

*Agnieszka Sompolska-Rzechuła*

## **PRZESTRZENNE ZRÓŻNICOWANIE POZIOMU ROZWOJU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO NA PRZYKŁADZIE GMIN MIEJSKO-WIEJSKICH WOJEWÓDZTWA ZACHODNIOPOMORSKIEGO**

### **SPATIAL DIFFERENTIATION OF LEVEL OF THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT ON THE BASIS OF URBAN-RURAL GMINAS IN ZACHODNIOPOMORSKIE VOIVODESHIP**

Katedra Zastosowań Matematyki w Ekonomii, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie  
ul. Klemensa Janickiego 31, 71-270 Szczecin, e-mail: Agnieszka.Sompolska-Rzechula@zut.edu.pl

**Summary.** The aim of the article is spatial analysis of urban-rural gminas in zachodniopomorskie voivodship under the account of the socio-economic development level in year 2008 and indication of the disproportion in the area of research phenomenon. In the article there were used two selected methods of classification: Warda and *k*-means. There were eight groups of typological gminas on the basis of dendogram. Comparing received results of the classification small differences were noticed between divisions. The best situation occurred in class whit two gminas: Dziwnów and Miedzyzdroje, while in many aggregations unfavorable situation was observed under the account of the socio-economic development level.

**Słowa kluczowe:** gminy miejsko-wiejskie, metody klasyfikacji, poziom rozwoju społeczno-gospodarczego.

**Key words:** classification methods, level of the socio-economic development, urban-rural gminas.

## **WSTĘP**

Gminy, po wprowadzeniu w 1999 roku nowego podziału terytorialnego Polski, mają duże możliwości kształtowania rozwoju swojego obszaru. Gmina jako władza samorządowa może aktywnie wpływać na jakość życia społeczności lokalnej poprzez wykorzystywanie takich instrumentów, jak (Piontek 2006):

- infrastruktura planistyczna (strategia rozwoju gminy, program ochrony środowiska, plan zagospodarowania przestrzennego);
- infrastruktura finansowa (budżet zadaniowy, zwolnienia i ulgi podatkowe, banki lokalne);
- infrastruktura gospodarcza (sieci lokalnych przedsiębiorców, rozwijanie przedsiębiorczości rodzinnej, inkubatory przedsiębiorczości, współdziałanie z gminami ościennymi);
- infrastruktura instytucjonalna (unormowania prawne krajowe i unijne, partnerstwo publiczno-prawne, certyfikaty lokalne);
- infrastruktura społeczna (świadomość zintegrowana społeczności lokalnej, samorządowców, przedsiębiorców, kształtowanie tożsamości lokalnej);
- infrastruktura informacyjna (banki danych regionalnych i lokalnych, specjalistyczna pomoc w zakresie rozpoczęcia działalności, poszukiwanie funduszy zarówno krajowych, jak i zagranicznych).

Rozwój społeczno-gospodarczy jest procesem pozytywnych zmian społecznych, gospodarczych, kulturalnych i politycznych, wiążących się ze wzrostem zarówno jakościowym,

jak i ilościowym, prowadzącym do zwiększania ogólnego dobrobytu mieszkańców (Adamowicz 2003).

Wynikiem rozwoju społeczno-gospodarczego jest jakość życia, której poprawa zależy od tempa i struktury tego rozwoju.

Celem pracy jest analiza przestrzennego zróżnicowania gmin miejsko-wiejskich województwa zachodniopomorskiego pod względem poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego w roku 2008 oraz wskazanie dysproporcji w badanej kategorii.

## MATERIAŁ I METODY

Przedmiotem badania były gminy miejsko-wiejskie w województwie zachodniopomorskim, które jako obiekty mogą się charakteryzować wieloma cechami – zarówno ilościowymi, jak i jakościowymi. W analizie uwzględniono jedynie cechy mierzalne, poddając je szczegółowemu badaniu ze względu na ich strukturę. Informacje, dotyczące zmiennych z roku 2008, zostały zaczerpnięte z publikacji GUS.

