę grup będziemy oznaczać przez  $N$ . Na podstawie tak otrzymanego zbioru danych możemy już policzyć miary zaproponowane przez Michalskiego. Pierwsza miara mówi o podobieństwie struktur regionów. I tak dwa regiony mają taką samą strukturę, jeżeli leżą na tej samej hiperpłaszczyźnie. Miarę tę liczymy według wzoru:

$$\mu(i, j) = \frac{1}{2} \frac{z_i \circ z_j}{|z_i| |z_j|},$$

gdzie  $z_i$  oznacza iloczyn skalarny wektorów, a są długościami odpowiednich wektorów. Druga miara porównuje poziom zjawisk w regionach. Mówiąc krótko, chcemy zmierzyć długość wektorów obserwacji i porównać je. Miarę tę wyliczamy według formuły:

$$d(i, j) = \frac{1}{2\sqrt{rn}} \sqrt{\sum_{k=1}^r z_{ik} z_{jk}^2}.$$

Za pomocą tych miar możemy porównać dwa dowolne regiony pod względem podobieństwa struktur i poziomów. Teraz musimy sobie odpowiedzieć na

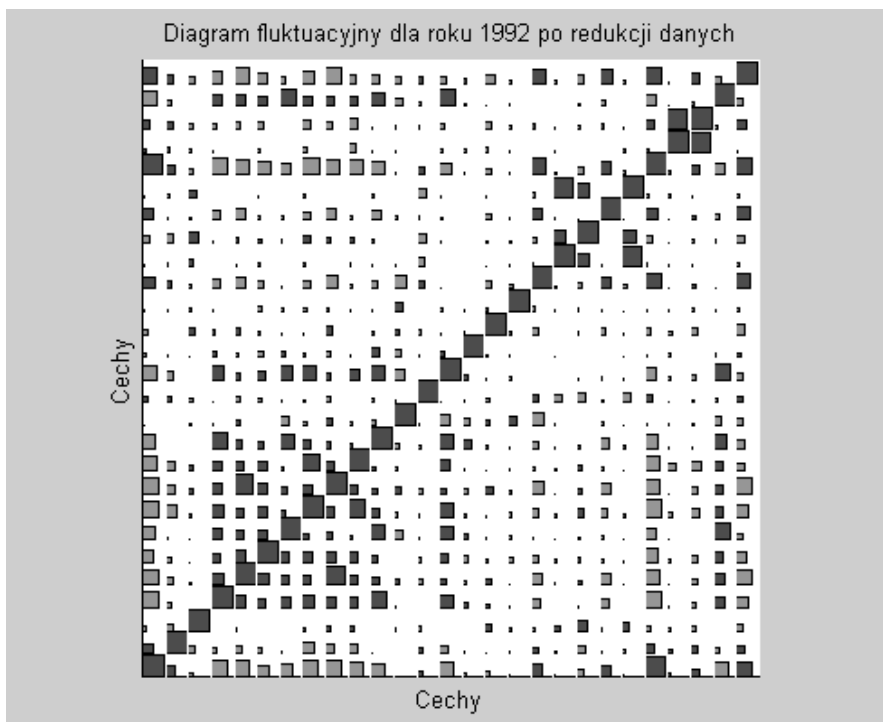
pytanie, który region jest najlepszy, a który najgorszy pod względem struktury i poziomu, tzn. zamiast porównywać tylko pary regionów powinniśmy porównać je wszystkie równocześnie. W tym celu musimy wprowadzić pojęcie standardu, obiekt taki będzie oznaczany przez  $w$ . Jest to wektor, którego elementy wyznaczamy następująco:

$$w_{0,j} = \begin{matrix} \max_i z_{ij} & \text{dla stymulant} \\ \min_i z_{ij} & \text{dla destymulant} \end{matrix}$$

Dla nominat najczęściej przyjmuje się wartość średnią. W celu uszeregowania regionów liczymy ich podobieństwa do standardu.

