

WYKORZYSTANIE ANALIZY SKUPIEŃ DO KLASYFIKACJI POWIATÓW WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO WEDŁUG WYBRANYCH WSKAŹNIKÓW ROZWOJU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO

Aldona Migala-Warchol

Katedra Metod Ilościowych w Ekonomii
Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie
e-mail: amigala@wsiz.rzeszow.pl

Streszczenie: Celem artykułu będzie określenie stopnia zróżnicowania powiatów województwa podkarpackiego pod względem wybranych wskaźników rozwoju społeczno-gospodarczego. W badaniach wykorzystane zostaną dane pobrane z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego, a także z Rocznika Statystycznego Województw. Za pomocą wybranych narzędzi analizy skupień dokonana zostanie klasyfikacja powiatów województwa podkarpackiego, która z kolei umożliwi analizę średnich omawianych wskaźników według poszczególnych skupień powiatów. Otrzymane wyniki pozwolą na ocenę powiatów województwa podkarpackiego pod kątem stopnia rozwoju społeczno-gospodarczego.

Słowa kluczowe: rozwój społeczno-gospodarczy, analiza skupień, województwo podkarpackie

WPROWADZENIE

W dzisiejszych czasach niezmiernie istotnym wydaje się, aby dany region był konkurencyjny. Niestety województwo podkarpackie należy do grupy województw najsłabiej rozwiniętych, a przez to najmniej konkurencyjnych. Wynika to z faktu, że na zróżnicowanie szans rozwoju poszczególnych obszarów Polski istotny wpływ mają czynniki historyczne. Przez stulecia wschodnia część kraju była słabiej rozwinięta i gorzej wyposażona materialnie, niż pozostałe obszary Polski.

W literaturze ekonomicznej i społecznej bardzo często operuje się terminem rozwój. Rozwój jest pewnym ciągiem zmian ukierunkowanych i nieodwracalnych dokonujących się w strukturze obiektów złożonych, tj. systemów.¹

Rozwój lokalnego systemu terytorialnego definiowany jest jako kompleks przeobrażeń jakościowych dotyczących danego obszaru, a odnoszących się do poziomu życia ludności oraz warunków funkcjonowania podmiotów gospodarczych.² Rozwój regionalny jest procesem pozytywnych zmian obejmujących wzrost ilościowy i jakościowy. Należy przede wszystkim podkreślić aspekty gospodarcze i społeczne tego procesu.³

Ważnymi elementami rozwoju lokalnego są:

1. tradycja aktywności gospodarczej i społecznej,
2. otoczenie biznesu - sprawność i uczciwość administracji lokalnej i regionalnej,
3. wspieranie integracji lokalnej społeczności,
4. kapitał społeczny,
5. potencjał rozwojowy, który można przedstawić jako syntetyczny wskaźnik obliczony na podstawie następujących cech powiatu:
 - ogólna sytuacja gospodarcza – dochody przedsiębiorstw i mieszkańców, relatywna wielkość sektora usług i otoczenia biznesu,
 - aktywność gospodarcza – liczba prywatnych firm, stopa bezrobocia,
 - aktywność obywatelska – liczba organizacji non-profit, frekwencja wyborcza,
 - jakość lokalnej infrastruktury,
 - atrakcyjność powiatu jako miejsca zamieszkania – bilans migracji i budownictwa mieszkaniowego.⁴

METODOLOGIA BADAŃ

Do zbioru zmiennych charakteryzujących poszczególne powiaty wstępnie wybrano 50 cech, których wartości zostały opublikowane przez GUS. Nie wszystkie cechy okazały się jednakowo istotne z punktu widzenia przedmiotu

¹ Krajewski W. (1977) Pojęcie rozwoju i postępu [w:] Założenia teoretyczne badań nad rozwojem historycznym, praca zbiorowa pod red. J. Kmity, Warszawa, str. 26

² Parysek J. (1996) Gospodarka lokalna w warunkach wolnego rynku i samorządowych struktur społecznych [w:] Rozwój lokalny i lokalna gospodarka przestrzenna, red. J. Parysek, A. Bogucki, Wydawnictwo Naukowe, Poznań, str. 37

³ Kot J. (2001) Rozwój lokalny – jego istota, cele i czynniki, [w:] Ekonomiczne i środowiskowe aspekty zarządzania rozwojem miast i regionów, red. T. Markowski, D. Stawasz, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, str.