Wstępnie analizowano wiele wskaźników związanych z poziomem rozwoju społeczno-gospodarczego. Obejmowały one następujące grupy zmiennych, opisujące:

- uwarunkowania demograficzne,
- rynek pracy,
- infrastrukturę techniczną,
- poziom rozwoju społecznego,
- poziom rozwoju gospodarczego.

Wstępna lista zmiennych diagnostycznych, charakteryzujących wymienione grupy, obejmowała 29 cech, spośród których wyeliminowano te, które charakteryzowały się wartością współczynnika zmienności mniejszą od 10%. W kolejnym kroku, ze względu na znaczny stopień powiązania zmiennych, a tym samym możliwość powielania informacji, zastosowano parametryczną metodę doboru zmiennych, wykorzystującą macierz współczynników korelacji (Nowak 1990). Badano zatem te cechy, które są słabo skorelowane ze sobą, ale jednocześnie reprezentują pozostałe zmienne, wyeliminowane z badania. Ostatecznie lista zawiera następujące zmienne diagnostyczne:

- $X_4$  – przyrost naturalny 1000 osób;
- $X_6$  – zgony niemowląt na 1000 osób;
- $X_7$  – liczba pracujących w gospodarce narodowej na 1 tys. osób;
- $X_{10}$  – udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym;
- $X_{14}$  – liczba połączeń (przewody uliczne, tzw. sieć rozdzielcza) prowadzących do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania – sieć kanalizacyjna na 1 km<sup>2</sup>;
- $X_{15}$  – zużycie wody z wodociągów w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca, w m<sup>3</sup>;
- $X_{20}$  – powierzchnia użytkowa 1 mieszkania oddanego do użytkowania, w m<sup>2</sup>;
- $X_{21}$  – liczba dzieci na 1 przedszkole;
- $X_{22}$  – liczba ludności na 1 placówkę biblioteczną;
- $X_{23}$  – liczba wypożyczeń w woluminach na 1 czytelnika;
- $X_{24}$  – lesistość, w %;
- $X_{25}$  – dochody własne budżetów na 1 mieszkańca, w tys. zł;

$X_{29}$  – udział osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą w ogólnej liczbie pomiotów, w %.

Grupy typologiczne gmin miejsko-wiejskich województwa zachodniopomorskiego o podobnym poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego ustalono za pomocą wybranych metod grupowania opartych na podobieństwie taksonomicznym obiektów wielocechowych, tj. metody Warda oraz  $k$ -średnich.

Metoda Warda należy do aglomeracyjnych metod grupowania, których algorytm można przedstawić następująco (Zeliaś 2000):

1. Przyjmuje się, że każdy z obiektów  $Q_i$  ( $i = 1, \dots, m$ ) tworzy jednoelementowe skupienie.
2. Na podstawie macierzy odległości  $\mathbf{D}$  szuka się pary skupień  $p$  i  $q$  ( $p < q$ ) najmniej odległych od siebie, obliczając:

$$d_{pq} = \min_{i,j} \{ d_{ij} \} \quad (i, j = 1, \dots, m)$$

3. Łączy się skupienia  $p$  i  $q$  w jedno nowe skupienie, nadając mu numer  $p$  i usuwając skupienie  $q$ . Liczba skupień zmniejsza się o jedno.

4. Oblicza się odległości nowo utworzonej grupy od wszystkich pozostałych skupień, stosując formułę:

$$d_{pr} = a_1 d_{pr} + a_2 d_{qr} + b d_{pq} + c |d_{pr} - d_{qr}|$$

gdzie:

$d_{pr}, d_{qr}, d_{pq}$  – odpowiednie elementy macierzy odległości  $\mathbf{D}$ , zredukowanej w danym kroku procedury ( $r$  przyjmuje wartości różne od  $p$  i  $q$ ),

$a_1, a_2, b, c$  – parametry przekształcenia przyjmujące różne wartości w poszczególnych metodach aglomeracyjnych.

