PRACE NAUKOWE UNIWERSYTETU EKONOMICZNEGO WE WROCŁAWIU
RESEARCH PAPERS OF WROCŁAW UNIVERSITY OF ECONOMICS nr 477 • 2017
Gospodarka lokalna i regionalna w teorii i praktyce ISSN 1899-3192
e-ISSN 2392-0041

Tomasz Bartłomowicz
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
e-mail: tomasz.bartlomowicz@ue.wroc.pl

WIELOWYMIAROWA ANALIZA PORÓWNAWCZA SYTUACJI KOMUNALNO-MIESZKANIOWEJ POWIATÓW WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO

MULTIDIMENSIONAL COMPARATIVE ANALYSIS OF THE MUNICIPAL-HOUSING SITUATION OF LOWER SILESIA DISTRICTS

DOI: 10.15611/pn.2017.477.03
JEL Classification: C14, O18, R58

Streszczenie: Powiat jako jednostka pośrednia (między gminą a województwem) wykonuje zadania publiczne w zakresie infrastruktury społecznej i technicznej oraz bezpieczeństwa i porządku publicznego. Celem artykułu była analiza sytuacji infrastrukturalnej (komunalno-mieszkaniowej) powiatów województwa dolnośląskiego w latach 2010-2014. W badaniu zastosowano zmienne diagnostyczne w postaci wybranych wskaźników demograficznych oraz infrastruktury mieszkaniowej. Narzędziami badawczymi były metody wielowymiarowej analizy statystycznej w postaci porządkowania liniowego oraz analizy skupień. Wyniki analizy umożliwiły wytypowanie powiatów charakteryzujących się najlepszą oraz najgorszą sytuacją komunalno-mieszkaniową, a także powiatów podobnych oraz odstających.

Słowa kluczowe: wielowymiarowa analiza statystyczna, sytuacja komunalno-mieszkaniowa powiatów, województwo dolnośląskie.

Summary: District as a local government unit between municipality and region performs public tasks in the field of social and technical infrastructure and public policy and safety. The paper presents the analysis of municipal infrastructure and housing of Lower Silesia districts in 2010-2014. The study used diagnostic variables in the form of selected indicators of demographic and housing infrastructure. Research tools were two methods of multivariate statistical analysis − linear ordering and Ward's clustering method. The results of the analysis identified the districts characterized by the best and the worst minicipality housing situation, as well as similar and outliers districts of Lower Silesia region.

Keywords: multidimensional comparative analysis, municipal-housing situation of districts, Lower Silesia voivodeship.

1. Wstęp

Obok gminy oraz województwa, samodzielnie funkcjonującą oraz posiadającą osobowość prawną jednostką samorządu terytorialnego jest powiat. Mieszkańcy powiatu tworzą z mocy prawa lokalną wspólnotę samorządową, która wykonuje określone ustawami zadania publiczne w imieniu własnym i na własną odpowiedzialność. Jako jednostka pośrednia zasadniczego podziału terytorialnego kraju (między gminą a województwem) [Ustawa z 24 lipca 1998, art. 1] powiat wykonuje zadania publiczne o charakterze ponadgminnym.

W artykule obiektami badania są powiaty regionu dolnośląskiego, wykonujące zadania publiczne, z którymi gminy mogłyby sobie nie poradzić bądź byłoby to dla nich zbyt kosztowne (w szczególności dotyczy to infrastruktury społecznej i technicznej oraz bezpieczeństwa i porządku publicznego). Tym samym celem artykułu jest analiza porównawcza sytuacji infrastrukturalnej (komunalno-mieszkaniowej) na poziomie powiatów województwa dolnośląskiego. W badaniu zastosowano zmienne diagnostyczne w postaci wybranych wskaźników demograficznych oraz infrastruktury komunalnej i mieszkaniowej w latach 2010-2014. Wyniki analizy umożliwiły wytypowanie powiatów podobnych oraz odstających, a także powiatów charakteryzujących się najlepszą oraz najgorszą sytuacją.