⁴ Sitkowska R. (red.) (2004), Czynniki determinujące rozwój regionalny, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom, str. 125

badan i nie wszystkie powinny być w dalszej analizie uwzględniane. Wyboru zmiennych do zbioru cech diagnostycznych dokonano posługując się kryteriami⁵:

- przydatności merytorycznej w omawianej problematyce,
- zmienności - cechy diagnostyczne powinny wykazywać dostateczną zmienność przestrzenną, czyli być nośnikami informacji różnicującej badane obiekty (powiaty), w tym celu oblicza się dla analizowanych cech współczynnik zmienności, gdzie eliminacji podlegają te cechy, dla których współczynnik zmienności osiąga wartość mniejszą niż 0,1,
- stopnia skorelowania - zbyt silne powiązanie dwóch analizowanych cech powoduje, że są one nośnikami podobnych informacji, dlatego przyjmuje się, że w przypadku identyfikacji zbyt wysokiej wartości współczynnika korelacji między analizowanymi cechami należy dokonać wyboru reprezentanta, zwykle kierując się przesłankami merytorycznymi - za progowy poziom współczynnika korelacji przyjmuje się zazwyczaj $r = 0,7$.

Zgromadzone zmienne wyjściowe są zazwyczaj wyrażone w różnych jednostkach miary, mają różne obszary zmienności, nie jest zatem możliwe bezpośrednie wykonywanie na nich operacji arytmetycznych, ani też ich porównywanie. Przeprowadzenie normalizacji zmiennych zapewnia eliminację wymienionych ograniczeń i trudności interpretacyjnych. W praktyce bardzo często stosowaną procedurą normalizacji jest standaryzacja, którą przeprowadzono według następującego wzoru:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j} \quad i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, k \quad (1)$$

Gdzie:

x_{ij} – wartość j-tej zmiennej dla i-tego obiektu

\bar{x}_j – średnia arytmetyczna j-tej zmiennej

S_j – odchylenie standardowe j-tej zmiennej

i – numer obiektu

j – numer zmiennej

W wyniku zastosowania wyżej opisanej procedury, ostatecznie otrzymano zbiór 24 cech diagnostycznych, które w sposób możliwie pełny charakteryzują badane powiaty.

W oparciu o zmienne charakteryzujące obiekty analiza skupień znajduje grupy (skupienia) obiektów, które są bardziej „podobne” do obiektów należących do tego samego skupienia aniżeli do obiektów z innych skupień. Wybór odpowiednich zmiennych służących do wyodrębniania spójnych grup obiektów jest

⁵ Ostasiewicz W. (1998) Statystyczne metody analizy danych, AE Wrocław, str. 16

bardzo ważny w analizie skupień. Efekt analizy zależy bowiem od typu zmiennych, jako podstawa do tworzenia skupień.⁶

W metodzie Warda do oszacowania odległości między skupieniami wykorzystuje się podejście analizy wariancji, ponieważ metoda ta zmierza do minimalizacji sumy kwadratów odchyleń wewnątrz skupień. W metodzie tej na każdym etapie spośród wszystkich możliwych do łączenia par skupień wybiera się tę, która w rezultacie łączenia daje skupienie o minimalnym zróżnicowaniu. Miarą takiego zróżnicowania względem wartości średnich jest wyrażenie ESS (*Error Sum of Squares*), zwane też błędem sumy kwadratów, które określone jest wzorem:

$$ESS = \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 \quad (2)$$

Gdzie:

x_i – wartość zmiennej będącej kryterium segmentacji dla i -tego obiektu,

k – liczba obiektów w skupieniu.