W metodzie Warda parametry te wynoszą odpowiednio:

$$a_1 = \frac{n_p + n_r}{n_p + n_q + n_r}, \quad a_2 = \frac{n_q + n_r}{n_p + n_q + n_r}, \quad b = \frac{n_r}{n_p + n_q + n_r}, \quad c = 0$$

gdzie:

$n_p, n_q, n_r$  – odpowiednio liczebności skupień  $p, q$  oraz  $r$ , przy czym  $r \neq p, r \neq q$ .

5. Powtarza się kroki 2–4 do czasu, gdy wszystkie obiekty utworzą jedną grupę.

We wszystkich metodach hierarchicznych istnieje możliwość graficznego przedstawienia podziału w postaci tzw. dendrogramu (drzewka połączeń), który ilustruje kolejne połączenia skupień coraz wyższego rzędu. Uzyskana hierarchia pozwala na określenie wzajemnego położenia skupień i obiektów w nich zawartych. Istotną wadą procedur tej grupy jest brak oczywistego kryterium stop potrzebnego do ustalenia liczby skupień względnie jednorodnych klas oraz, w niektórych przypadkach, skłonność do tworzenia skupień w postaci łańcucha, a więc do obiektów dość odległych od siebie. Do podziału dendrogramu i określenia liczby skupień można wykorzystać następujący miernik (Grabiński 1992):

$$q_i = \frac{d_i}{d_{i-1}}$$

gdzie:

$d_i$  –  $i$ -ta odległość; największa wartość  $q_i$  wskazuje miejsce podziału dendrogramu.

Celem metody Warda jest takie łączenie obiektów, aby w powstałych skupieniach wariancja wewnątrzgrupowa zmiennych opisujących obiekty była możliwie mała.

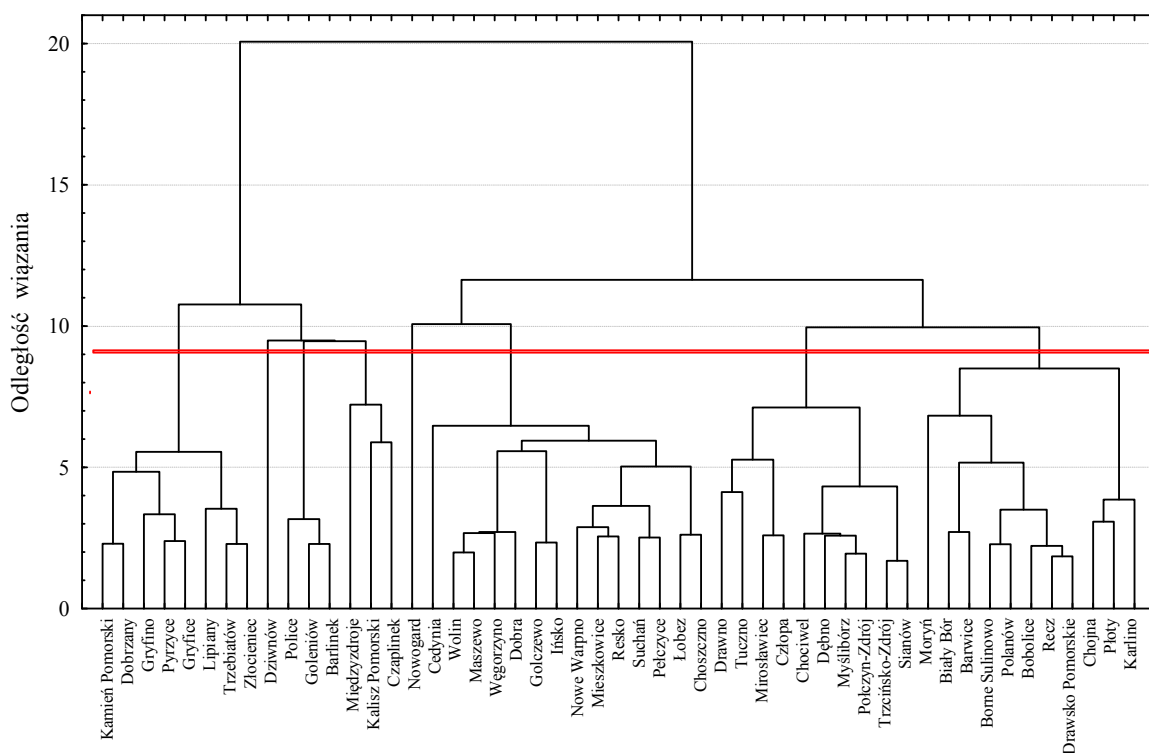
Metoda  $k$ -średnich należy do grupy metod podziałowo-optymalizujących dany podział obiektów na podstawie przyjętego kryterium. Dla ustalonej liczby  $k$  podzbiorów dokonuje się *a priori* podziału wstępnego lub ustala się go losowo. Funkcją kryterium to ogólna suma odległości wewnątrzgrupowych liczonych od środka grup, których współrzędne wyznaczono jako średnie arytmetyczne z wartości cech obiektów należących do danej podgrupy. W trakcie grupowania poszukuje się minimum tej funkcji.