Istnieje kilka metod wizualizacji uzyskanych wyników:

- Diagram fluktuacyjny – przedstawia graficznie skorelowanie cech. Na obu osiach znajdują się poszczególne cechy, natomiast wewnątrz to korelacje cech przedstawione za pomocą kwadratów proporcjonalnych do wielkości korelacji i pokolorowane w zależności od tego, czy korelacja jest dodatnia, czy ujemna. Diagram taki umożliwi zaobserwowanie cech – kandydatów do eliminacji, tzn. grup cech mocno ze sobą skorelowanych. Konstrukcja diagramu została opracowana przy wykorzystaniu pakietu Matlab.



Ryc. 1. Diagram fluktuacyjny przed podjęciem eliminacji cech

Źródło: Opracowanie własne na podstawie pomysłu zaczerpniętego z *Graphical for Categorical Data Analysis*, Heike Hofmann, Antony Unwin, Dept. Computer Oriented Statistics And Data Analysis, Cosade Augsburg University, pdf, 1999 r.

Ryc. 1 prezentuje przykładowy diagram fluktuacyjny dla zbioru cech diagnostycznych przed dokonaniem eliminacji cech.

- Diagram radarowy – użyteczne narzędzie do dynamicznych porównań wybranego regionu ze standardem. Liczba „kawałków” na wykresie zależy od wyboru liczby grup, na jakie dzielimy cechy. Prześledźmy jego konstrukcję na podstawie miary podobieństwa struktur. Oznaczamy podobieństwo grupy  $i$  do standardu przez  $u(i)$ , wartości te dla wszystkich grup zaznaczamy na poszczególnych osiach diagramu, tak otrzymane punkty łączymy. Teraz liczymy pole otrzymanego w ten sposób wielokąta:

$$S(\mu) = \frac{1}{2} \sin \frac{2}{N} \pi \prod_{i=1}^{N-1} \mu(i-1) \mu(i) \mu(N) \mu(1)$$

Możemy więc na takim diagramie przedstawić kilka lat, dla standardu wartości na wszystkich osiach będą równe jeden, więc im bliżej jesteśmy standardu, czyli im pole wielokąta większe, tym lepiej.

Przykładowo zostanie zaprezentowany jeden wykres radarowy, który pokazuje zróżnicowanie miary podobieństwa dla tego samego regionu w trzech różnych latach 1990, 1993, 1997. Z analizy ryc. 2 można wyciągnąć wnioski w zakresie miary podobieństwa struktur, porównując wybrane momenty czasowe. Pojedyncze ramiona wykresu symbolizują poziom zjawiska dla danej grupy. Kolejno grupa XA zawiera dane charakteryzujące zjawiska demograficzne, grupa XB – zjawiska gospodarcze, XC – zjawiska związane z jakością życia, XD – zjawiska związane z rolnictwem, XE – zjawiska związane z aktywnością w budownictwie. Wyraźnie widać, że w stosunku do okresu wyjściowego prawie we wszystkich analizowanych grupach miara podobieństwa struktur przybliża się do wzorca (wzorec jest to wartość maksymalna dla symulant i minimalna dla destymulant). W kontekście przeprowadzonych badań można wyciągnąć wniosek o poprawie sytuacji województwa tarnobrzeskiego w analizowanym okresie. Na podstawie wykresów radarowych można również ocenić dynamikę zjawisk, porównując pola otrzymane w poszczególnych latach.

Objaśnienia: Grupa A – miernik syntetyczny dla grupy zjawisk demograficznych;