WYKORZYSTANIE ANALIZY SKUPIEŃ DO KLASYFIKACJI POWIATÓW WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO

W analizie rozwoju społeczno-gospodarczego powiatów woj. podkarpackiego zostaną wykorzystane następujące wskaźniki:

X_1 – Podmioty gospodarcze nowo zarejestrowane w rejestrze REGON na 10 tys. osób,

X_2 – Stopa bezrobocia zarejestrowanego w %

X_3 – Liczba pracowników zatrudnionych w warunkach zagrożenia na 1000 osób zatrudnionych

X_4 – Liczba poszkodowanych w wypadkach przy pracy na 1000 pracujących

X_5 – Śmiertelność niemowląt na 1000 urodzeń żywych

X_6 – Liczba zgonów w wieku 1-59 lat na 10 tys. osób

X_7 – Liczba zgonów na nowotwory na 10 tys. osób

X_8 – Liczba zgonów na choroby układu krążenia na 10 tys. osób

X_9 – Liczba osób na 1 lekarza

X_{10} – Liczba osób na 1 aptekę lub punkt apteczny

X_{11} – Liczba mieszkań oddanych do użytku na 1000 zawartych małżeństw ogółem

X_{12} – Mieszkania wyposażone w urządzenia techniczno-sanitarne centralne ogrzewanie w % ogółu mieszkań zamieszkałych

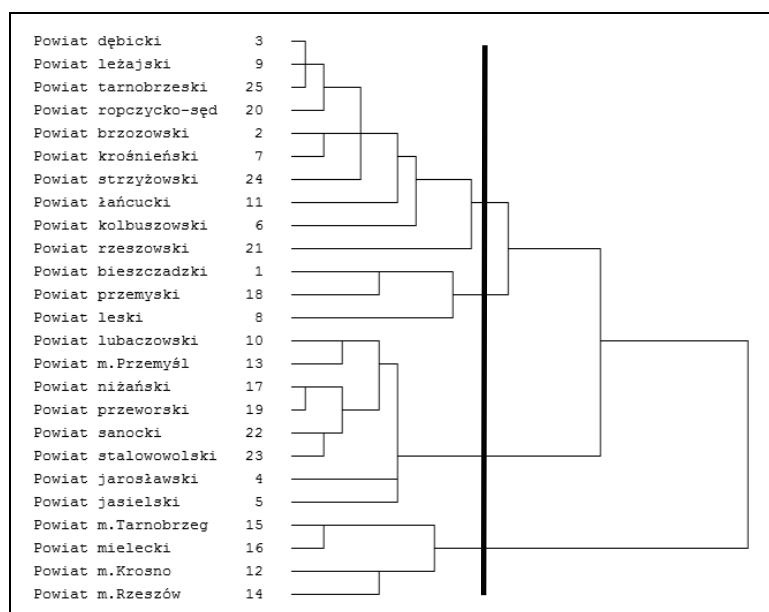
X_{13} – Mieszkania wyposażone w urządzenia techniczno-sanitarne gaz sieciowy w % ogółu mieszkań zamieszkałych

⁶ Stanisław A. (2007), Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny, Statsoft, Kraków, str. 114