W pierwszym etapie iteracji kolejne obiekty przemieszcza się do innych podgrup niż te, w których się znajdują. Obiekt zostaje przeniesiony do tej podgrupy, w przypadku której alokacja powoduje największe zmniejszenie ogólnej wariancji wewnątrzgrupowej. Jeżeli żadne przesunięcie danego obiektu nie zwiększa wartości funkcji kryterium, przechodzi się do sprawdzania efektów potencjalnych alokacji kolejnego punktu. Gdy zostaną sprawdzone w ten sposób wszystkie punkty zbioru  $\Omega$ , rozpoczyna się następny etap iteracji, tzn. próba przesunięcia najpierw obiektu  $\omega_1$ , potem  $\omega_2$ , itd. Procedura kończy się, gdy na którymś z etapów iteracji nie następuje zwiększenie wartości kryterium przy braku alokacji któregoś z punktów.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Podstawą tworzenia skupień gmin miejsko-wiejskich województwa zachodniopomorskiego pod względem poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego był zbiór zmiennych diagnostycznych:  $\{X_4, X_6, X_7, X_{10}, X_{14}, X_{15}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{24}, X_{25}, X_{29}\}$ .

Schemat łączenia gmin w grupy metodą Warda przedstawia rys. 1.



Rys. 1. Grupowanie gmin miejsko-wiejskich metodą Warda

W wyniku zastosowania metody Warda i miernika określającego liczbę skupień wyodrębniono 8 grup typologicznych gmin:

- grupa 1: {Kamień Pomorski, Dobrzany, Gryfino, Pyrzyce, Gryfice, Lipiany, Trzebiatów, Złocieniec};
- grupa 2: {Dziwnów};
- grupa 3: {Police, Goleniów, Barlinek};
- grupa 4: {Międzyzdroje, Kalisz Pomorski, Czaplinek};
- grupa 5: {Nowogard};
- grupa 6: {Cedynia, Wolin, Maszewo, Węgorzyno, Dobra, Golczewo, Ińsko, Nowe Warpno, Mieszkowice, Resko, Suchań, Pełczyce, Łobez, Choszczno};
- grupa 7: {Drawno, Tuczno, Mirosławie, Człopa, Chociwel, Dębno, Myślibórz, Połczyn-Zdrój, Trzcińsko-Zdrój, Sianów};
- grupa 8: {Moryń, Biały Bór, Barwice, Borne Sulinowo, Polanów Bobolice, Recz, Drawsko Pomorskie, Chojna, Płoty, Karlino}.

