

**PAULINA NOWAK**

Politechnika Świętokrzyska

## **PRZESTRZENNE ZRÓŻNICOWANIA POZIOMU ROZWOJU INFRASTRUKTURY W POLSKICH REGIONACH**

**Abstract: Spatial Distributions of Infrastructure in the Polish Regions.** The aim of the article is to assess the level of development of selected elements of regional infrastructure in 2005 and 2014. Using the taxonomic analysis method of infrastructure development level of Polish provinces, variations of its status and availability for regions were measured. The grouping of regions by Ward's method allowed designating the concentration of provinces similar in terms of regional infrastructure development. Test results show that Polish regions are characterized by varied level of technical infrastructure development, which has increased in the test years, while maintaining the lowest and highest ranking position leaders.

**Keywords:** Infrastructure, spatial distributions, taxonomic analysis, Ward's method.

### **Wprowadzenie**

Wiele miejsca w analizach procesów rozwoju poświęca się zróżnicowaniom regionalnym oraz sposobom minimalizacji ich niekorzystnych skutków natury społecznej i gospodarczej. Wśród nich kwestie spójności społeczno-gospodarczej i przestrzennej odgrywają szczególną rolę. Spójność społeczna i gospodarcza zyskały miano misji polityki regionalnej Unii Europejskiej, co znajduje swoje odzwierciedlenie w celach funduszy finansujących aspiracje rozwojowe Wspólnoty. Terytorialny wymiar polityki spójności realizowanej przez UE ma przyczyniać się do efektywnego wykorzystania endogenicznych potencjałów regionów, zakładając jednocześnie interwencje prowadzone przez różne szczeble władzy [Borsa 2015, s. 125]. Rozwój jest determinowany wieloma czynnikami: kapitał ludzki, innowacyjność gospodarki regionalnej, jej struktura gospodarcza, atrakcyjność inwestycyjna, wyposażenie kapitałowe, przedsiębiorczość. Wśród złożonej problematyki czynników rozwoju, ważne miejsce zajmuje wyposażenie w infrastrukturę, zwłaszcza w regionach opóźnionych w procesach rozwojowych. Życie społeczności regionalnych wydaje się niemożliwe bez dobrze rozwiniętej i dostępnej infrastruktury technicznej. Celem opracowania jest ocena poziomu

rozwoju wybranych elementów infrastruktury regionalnej w latach 2005 i 2014. Wykorzystując taksonomiczną metodę analizy poziomu rozwoju infrastruktury polskich województw dokonano pomiaru zróżnicowań jej stanu i dostępności dla społeczności regionów. Grupowanie regionów metodą Warda (z wykorzystaniem STATISTICA 10) pozwoliło wyznaczyć skupienia województw podobnych od względem rozwoju infrastruktury regionalnej.

## 1. Infrastruktura i jej funkcje w rozwoju regionów

Pojęcie *infrastruktury regionalnej* jest szerokie i niejednorodne. *Infrastruktura* etymologicznie oznacza podstawę większej całości, tj. systemu społeczno-gospodarczego [Kudłacz 2015, s. 16]. Przyjmuje się, że *infrastruktura regionalna* to środki techniczne i instytucjonalne służące świadczeniu usług wspomagających funkcjonowanie różnych grup społeczności w różnych sferach życia społecznego i ekonomicznego. Infrastruktura regionalna ze względu na takie cechy, jak: trwałość, powszechność wykorzystywania, długowieczność, immobیلność i skokowy sposób powstawania kosztów postrzegana jest jako istotny element zainteresowania polityki regionalnej [Gogolewska 1999, s. 183].

Najczęściej wyszczególnia się infrastrukturę techniczną i społeczną. Na infrastrukturę techniczną składają się: drogi kołowe, koleje, lotniska i korytarze powietrzne oraz rurociągi, linie energetyczne, łączność, śródlądowe szlaki wodne, urządzenia gospodarki wodnej, porty morskie, przejścia graniczne oraz infrastruktura komunalna. Wysoko rozwinięta infrastruktura techniczna regionu jest podstawowym i niezbędnym warunkiem do zachęcenia potencjalnych inwestorów krajowych i zagranicznych do realizacji inwestycji na obszarze województwa.