- X₁₄ – Drogi publiczne o twardej nawierzchni na 100 km² w km
- X₁₅ – Wypożyczenia księgozbioru w bibliotekach publicznych na 1 czytelnika w woluminach
- X₁₆ – Liczba widzów w kinach na 1 seans w ciągu roku
- X₁₇ – Liczba ludności na 1 miejsce w kinach stałych
- X₁₈ – Liczba zwiedzających muzea i oddziały w ciągu roku na 1000 osób
- X₁₉ – Liczba ćwiczących w klubach sportowych w ciągu roku na 1000 osób
- X₂₀ – Korzystający z noclegów w turystycznych obiektach zbiorowego zakwaterowania na 1000 ludności
- X₂₁ – Emisja zanieczyszczeń pyłowych w tonach na 1 km²
- X₂₂ – Ścieki przemysłowe i komunalne oczyszczane w % ścieków wymagających oczyszczania
- X₂₃ – Udział odpadów składowanych w ilości odpadów wytworzonych w ciągu roku
- X₂₄ – Udział odpadów poddanych odzyskowi w ilości odpadów wytworzonych w ciągu roku

W wyniku przeprowadzenia grupowania metodą Warda otrzymano dendrogram zaprezentowany na rysunku nr 1.

Rysunek 1 Wyniki analizy skupień metodą Warda



Źródło: opracowanie własne

Po dokonaniu graficznej prezentacji otrzymanych skupień, która została przedstawiona na rysunku 2 wyróżniono cztery następujące skupienia powiatów:

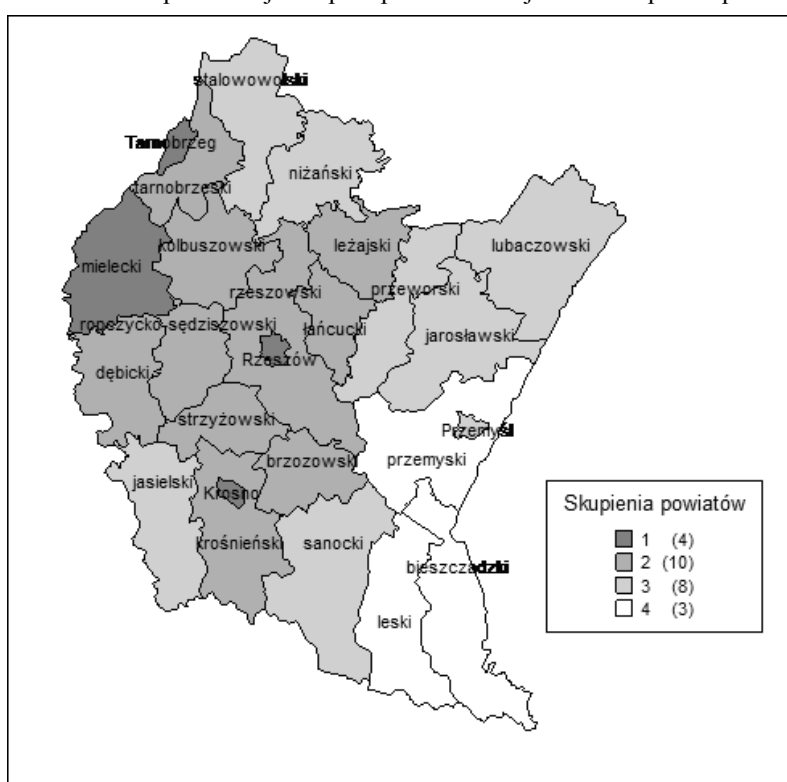
I skupienie: m. Krosno, m. Rzeszów, m. Tarnobrzeg, mielecki;

II skupienie: brzozowski, dębicki, kolbuszowski, krośnieński, leżajski, łańcucki, ropczycko-sędziszowski, rzeszowski, strzyżowski, tarnobrzegi;

III skupienie: jarosławski, jasielski, lubaczowski, m. Przemyśl, nizański, przeworski, sanocki, stalowowolski;

IV skupienie: bieszczadzki, leski, przemyski.