Stosując metodę  $k$ -średnich, otrzymano 8 skupień gmin:

- skupienie I: Czaplinek, Barlinek, Goleniów, Police;
- skupienie II: Choszczno, Pełczyce, Ińsko, Suchań, Dobra, Łobez, Węgorzyno, Maszewo, Cedynia, Mieszkowice, Trzcińsko-Zdrój, Wolin, Nowe Warpno;
- skupienie III: Człopa, Mirosławiec, Tuczno, Drawno;
- skupienie IV: Kalisz Pomorski, Złocieniec, Gryfice, Trzebiatów, Lipiny, Dobrzany, Gryfino, Kamień Pomorski;
- skupienie V: Dziwnów, Międzyzdroje;
- skupienie VI: Połczyn-Zdrój, Dębno, Myślibórz, Pyrzyce, Chociwel, Resko, Nowogard;
- skupienie VII: Drawsko Pomorskie, Bobolice, Polanów, Sianów, Barwice, Biały Bór, Borne Sulinowo, Recz, Moryń, Golczewo;
- skupienie VIII: Karlino, Płoty, Chojna.

Porównując wyniki klasyfikacji, uzyskane metodami Warda i  $k$ -średnich, można zauważyć, że metody te dały bardzo zbliżone rezultaty. Skład klas o dużej liczbie gmin jest niemal identyczny, zaś w pozostałych wystąpiły pewne przesunięcia międzygrupowe. Grupowanie metodą Warda dało 2 skupienia jednoelementowe; są to gminy Dziwnów i Nowogard. Metoda  $k$ -średnich połączyła gminę Dziwnów z gminą Międzyzdroje, zaś gmina Nowogard dołączyła do innej grupy, choć odległość tego obiektu od pozostałych jest dosyć duża. Grupa 8, uzyskana metodą Warda, została w metodzie  $k$ -średnich podzielona na 2 części; podobnie było w przypadku grupy nr 7 (przy zastosowaniu metody Warda). Z grupy tej także wyodrębniono 2 mniejsze, za pomocą metody  $k$ -średnich.

Analizując skupienia otrzymane metodą  $k$ -średnich, pod względem wartości średnich w skupieniach, i porównując te wartości ze średnimi dla wszystkich gmin, należy stwierdzić, że najkorzystniejsza jest sytuacja w skupieniu 5, dwuelementowym, z gminami Dziwnów i Międzyzdroje. Oba obiekty są gminami nadmorskimi, o funkcji przede wszystkim turystycznej. W skupieniu tym występują korzystne wartości średnie, w porównaniu ze średnimi ogólnymi, w przypadku takich cech, jak: przyrost naturalny 1000 osób, zgony niemowląt na 1000 osób, udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyj-

nym, liczba pracujących w gospodarce narodowej na 1 tys. osób, liczba połączeń (przewody uliczne, tzw. sieć rozdzielcza) prowadzących do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania – sieć kanalizacyjna na 1 km<sup>2</sup>, dochody własne budżetów na 1 mieszkańca, w tys. zł, udział osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą w ogólnej liczbie pomiotów, w %. W skupieniach IV, VI, VII i VIII większość wartości średnich dla przyjętych cech ma wartości niekorzystne, w porównaniu ze średnimi ogólnymi.

Metody klasyfikacji obiektów są wykorzystywane właściwie we wszystkich dziedzinach nauki, w szczególności w badaniach obiektów społeczno-gospodarczych charakteryzowanych przez wiele zmiennych. Metody wielowymiarowej statystyki porównawczej są stosowane w analizach regionalnych, w których obiektami badania, w zależności od obszaru odniesienia, mogą być: kraje, województwa, regiony powiaty czy gminy (Strahl 2006). Analizy obiektów pod względem poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego są prowadzone w wielu ośrodkach w Polsce. Przykładem mogą być prace (Strahl 2003, Bąk i Sompolska-Rzechuła 2005, Piontek 2006, Janulewicz i Kamińska 2009, Pawlas 2010), dotyczące różnych obiektów terytorialnych, np. województw Polski, powiatów, gmin wiejskich czy miejsko-wiejskich.