Na infrastrukturę społeczną składa się zespół instytucji i urzędzeń do świadczenia usług społecznych: infrastruktura zdrowia i turystyczna, instytucje kultury fizycznej, urzędzenia i instytucje oświaty i wychowania, upowszechniania kultury oraz zasoby mieszkaniowe [Mazurkiewicz 2000, s. 22]. Ma ona walory czynnika, na którym można budować konkurencyjność regionu, w rezultacie jego rozwój. Jej stan, struktura i dostępność stanowią warunek rozwoju sieci usług, która jest ofertą dla potencjalnego kapitału. Zwiększenie dostępności do mieszkań poprawia mobilność siły roboczej, tym samym prowadzi do uaktywnienia czynnika przewyciężania bezrobocia. Braki w jej rozwoju generują bariery w dostępie i przepływie nowej wiedzy, utrudniając rozwój społeczeństwa informacyjnego. Sprawnie funkcjonująca i rozbudowana infrastruktura regionalna przyczynia się do wykorzystania endogenicznego potencjału regionu oraz jest elementem przyciągającym wysoko wykwalifikowaną siłę roboczą i pełni funkcję akceleracyjną w zakresie stymulowania aktywności gospodarczej [Miłek 2016, s. 233].

Warto zaznaczyć, za Kudłaczem [2015, s. 17], że podział infrastruktury na techniczną i społeczną, choć jednoznaczny, to przy głębszej analizie klarowność podziału zmniejsza się. Wynika to z tego, że społeczna infrastruktura pośrednio i w długim

okresie pełni wyraźnie rolę gospodarczą (np. wyposażenie w infrastrukturę społeczną decyduje o atrakcyjności inwestycyjnej danego obszaru; infrastruktura turystyczna zaspokaja potrzeby ludności, ale również pełni funkcję gospodarczą).

## 2. Metody analizy, dobór i charakterystyka cech diagnostycznych

W przedmiotowym opracowaniu analizie poddano wybrane elementy regionalnej infrastruktury technicznej. Do oceny poziomu rozwoju infrastruktury regionalnej wybrano taksonomiczną miarę rozwoju Hellwiga oraz metodę Warda. Pierwsza, opiera się na konstrukcji abstrakcyjnego obiektu, nazywanego wzorcem rozwoju [Hellwig 1968]. Miernik pozwala uporządkować regiony z punktu widzenia osiągniętego przez nie poziomu rozwoju infrastruktury technicznej od najwyższego do najniższego poziomu wyposażenia w infrastrukturę.

W pierwszym etapie wybrano 9 zmiennych (wszystkie to stymulanty). Zastosowano merytoryczne kryterium (cechy charakteryzujące infrastrukturę techniczną), kierując się dostępem do aktualnych statystyk oraz możliwością zestawienia porównywalnych danych za odpowiednio wcześniejszy okres. Zmienne poddano selekcji współczynnikami zmienności i korelacji, zakładając arbitralnie odpowiednio wysoki współczynnik zmienności (większy od 0,4) i niewysoką wzajemną korelację zmiennych (współczynnik mniejszy od 0,8). Weryfikacja współczynnikami zmienności wykazała niski poziom dla zmiennej *Szerokopasmowy dostęp do Internetu w przedsiębiorstwach*, jednak ze względu na wartość merytoryczną uwzględniono ją w dalszych badaniach. Analiza współczynników korelacji wskazała wysokie dodatnie skorelowanie (0,99) pomiędzy zmiennymi *Ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej w % do ludności ogółem* a *Ludność korzystająca z oczyszczalni ścieków w % ludności*; w wyniku czego wykluczono drugą z nich. Do konstrukcji syntetycznej miary rozwoju przyjęto ostatecznie 8 cech:

- X1 – Ludność korzystająca z sieci wodociągowej w % do ludności ogółem,
- X2 – Ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej w % do ludności ogółem,
- X3 – Ludność korzystająca z sieci gazowej w % do ludności ogółem,
- X4 – Ścieki przemysłowe i komunalne oczyszczane w % ścieków wymagających oczyszczania,
- X5 – Drogi publiczne o twardej nawierzchni na 100 km<sup>2</sup>,
- X6 – Linie kolejowe eksploatowane normalnotorowe na 100 km<sup>2</sup> w km,
- X7 – Szerokopasmowy dostęp do Internetu w przedsiębiorstwach w %,
- X8 – Telefoniczne łącza główne na 1000 ludności.