Rysunek 2 Graficzna prezentacja skupień powiatów województwa podkarpackiego



Źródło: opracowanie własne

W skład skupienia pierwszego wchodzi wszystkie miasta na prawach powiatu z wyjątkiem Przemyśla, a także powiat mielecki. Drugie skupienie stanowi 10 powiatów skupionych w centralnej części województwa wokół Rzeszowa i Krosna. W skupieniu trzecim zgrupowane zostały powiaty najbardziej wysunięte na północ i północny-wschód, a mianowicie powiat stalowowolski i nizański, na północny-wschód – powiaty lubaczowski, przeworski i jarosławski. W skład tego skupienia wchodzi również Przemyśl, powiat jasielski i sanocki. Ostatnie skupienie to trzy powiaty leżące w południowo-wschodniej części regionu.

W tabeli pierwszej przedstawiono porównanie średnich wartości wyróżnionych zmiennych, które zostały obliczone dla poszczególnych skupień ze średnią ogólną dla każdej zmiennej. W ostatniej kolumnie tabeli został obliczony współczynnik zmienności obrazujący zróżnicowanie skupień powiatów województwa podkarpackiego pod względem analizowanych wskaźników.

Tabela 1 Porównanie średnich dla wyróżnionych skupień ze średnią ogólną

Nr zmiennej	Średnie dla skupień				Średnia ogólna	Współczynnik zmienności
	1	2	3	4		
X ₁	68,5	68,1	59,1	89,3	71,3	17,9%
X ₂	10,9	19	18	24,4	18,1	30,7%
X ₃	67	60,9	87,1	104,6	79,9	24,9%
X ₄	8,6	7,1	9,9	6,1	7,9	21,1%
X ₅	7,1	5,6	8,4	5,4	6,6	21,3%
X ₆	15,6	15,8	18,7	16,4	16,6	8,6%
X ₇	20,6	18,6	20,8	21,8	20,5	6,5%
X ₈	33,4	45,4	47,8	41,4	42	15,0%
X ₉	340,1	1869,8	603,2	929,8	935,7	71,4%
X ₁₀	2615,5	5292,5	3642,4	6288	4459,6	36,9%
X ₁₁	630	305,2	252,8	280,7	367,2	48,1%
X ₁₂	87	67,7	68,8	64,8	72,1	14,0%
X ₁₃	88,9	69,5	67,2	19,3	61,2	48,4%
X ₁₄	182,1	79,1	83,2	35	94,9	65,5%
X ₁₅	19,4	20,1	16,7	16,9	18,3	9,4%
X ₁₆	43,3	39,3	27,9	40,6	37,8	18,0%
X ₁₇	171,5	251,2	219	205,2	211,7	15,6%
X ₁₈	122,1	651,9	249,5	418	360,4	63,6%
X ₁₉	41,9	37,5	29,9	44,2	38,4	16,4%
X ₂₀	262,6	126	209,1	2054,4	663	140,2%
X ₂₁	6,1	0,1	0,2	0	1,6	187,6%
X ₂₂	84,8	97,7	88,9	94	91,4	6,2%
X ₂₃	0,8	3	6,9	0	2,7	114,4%
X ₂₄	93,8	73,3	67,2	66,7	75,3	16,9%

Źródło: opracowanie własne

Analizując wartości średnie w poszczególnych grupach można zaobserwować, że najwyższą wartością w przypadku zmiennej podmioty gospodarcze nowo zarejestrowane na 10 tys. osób charakteryzuje się skupienie czwarte, które cechuje się również najwyższą wartością stopy bezrobocia zarejestrowanego. Dla tego skupienia odnotowano również najwyższą średnią dla zmiennej liczba pracowników zatrudnionych w warunkach zagrożenia na 1000 osób zatrudnionych. Natomiast najwyższą średnią liczbą poszkodowanych w wypadkach przy pracy na 1000 pracujących cechuje się skupienie trzecie. To skupienie charakteryzuje się również najwyższymi średnimi związanymi ze śmiertelnością niemowląt na 1000 urodzeń żywych, liczbą zgonów w wieku 1-59 lat na 10 tys. osób, a także liczbą zgonów na choroby układu krążenia na 10 tys. osób (zmienna X_5 , X_6 i X_8) – w przypadku zmiennej X_7 , czyli liczby zgonów na nowotwory na 10 tys. osób wyższą wartość średniej okazało się mieć skupienie czwarte.