W ocenie sytuacji komunalno-mieszkaniowej powiatów zastosowanie znalazły wybrane metody wielowymiarowej analizy statystycznej z zakresu porządkowania liniowego oraz analizy skupień [Walesiak, Gatnar (red.) 2009; Zeliaś (red.) 1989]. Porządkowanie liniowe z wykorzystaniem miary odległości GDM oraz syntetycznego miernika rozwoju (SMR) umożliwiło uszeregowanie obiektów „od najlepszego do najgorszego". W przypadku analizy skupień wykorzystana została jedna z metod aglomeracyjnych w postaci metody Warda, która umożliwiła wykonanie dendrogramów podobieństwa powiatów (dla każdego z badanych okresów). Uzyskane wykresy ukazały podobieństwa (niepodobieństwa) powiatów oraz pozwoliły na wykrycie powiatów odstających. W obliczeniach wykorzystane zostało środowisko oraz odpowiednie pakiety programu R [R Development 2011].

2. Przeprowadzone badanie

W przeprowadzonym badaniu wytypowane zostały wszystkie (26+4) powiaty województwa dolnośląskiego. Z uwagi na specyficzny charakter miast na prawach powiatu (Jeleniej Góry, Legnicy, Wałbrzycha, Wrocławia) oraz brak danych dla powiatu bolesławieckiego ostatecznie w analizie porównawczej uwzględniono 25 następujących powiatów: dzierżoniowski, głogowski, górowski, jaworski, jeleniogórski, kamiennogórski, kłodzki, legnicki, lubański, lubiński, lwówecki, milicki, oleśnicki, oławski, polkowicki, strzeliński, średzki, świdnicki, trzebnicki, wałbrzyski, wołowski, wrocławski, ząbkowicki, zgorzelecki oraz złotoryjski. Powiatem o największej gęstości zaludnienia jest powiat dzierżoniowski z 217 os./km^2, najmniejszą gęstość

zaludnienia notuje powiat górowski – 49 os./km^2, średnia gęstość zaludnienia dla wszystkich 25 przeanalizowanych powiatów to 106,72 os./km^2.

W celu identyfikacji „najlepszych" oraz „najgorszych" powiatów, a także powiatów charakteryzujących się określonym podobieństwem, w badaniu wyspecyfikowano zmienne określające poszczególne charakterystyki analizowanych obiektów. Pierwotny zbiór zmiennych obejmował 11 cech, w tym wybrane wskaźniki demograficzne oraz infrastruktury komunalnej i mieszkaniowej, m.in.: gęstość zaludnienia, powierzchnię użytkową 1 mieszkania, liczbę korzystających z instalacji: gazowej, kanalizacyjnej i wodociągowej, oraz zużycie: energii, gazu oraz wody (na 1 mieszkańca). W selekcji zmiennych diagnostycznych uwzględniono kryteria statystyczne [Pociecha i in. 1988]. Za kryterium odrzucenia danej zmiennej przyjęto wartość współczynnika zmienności niższą bądź równą 10%, a w ocenie korelacji

Tabela 1. Wartości zmiennych diagnostycznych powiatów województwa dolnośląskiego (rok 2014)

Powiat	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
	[os]	[m^2]	[%]	[%]	[m^3]	[m^3]
Dzierżoniowski	217,00	63,30	78,90	70,60	97,70	25,80
Głogowski	204,00	65,40	74,30	86,00	95,80	28,60
Górowski	49,00	77,10	37,30	42,20	84,60	33,20
Jaworski	89,00	73,60	56,10	78,20	77,80	24,80
Jeleniogórski	104,00	81,40	48,60	61,70	128,80	25,70
Kamiennogórski	113,00	64,10	55,70	79,40	73,80	21,20
Kłodzki	100,00	68,30	50,90	64,90	73,60	25,00
Legnicki	74,00	83,90	37,10	73,60	61,70	24,70
Lubański	131,00	71,80	46,00	64,70	81,60	24,10
Lubiński	150,00	67,00	80,90	94,60	130,50	31,70
Lwówecki	66,00	77,10	31,00	56,60	60,00	19,90
Milicki	52,00	84,30	38,20	54,60	76,50	28,80
Oleśnicki	101,00	77,80	43,40	64,50	71,40	31,00
Oławski	145,00	74,80	56,50	75,00	77,30	34,40
Polkowicki	81,00	72,60	61,20	86,00	136,20	29,90
Strzeliński	71,00	79,10	26,40	40,30	53,90	26,60
Średzki	92,00	82,10	50,50	66,30	133,50	35,10
Świdnicki	155,00	69,80	61,30	59,10	88,70	27,40
Trzebnicki	81,00	90,00	39,40	48,20	97,00	31,40
Wałbrzyski	134,00	65,40	58,20	54,90	86,20	22,50
Wołowski	70,00	72,00	49,40	67,20	87,30	26,70
Wrocławski	117,00	104,70	37,40	58,00	147,60	36,70
Ząbkowicki	84,00	76,80	37,90	52,60	52,40	25,80
Zgorzelecki	110,00	70,10	36,50	70,80	61,10	29,10
Złotoryjski	78,00	73,60	36,80	66,50	58,20	24,60