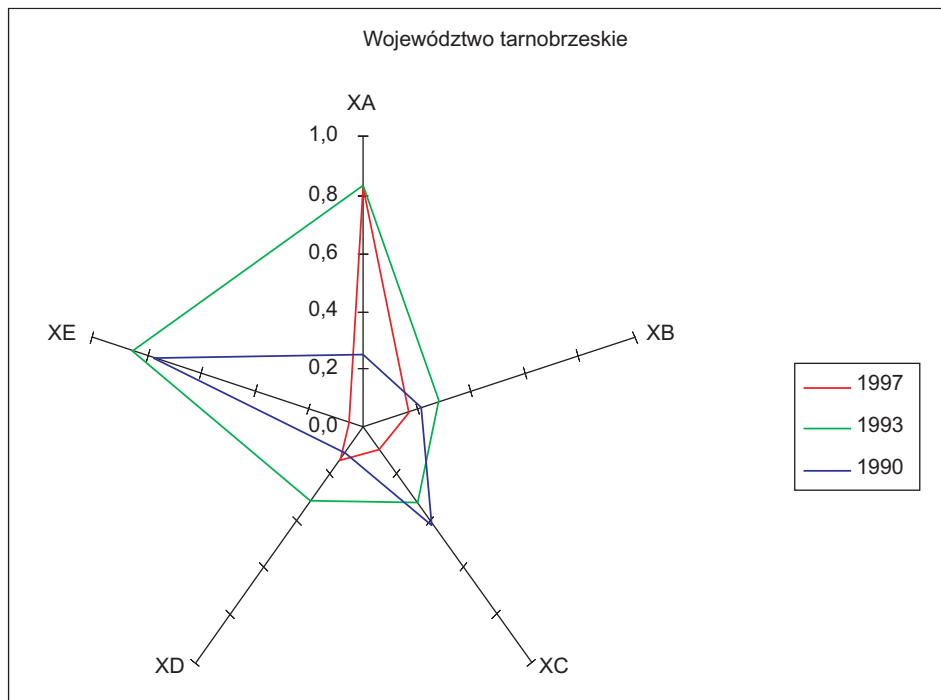
Grupa B – miernik syntetyczny dla grupy zjawisk gospodarczych;

Grupa C – miernik syntetyczny dla grupy zjawisk związanych z jakością życia;

Grupa D – miernik syntetyczny dla grupy zjawisk związanych z rolnictwem;

Grupa E – miernik syntetyczny dla grupy zjawisk związanych z budownictwem.

- Mapa regionów – na podstawie uzyskanych miar podobieństwa poziomów i struktur regionów pozwala klasyfikować regiony. Składa się z dwóch osi, na jednej odznaczamy miarę podobieństwa poziomów, a na drugiej struktur. Miejsce regionu na mapie określa jego przynależność do jednej z 9 klas:



Ryc. 2. Wykres radarowy dla województwa tarnobrzeskiego przedstawiający zróżnicowanie natężenia w poszczególnych grupach w trzech latach 1990, 1993, 1997

Źródło: opracowanie własne.

	E	G	I
$\mu^*$	C	H	F
	A	B	D
	$d^*$		

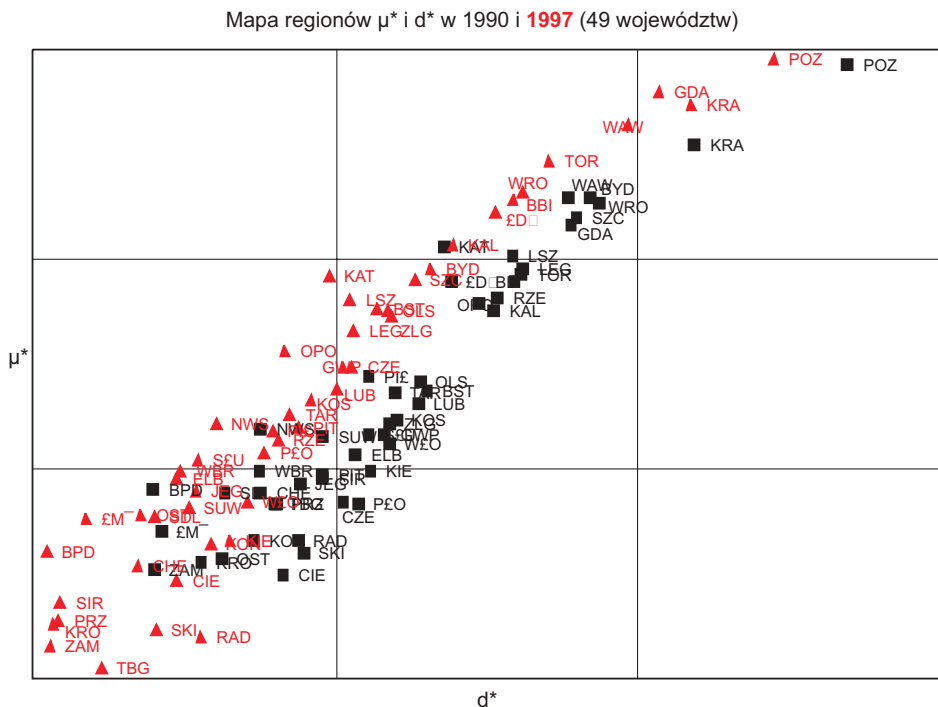
Ryc. 3. Mapa klasyfikacji regionów

Źródło: opracowanie własne.