Najwyższa średnia liczba osób przypadająca na jednego lekarza charakteryzuje skupienie drugie, natomiast najwyższa średnia liczba osób przypadająca na jedną aptekę lub punkt apteczny cechuje skupienie czwarte. Najniższe wartości średnich dla tych zmiennych uzyskało skupienie pierwsze.

W przypadku zmiennych dotyczących warunków mieszkaniowych (zmiennie X_{11} – X_{13}) zdecydowanie najwyższymi wartościami charakteryzują się powiaty skupione w pierwszej grupie, a mianowicie Rzeszów, Krosno, Tarnobrzeg i powiat mielecki. Podobna sytuacja ma miejsce w przypadku zmiennej dotyczącej długości dróg publicznych o twardej nawierzchni.

Najwyższa średnia wypożyczeń księgozbioru w bibliotekach publicznych na 1 czytelnika w woluminach charakteryzuje skupienie drugie, podobnie jak liczba ludności na 1 miejsce w kinach stałych i liczba zwiedzających muzea i oddziały w ciągu roku na 1000 osób. Natomiast najwyższą średnią liczbą widzów w kinach na 1 seans w ciągu roku cechuje się skupienie pierwsze.

Skupienie czwarte może się poszczycić największą średnią liczbą ćwiczących w klubach sportowych w ciągu roku na 1000 osób, a także największą średnią liczbą korzystających z noclegów w turystycznych obiektach zbiorowego zakwaterowania na 1000 ludności.

Skupienie pierwsze cechuje się największą emisją zanieczyszczeń pyłowych w tonach na 1 km², najmniejszym odsetkiem ścieków przemysłowych i komunalnych oczyszczanych, ale największym udziałem odpadów poddanych odzyskowi w ilości odpadów wytworzonych w ciągu roku. Największy udział odpadów składowanych w ilości odpadów wytworzonych w ciągu roku charakteryzuje skupienie trzecie.

Na podstawie uzyskanych wyników można zauważyć, iż powiaty należące do skupienia pierwszego są to najbardziej rozwinięte powiaty województwa podkarpackiego. W następnej kolejności powiaty skupienia drugiego, czwartego i charakteryzujące się najslabszym poziomem rozwoju powiaty trzeciego skupienia.

Analizując współczynniki zmienności zamieszczone w ostatniej kolumnie tabeli można zauważyć, iż najwyższym zróżnicowaniem charakteryzują się badane powiaty pod względem następujących zmiennych: korzystający z noclegów w turystycznych obiektach zbiorowego zakwaterowania na 1000 ludności, emisji zanieczyszczeń pyłowych w tonach na 1 km² i udział odpadów składowanych w ilości odpadów wytworzonych w ciągu roku. Współczynnik zmienności dla tych wartości wynosi ponad 100%. Dla zmiennych: liczba osób na 1 lekarza, liczba mieszkań oddanych do użytku na 1000 zawartych małżeństw ogółem, mieszkania wyposażone w gaz sieciowy w % ogółu mieszkań zamieszkałych, drogi publiczne o twardej nawierzchni na 100 km² w km, a także liczba zwiedzających muzea i oddziały w ciągu roku na 1000 osób otrzymano wartość współczynnika zmienności w granicach 50%. Zmienne dla których wartość współczynnika zmienności przewyższyła 20%: stopa bezrobocia zarejestrowanego w %, liczba pracowników zatrudnionych w warunkach zagrożenia na 1000 osób zatrudnionych, liczba poszkodowanych w wypadkach przy pracy na 1000 pracujących, śmiertelność niemowląt na 1000 urodzeń żywych i liczba osób przypadająca na 1 aptekę lub punkt apteczny.