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS.

zmiennych zastosowano parametryczną metodę doboru cech Z. Hellwiga [1968], przyjmując krytyczną wartość współczynnika korelacji równą bądź wyższą od 0,6. W ten sposób pierwotny zestaw cech zredukowano do 6 zmiennych. Wśród cech, które zostały ostatecznie uwzględnione, wyróżnić należy następujące zmienne:

X_1 – gęstość zaludnienia – liczba ludności (os.) na 1 km^2,

X_2 – przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania (m^2) w zasobach mieszkaniowych,

X_3 – odsetek ludności ogółem (%) korzystającej z instalacji gazowej,

X_4 – odsetek ludności ogółem (%) korzystającej z instalacji kanalizacyjnej,

X_5 – zużycie gazu (m^3) z sieci w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca,

X_6 – zużycie wody (m^3) z wodociągów w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca,

Realizację zmiennych dla wszystkich analizowanych obiektów (powiatów) na przykładzie roku 2014 zaprezentowano w tabeli 1.

Na podstawie zgromadzonych danych (por. tab. 1) można zauważyć, iż powiaty w każdym z analizowanych okresów były najbardziej zróżnicowane z punktu widzenia liczby ludności przypadającej na 1 km^2 (X_1). Spośród uwzględnionych ostatecznie czynników, cechą o najniższej wartości współczynnika zmienności była przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania w m^2 (X_2).

W przekroju lat korzystne zmiany polegały na: wzroście średniej powierzchni 1 mieszkania w m^2, wzroście odsetka korzystających z instalacji kanalizacyjnej. Zaobserwowany malejący odsetek korzystających z instalacji gazowej uznano za przejaw negatywnej zmiany.

3. Rezultaty wielowymiarowej analizy porównawczej

W przypadku porządkowania liniowego budowa syntetycznego miernika rozwoju (SMR) wymagała podziału zmiennych diagnostycznych na stymulanty oraz destymulanty. Spośród wyodrębnionych zmiennych do stymulant zaliczono zmienne: X_2, X_3, X_4, X_5 oraz X_6, natomiast zmienną X_1 uznano za destymulantę. Należy zauważyć, iż zmienne te wyrażone są w różnych jednostkach miary. W celu ujednolicenia rzędów wielkości oraz wyeliminowania jednostek miar przeprowadzono normalizację wartości zmiennych z wykorzystaniem unitaryzacji zerowanej[1] [Gatnar, Walesiak 2004] dla wszystkich lat. Normalizacja wartości zmiennych dla danych metrycznych, następnie wyznaczenie współrzędnych wzorca (w postaci górnego bieguna rozwoju) dla wszystkich lat łącznie [Hellwig 1968; Pluta 1986; Grabiński, Wydymus, Zeliaś 1989; Nowak 1990; Panek 2009] z wykorzystaniem uogólnionej miary odległości[2]

[1] Zastosowanie normalizacji wartości zmiennych (w postaci unitaryzacji zerowanej) umożliwiło zachowanie właściwej dla tego typu analizy zmienności oraz średniej arytmetycznej wartości uwzględnionych w badaniu zmiennych.