- A – słaba struktura i poziom,
- B – średni poziom, słaba struktura,
- C – słaby poziom i średnia struktura,
- D – wysoki poziom i słaba struktura,
- E – niski poziom i dobra struktura,
- F – wysoki poziom i średnia struktura,
- G – średni poziom i dobra struktura,
- H – średni poziom i struktura,
- I – wysoki poziom i dobra struktura.

Dla zilustrowania idei konstrukcji mapy klasyfikacji regionów została pokazana mapa klasyfikacji regionów (por. ryc. 4), która pokazuje przesunięcia regionów w dwóch analizowanych okresach. Można z niej odczytać, gdzie występują największe skupiska regionów i w jakiej odległości są od wzorca. Można również zaobserwować główne tendencje w badanym okresie oraz określić dynamikę zjawisk.



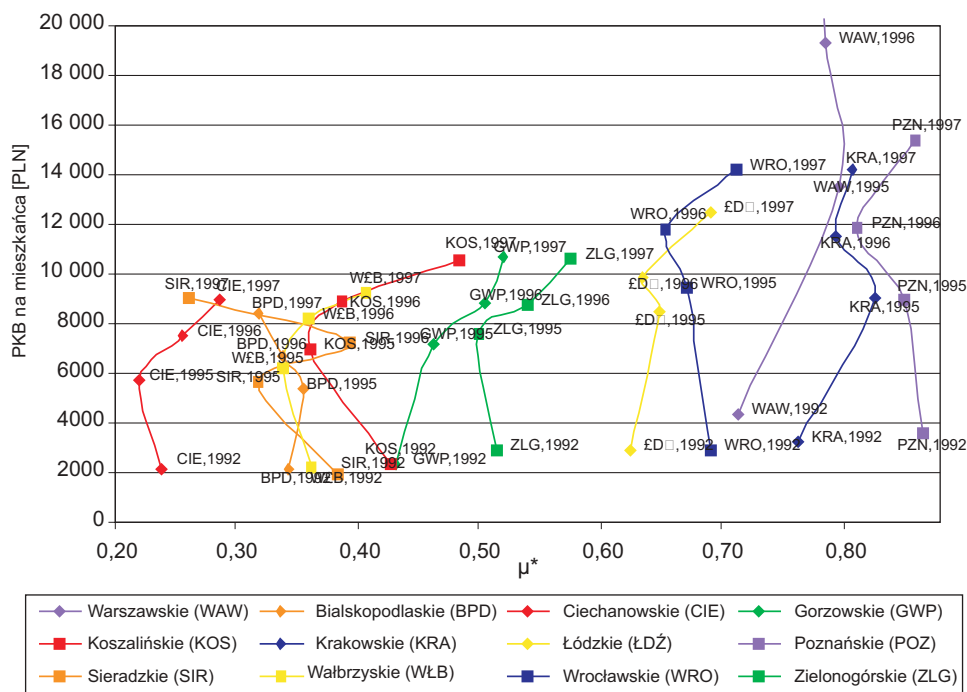
Ryc. 4. Mapa klasyfikacji<sup>4</sup> regionów w układzie dla 49 województw. Porównanie miar syntetycznych 1990 i 1997

<sup>4</sup> W skład wskaźnika syntetycznego wchodzi 31 cech (mających charakter wskaźników natężenia), które charakteryzują rozwój społeczno-gospodarczy wybranych jednostek.

- Śledzenie trajektorii – pozwala zaobserwować zmianę w rozwoju regionów w czasie. W tym celu wyliczamy dwa indeksy np.  $\frac{GBP(i)}{GBP} \times 100$ ,  $\frac{u(i)}{u} \times 100$ .

Otrzymane punkty nanosimy na wykres XY i łączymy punkty otrzymane dla każdego regionu. Chcemy, żeby otrzymane w ten sposób krzywe były rosnące, co symbolizowałoby rozwój regionów w czasie.