PODSUMOWANIE

Zaprezentowana w artykule metoda analizy skupień pozwoliła na wyróżnienie czterech następujących skupień powiatów województwa podkarpackiego według wybranych wskaźników rozwoju społeczno-gospodarczego:

I skupienie: m. Krosno, m. Rzeszów, m. Tarnobrzeg, mielecki;

II skupienie: brzozowski, dębicki, kolbuszowski, krośnieński, leżajski, łańcucki, ropczycko-sędziszowski, rzeszowski, strzyżowski, tarnobrzegi;

III skupienie: jarosławski, jasielski, lubaczowski, m. Przemyśl, niżański, przeworski, sanocki, stalowowolski;

IV skupienie: bieszczadzki, leski, przemyski.

Skupienia te charakteryzują się stosunkowo dużym zróżnicowaniem. W przypadku trzynastu zmiennych osiągnięto współczynnik zmienności większy niż 20%. Największe zróżnicowanie cechuje zmienne związane z takimi aspektami rozwoju społeczno-gospodarczego, jak ochrona środowiska, ochrona zdrowia, turystyka, infrastruktura drogowa, infrastruktura mieszkaniowa, jak również rynek pracy, warunki i bezpieczeństwo pracy.

Celem zwiększenia rozwoju społeczno-gospodarczego – szczególnie powiatów województwa podkarpackiego zakwalifikowanych do trzeciego i czwartego skupienia konieczne jest przeznaczenie dodatkowych środków finansowych szczególnie na ochronę środowiska, ochronę zdrowia, infrastrukturę drogową, jak również na infrastrukturę mieszkaniową oraz świadomość potrzeby innowacji wśród lokalnych środowisk. Szansą dla poprawy sytuacji powiatów

województwa podkarpackiego są między innymi środki finansowe z Unii Europejskiej.

BIBLIOGRAFIA

- Chojnicki Z. (1989) Podstawowe aspekty rozwoju społeczno-gospodarczego [w:] Współczesne problemy gospodarki przestrzennej Polski, praca zbiorowa pod red. A. Kuklińskiego, UW, Warszawa
- Kot J. (2001) Rozwój lokalny – jego istota, cele i czynniki [w:] Ekonomiczne i środowiskowe aspekty zarządzania rozwojem miast i regionów, red. Markowski T., Stawasz D., Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź
- Krajewski W. (1977) Pojęcie rozwoju i postępu [w:] Założenia teoretyczne badań nad rozwojem historycznym, praca zbiorowa pod red. J. Kmity, Warszawa
- Ostasiewicz W. (1998) Statystyczne metody analizy danych, AE Wrocław
- Parysek J. (1996) Gospodarka lokalna w warunkach wolnego rynku i samorządowych struktur społecznych [w:] Rozwój lokalny i lokalna gospodarka przestrzenna, red. Parysek J., Bogucki A., Wydawnictwo Naukowe, Poznań
- Sitkowska R. (red.) (2004) Czynniki determinujące rozwój regionalny, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom
- Stanisz A. (2007) Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny, Statsoft, Kraków

THE USAGE OF CLUSTER ANALYSIS TO CLASSIFICATION OF DISTRICTS OF PODKARPACKIE VOIVODESHIP ACCORDING TO SELECTED SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT INDICATORS

Abstract: The aim of this article is to determine the level of diversification of districts in Podkarpackie Voivodeship in terms of selected socio-economic development indicators. There will be used the data from the Regional Data Bank of the Central Statistical Office. By means of chosen methods of cluster analysis the classification of districts of Podkarpackie Voivodeship will be achieved. It will enable to analyse the means of selected indicators according to particular clusters. Obtained results will allow the assessment of districts in Podkarpackie Voivodeship in terms of the level of socio-economic development.

Key words: socio-economic development, cluster analysis, Podkarpackie Voivodeship