[2] Uogólniona miara odległości GDM1 (dla zmiennych mierzonych na skali ilorazowej i/lub przedziałowej) wykorzystuje ideę współczynnika korelacji liniowej Pearsona i pozwala na wyznaczenie macierzy odległości poszczególnych obiektów od obiektu wzorca [Walesiak 2006].

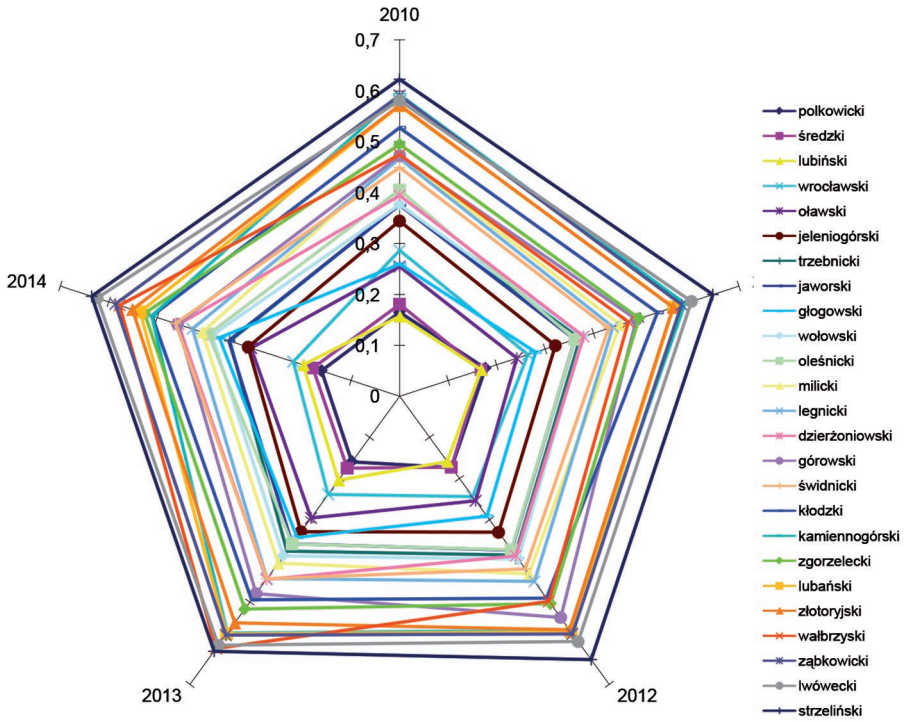
GDM1 pozwoliło na wyznaczenie macierzy odległości obiektów (powiatów). Poszczególne wartości (odległości) prezentuje tabela 2. Ich uszeregowanie według rosnących odległości GDM1 od obiektu wzorca umożliwiło graficzną prezentację wyników porządkowania liniowego dla danych z lat 2010-2014 (por. rys. 1).

Tabela 2. Odległości GDM1 powiatów województwa dolnośląskiego od obiektu wzorca (lata 2010--2014)

Lp.	Powiat	Rok				
		2010	2011	2012	2013	2014
1	polkowicki	0,1648	0,1770	0,1735	**0,1594**	**0,1611**
2	średzki	0,1806	**0,1679**	0,1724	0,1748	0,1791
3	lubiński	**0,1571**	0,1682	**0,1590**	0,2042	0,1990
4	wrocławski	0,2864	0,2647	0,2439	0,2385	0,2194
5	oławski	0,2547	0,2419	0,2539	0,2956	0,3064
6	jeleniogórski	0,3442	0,3216	0,3305	0,3294	0,3124
7	trzebnicki	0,3762	0,3730	0,3858	0,3763	0,3505
8	jaworski	0,3757	0,3616	0,3737	0,3584	0,3526
9	głogowski	0,2597	0,2806	0,2913	0,3426	0,3721
10	wołowski	0,3766	0,3783	0,3961	0,3880	0,3870
11	oleśnicki	0,4052	0,3616	0,3729	0,3591	0,3942
12	milicki	0,4717	0,4550	0,4317	0,4056	0,4073
13	legnicki	0,4667	0,4401	0,4499	0,4429	0,4274
14	dzierżoniowski	0,3943	0,3797	0,3881	0,4451	0,4561
15	górowski	0,4723	0,4883	0,5375	0,4796	0,4583
16	świdnicki	0,4493	0,4313	0,4195	0,4437	0,4623
17	kłodzki	0,5276	0,5322	0,4906	0,4944	0,5110
18	kamiennogórski	0,5923	0,5887	0,5683	0,5748	0,5116
19	zgorzelecki	0,4947	0,4941	0,5043	0,5172	0,5264
20	lubański	0,5704	0,5652	0,5733	0,5774	0,5353
21	złotoryjski	0,5718	0,5643	0,5676	0,5508	0,5514
22	wałbrzyski	0,4748	0,4721	0,4984	0,6130	0,5777
23	ząbkowicki	0,5907	0,5820	0,5773	0,5802	0,5864
24	lwówecki	0,5809	0,6023	0,5961	0,6050	0,6238
25	strzeliński	0,6225	0,6465	0,6396	0,6195	0,6354