Metodę trajektorii rozwojowych obrazuje ryc. 5, przedstawiająca PKB *per capita* w funkcji  $\mu^*$  dla wybranych województw. Analiza trajektorii rozwoju dla kilku wybranych z 49 województw w latach 1992–1997, prowadzi do wniosku, że w większości województw zauważalne jest dążenie do wzorca pod względem struktury gospodarki, i konkurencyjności wyrażonej w PKB *per capita*.



Ryc. 5. Trajektorie rozwoju ekonomicznego wybranych regionów w latach 1992–1997  
Źródło: opracowanie własne.

## Literatura

Chmielewski R., 2000, „Zróżnicowania regionalne i trajektorie ekonomicznego rozwoju województw w latach 1986–1998” (w:) T. Czyż, *Zróżnicowanie społeczno-gospodarcze w nowym układzie terytorialnym Polski*, Biuletyn KPZK, Warszawa 2001.

- Gaczek W.M., Hełpa M., Kasprzyk A., 1980, „Niehierarchiczna analiza skupień – nowa metoda klasyfikacji zjawisk społeczno-gospodarczych”, *Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny*, nr 2, z. 2.
- Gorzela G., 1981, „Statystyczna analiza porównawcza – teoria a praktyka”, *Wiadomości Statystyczne*, nr 8.
- Grabiński T., 1980, *Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach dynamiki zjawisk ekonomicznych*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie, seria specjalna: Monografie, nr 61, Kraków oraz późniejsze prace tego samego autora.
- Graphical for Categorical Data Analysis*, Heike Hofmann, Antony Unwin, Dept. Computer Oriented Statistics and Data Analysis, Cosade Augsburg University, pdf, 1999 rok.
- Hellwig Z., 1981, „Wielowymiarowa analiza porównawcza i jej zastosowanie w badaniach wielocechowych obiektów gospodarczych” (w:) W. Welfe, *Metody i modele ekonomiczno-matematyczne w doskonaleniu zarządzania gospodarką socjalistyczną*, Warszawa: PWE.
- Kosiedowski W., 2002, *Przedsiębiorczość, innowacyjność jako czynniki rozwoju regionalnego lokalnego*, Włocławek: UMK, Włocławek Towarzystwo Naukowe.
- Michalski T., 1995, „Metody taksonomiczne w programach dojścia do UE”, *Przegląd Statystyczny*, nr 2.
- Michalski T., 1996, „Metody taksonomiczne w badaniu konkurencyjności gospodarek”, *Gospodarka Narodowa*, nr 3.
- Michalski T., 2002, *Polska w procesie integracji europejskiej. Analiza okresu 1994–1999*, Warszawa: Difin.
- Rogacki H., 2002, *Możliwości i ograniczenia zastosowań metod badawczych w geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarce przestrzennej*, Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe.
- Strahl D., 1998, *Taksonomia struktur w badaniach regionalnych*, Wrocław: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu.
- Strahl D., 1998, *Taksonomia struktur w badaniach regionalnych*, Wrocław: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu.
- Zeliaś A., 2000, *Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym*, Kraków: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie.

*Ewa Nowińska-Łaźniewska, Tomasz Górecki*

**METHODS OF SPATIAL-ECONOMIC RESEARCH  
IN DYNAMIC APPROACH AND THEIR APPLICATION  
IN REGIONAL STUDIES.  
VISUALISATION OF PHENOMENA**

The main purpose of this paper is to present selected methods of spatial-economic research with a special focus on Michalski's method. The enlargement of the European Union by new countries is an important opportunity to carry out comparative studies, making it possible to analyse and assess the competitiveness of regions as well as spatial and regional diversity of growth centres. The presented visualisation methods are the authors' modest contribution to literature on this subject. This contribution includes collecting domestic methods, their implementation in research and some modifications. The purpose of these methods was to examine spatial processes (in such areas as: economy, demography, agriculture, quality of life or building) in different spatial sections, in the years 1990–1992. There are many methods of examining similarity (dissimilarity) of regional structures. All of them fundamentally depend on the concept of structure. In this paper, two different approaches of this concept and the relevant measures shall be presented. Furthermore, various methods of visualisation of the obtained measures shall be presented.