## PODSUMOWANIE

W pracy przeprowadzono taksonomiczną analizę gmin miejsko-wiejskich województwa zachodniopomorskiego pod względem poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego. Badanie dotyczyło roku 2009, a lista zmiennych diagnostycznych była uwarunkowana dostępnością informacji dotyczących badanych obiektów. W analizie wykorzystano dwie metody – Warda i *k*-średnich, należące do różnych grup metod taksonomicznych. Liczbę skupień wyodrębniono, stosując kryterium zaproponowane przez Grabińskiego (1992), na podstawie analizy drzewka połączeń; otrzymano 8 skupień gmin. Taka samą liczbę klas wyłoniono przy zastosowaniu metody *k*-średnich. Porównując otrzymane wyniki klasyfikacji, zauważono niewielkie różnice pomiędzy grupami. Niektóre skupienia obejmowały prawie identyczne gminy, a w innych nastąpiły przesunięcia niektórych obiektów. Różnica w rezultatach klasyfikacji polegała na tym, że otrzymano 2 skupienia jednoelementowe, stosując metodę Warda. Najlepszą sytuację odnotowano w skupieniu dwuelementowym, zawierającym gminy Dziwnów i Międzydroje, w którym większość wartości średnich przyjmowała korzystne wartości, w porównaniu z pozostałymi skupieniami oraz średnimi dla wszystkich gmin. W wielu skupieniach zaobserwowano niekorzystną sytuację pod względem wartości średnich przyjętych zmiennych diagnostycznych. W kolejnych badaniach należałoby uwzględnić inne zmienne, które oddają specyfikę badanych gmin.

Stosowanie metod taksonomicznych potwierdza ich przydatność w ocenie przestrzennego zróżnicowania poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego oraz ułatwia podejmowanie decyzji dotyczących kierunków rozwoju analizowanych obiektów.

## PIŚMIENNICTWO

**Adamowicz A.** 2003. Skala lokalna w terytorialnym podziale kraju, w: Strategie rozwoju lokalnego, t. I. Aspekty instytucjonalne. Red. M. Adamowicz. Warszawa, Wydaw. SGGW.

- Bąk I., Sompolska-Rzechuła A.** 2005. Wykorzystanie metod ilościowych w analizie poziomu społeczno-gospodarczego gmin wiejskich województwa zachodniopomorskiego. *Rozwój lokalny* – wykorzystanie instrumentów unijnych i regionalnych. Szczecin, AR, 549–557.
- Grabiński T.** 1992. *Metody aksonometrii*. Kraków, Wydaw. AE w Krakowie.
- Janulewicz P., Kamińska A.** 2009. Klasyfikacja gmin wiejskich województwa lubelskiego na podstawie rozwoju społeczno-gospodarczego. *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Ser. Oeconomica* 275 (57), 31–43.
- Metody oceny rozwoju regionalnego.** 2006. Red. D. Strahl. Wrocław, Wydaw. AE we Wrocławiu.
- Nowak E.** 1990. *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*. Warszawa, PWE.
- Pawlas I.** 2010. Zastosowanie wielowymiarowej analizy porównawczej do oceny poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego województw Polski. *Pr. Nauk. UE Wroc.* 113, 673–683.
- Piontek B.** 2006. Współczesne uwarunkowania rozwoju społeczno-gospodarczego. *Rozpr. AT-H Bielsko-Biała* 13.
- Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym.** 2000. Red. A. Zeliaś. Kraków, Wydaw. AE w Krakowie.
- Wykorzystanie metod klasyfikacji do identyfikacji poziomu rozwoju regionalnego, w: Gospodarka lokalna w teorii i praktyce.** 2003. Red. D. Strahl. Wrocław, Wydaw. AE we Wrocławiu.