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu R.

Analiza porównawcza sytuacji komunalno-mieszkaniowej 25 powiatów województwa dolnośląskiego wykazała, iż z punktu widzenia przyjętych wskaźników „najlepszym" powiatem w roku 2014 jest powiat polkowicki, „najgorszym" powiat strzeliński. Porównanie wyników porządkowania liniowego z 2014 roku w relacji do lat poprzednich wskazuje na zmiany w czasie – tymczasową zmianę lidera w 2011 roku (powiat średzki w miejsce powiatu lubińskiego) oraz trwałą zmianę lidera



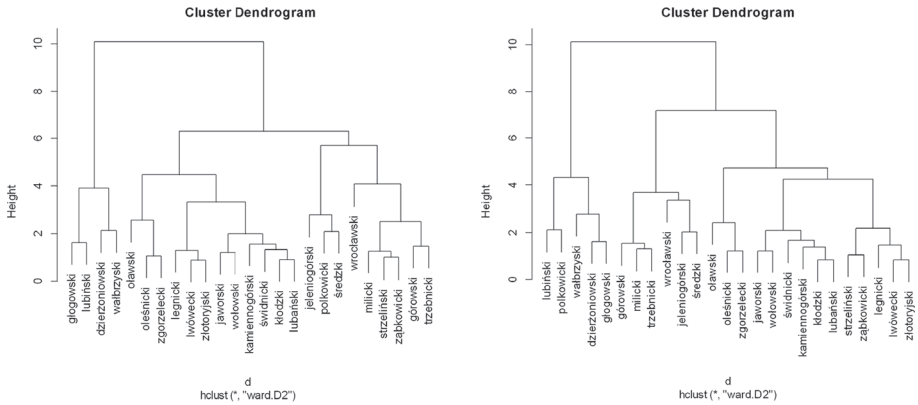
Rys. 1. Rankingi powiatów województwa dolnośląskiego „od najlepszego do najgorszego" w latach 2010-2014 (kolejność legendy wg wyników porządkowania dla roku 2014)

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu R.

w 2013 roku (powiat polkowicki w miejsce powiatu lubińskiego). Między rokiem 2010 a 2014 pogorszyła się sytuacja wybranych powiatów: lubińskiego, oławskiego, głogowskiego, dzierżoniowskiego oraz wałbrzyskiego, przy czym największy spadek odnotowały powiaty głogowski (o 4 pozycje) oraz powiat wałbrzyski (o 5 pozycji). Jednocześnie część powiatów polepszyła swoją pozycję w rankingu, w szczególności powiaty: jeleniogórski, milicki, legnicki, kamiennogórski, lubański, złotoryjski, ząbkowicki.

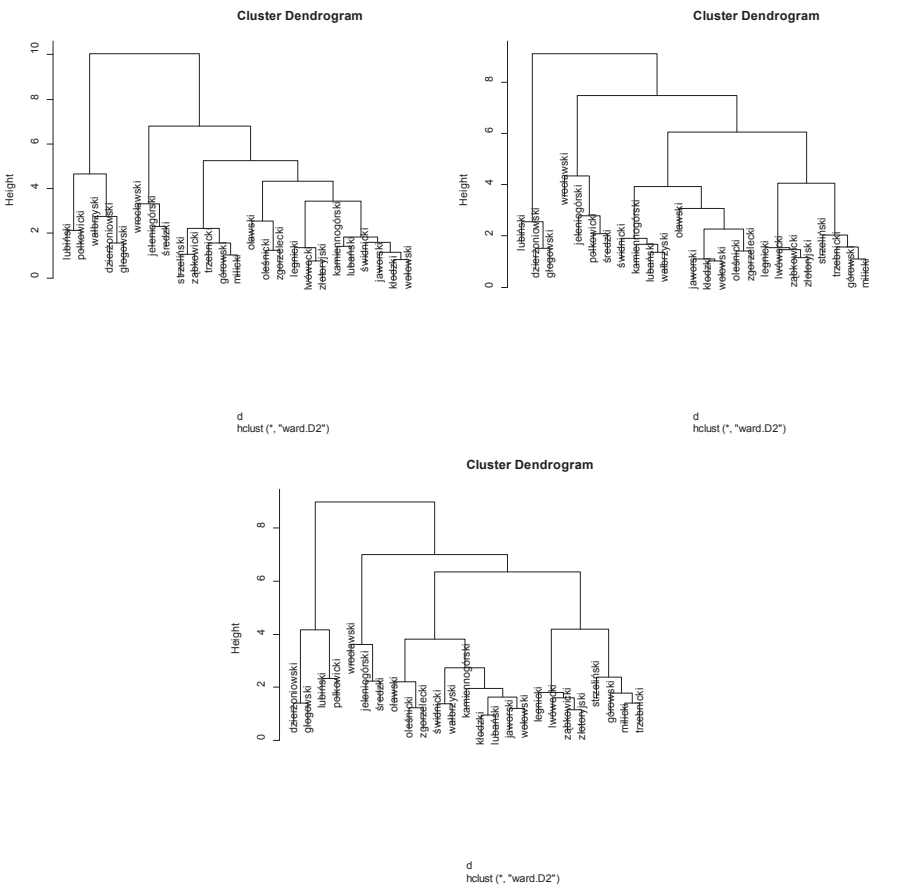
W każdym z analizowanych okresów 3 pierwsze miejsca należą niezmiennie do powiatów: polkowickiego, średzkiego i/lub lubińskiego. Kolejne miejsca zajmują powiaty wrocławski oraz oławski, które tymczasowo oddając pozycję na rzecz powiatu głogowskiego, swoje miejsca (w postaci 4 oraz 5 pozycji) ugruntowały w latach 2011-2014.

Potwierdzeniem powyższych spostrzeżeń są wyniki analizy skupień, w której – z wykorzystaniem aglomeracyjnej metody Warda na podstawie macierzy odległości (niepodobieństw) między obiektami – zrealizowano grupowanie drzewkowe obiektów, co umożliwiło uzyskanie grup powiatów podobnych dla każdego z analizowa-



Rys. 2. Rezultaty analizy skupień powiatów województwa dolnośląskiego z wykorzystaniem metody Warda – lata 2010-2011

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu R.



Rys. 3. Rezultaty analizy skupień powiatów województwa dolnośląskiego z wykorzystaniem metody Warda – lata 2012-2014

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu R.

nych okresów (por. rys. 3-4). Uzyskane wyniki potwierdzają, iż powiat polkowicki tworzy skupienie wyłącznie z powiatem średzkim (lata: 2010, 2013) lub dodatkowo z powiatem lubińskim (lata: 2011, 2012, 2014).

W przypadku wszystkich dendrogramów punktem odniesienia są 3 odległości wiązania: 4, 6 oraz 8. W przypadku najdłuższej odległości wiązania dla wszystkich badanych lat uzyskano podział na 2 zbiorowości. Pierwszą tworzą powiaty: głogowski, lubiński, dzierżoniowski (lata: 2010-2014) wraz z powiatem wałbrzyskim (lata: 2011, 2012) i/lub powiatem polkowickim (lata: 2012, 2014). Wszystkie pozostałe powiaty tworzą osobną zbiorowość. W przypadku najkrótszego wiązania podział obejmuje 6 grup powiatów (por. rys. 4).

4. Podsumowanie

Przeprowadzone badanie w formie porządkowania liniowego wykazało, iż między 25 analizowanymi powiatami występują zasadnicze różnice pod względem ich sytuacji komunalno-mieszkaniowej. Oprócz wytypowania powiatów „najlepszych" dla każdego z analizowanych okresów, rezultaty przeprowadzonego porządkowania li-

Rys. 4. Grupowanie powiatów metodą Wardawedług najkrótszej odległości wiązania w roku 2014

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu R (Kolory odpowiadają podziałowi według najkrótszego wiązania metody Warda, co daje 6 grup powiatów; kolor biały to 4 miasta na prawach powiatu oraz dodatkowo powiat bolesławiecki, które nie zostały uwzględnione w badaniu).

niowego uwidoczniły najdrobniejsze zmiany w pozycji powiatów w kolejnych latach. Wyniki jednoznacznie wskazują zarówno na regres, jak i na rozwój wybranych powiatów („gonienie czołówki"), nawet jeśli ta wydaje się względnie niezmienna.

Wyniki przeprowadzonej dodatkowo analizy skupień z jednej strony potwierdziły rezultaty porządkowania liniowego, z drugiej umożliwiły podział analizowanych powiatów na zbiorowości. Za najciekawszy uznano podział na 6 zbiorowości (por. rys. 4), w którym potwierdziło się pierwotne założenie, iż analiza porównawcza sytuacji infrastrukturalnej (komunalno-mieszkaniowej), z uwagi na jej ponadgminny charakter, powinna być przeprowadzana na poziomie powiatów.

Podsumowując, zrealizowane badanie potwierdza potrzebę przeprowadzania kolejnych analiz porównawczych sytuacji komunalno-mieszkaniowej regionów województwa dolnośląskiego. Przedstawione w artykule rezultaty porządkowania liniowego oraz analizy skupień z ograniczoną (dostępnością danych) liczbą zmiennych pozwalają co najwyżej na wstępną analizę sytuacji, jednak nie wyczerpują problemu i należy je traktować jako wstęp do dalszych badań.

Literatura

Bank Danych Lokalnych GUS, URL: http://www.stat.gov.pl/bdl (11.11.2016).

Gatnar G., Walesiak M., 2004, *Metody statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych*, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.

Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A., 1989, *Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych*, PWN, Warszawa.

Hellwig Z., 1968, *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr*, Przegląd Statystyczny, nr 4.

Hellwig Z., 1981, *Wielowymiarowa analiza porównawcza i jej zastosowanie w badaniach wielocechowych obiektów gospodarczych*, [w:] Welfe W. (red.), *Metody i modele ekonomiczno-matematyczne w doskonaleniu zarządzania gospodarką socjalistyczną*, PWE, Warszawa.

Nowak E., 1990, *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*, PWE, Warszawa.

Panek T., 2009, *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej*, SGH, Warszawa.

Pluta W., 1986, *Wielowymiarowa analiza porównawcza w modelowaniu ekonometrycznym*, PWN, Warszawa.

Pociecha J., Podolec B., Sokołowski A., Zając K., 1988, *Metody taksonomiczne w badaniach społeczno-ekonomicznych*, PWN, Warszawa.

R Development Core Team, 2011, *R: A Language and Environment for Statistical Computing*, R Foundation for Statistical Computing, URL: http://cran.r-project.org/ (11.11.2016).

Ustawa z dnia 24 lipca 1998 r. o wprowadzeniu zasadniczego trójstopniowego podziału terytorialnego państwa, Dz.U. z 1998 r., nr 96, poz. 603 ze zm.

Walesiak M., 2006, *Uogólniona miara odległości w statystycznej analizie wielowymiarowej*, Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.

Walesiak M., Gatnar E. (red.), 2009, *Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Zeliaś A. (red.), 1989, *Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych*, PWN, Warszawa.