Infrastrukturę techniczną reprezentują zmienne charakteryzujące podstawowe urządzenia i instytucje usługowe niezbędne do funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa: wodociągi, kanalizacja, ścieki odprowadzone, sieć gazowa, drogi publiczne, linie kolejowe, Internet i łącza telefoniczne. Opisują one ogólny stan infrastruktury jako elementu potencjału technicznego.

Stosując powyższe zmienne dokonano klasyfikacji przestrzennej metodą Warda, która zaliczana jest do metod hierarchicznych i często wykorzystywana do grupowania obiektów. W metodzie tej brana jest pod uwagę zmienność wewnątrzgrupowa. Odległość między grupami określa się jako wartość względną różnic pomiędzy sumami kwadratów odległości punktów od środków grup, do których przynależą punkty [Strahl 2006, s. 236]. W grupowaniu województw zastosowano algorytm aglomeracji, obliczony jako odległość geometryczną w przestrzeni wielowymiarowej, tzw. odległość euklidesową. Algorytm aglomeracji służy do grupowania obiektów w coraz większe skupienia, czego wynikiem jest hierarchiczne drzewo. Ze względu na to, że na odległości euklidesowe wpływ mają różnice jednostek między wymiarami, służące do wyliczania odległości, zastosowano standaryzację, aby mieć dane o porównywalnej skali.

### **3. Poziom rozwoju infrastruktury technicznej w polskich województwach według syntetycznej miary rozwoju Hellwiga**

Regionami o najlepiej rozwiniętej infrastrukturze są województwa śląskie i dolnośląskie (tab. 1). W obu analizowanych latach stan wyposażenia infrastrukturalnego plasuje je na dwóch pierwszych pozycjach. Jednak, widoczny jest w 2005 r. znaczny dystans między nimi (0,208), który w 2014 r. zmniejszył się o połowę. Wyraźnie najniższy poziom rozwoju infrastruktury utrzymuje się w woj. podlaskim, którego miernik syntetyczny przyjął w 2005 r. wartość 6-krotnie niższą niż w przypadku lidera rankingu. W 2014 r. wartość miernika dla woj. podlaskiego jest już 11-krotnie niższa w porównaniu do woj. śląskiego.

Można więc mówić o dość istotnych przestrzennych zróżnicowaniach w infrastrukturze regionalnej, które nie zmniejszają się z upływem analizowanych lat, lecz istotnie, bo prawie 2-krotnie, wzrastają pomiędzy liderem a zamykającym ranking województwem. Stale dość wysokie pozycje w rankingu (od 3 do 7) zajmują: opolskie, wielkopolskie, pomorskie i kujawsko-pomorskie, zmieniając się jedynie miejscami.

Obliczony syntetyczny wskaźnik pozwolił na wyodrębnienie grup województw o zbliżonym poziomie rozwoju infrastruktury [Zeliaś 2000]. W obu rankingach grupę o najwyższym poziomie rozwoju infrastruktury tworzą regiony: śląskie i dolnośląskie. Najliczniejszą, grupę o wysokim poziomie rozwoju w 2005 r. tworzą województwa: opolskie, pomorskie, kujawsko-pomorskie, wielkopolskie, małopolskie i lubuskie. W 2014 r. grupa ta powiększa się do 9. Do grupy tej awansowały z województw o niskim poziomie rozwoju infrastruktury regiony: zachodniopomorskie, podkarpackie i łódzkie. Ponadto dołączyło do tej grupy woj. mazowieckie, które awansowało z grupy o najniższym poziomie rozwoju. Równie duża zmiana, tym razem jednak na niekorzyść, nastąpiła w regionie małopolskim, który opuścił grupę o wysokim poziomie rozwoju i uplasował się na przedostatnim miejscu rankingu, w grupie najslabiej

Tabela 1

## Klasyfikacja województw pod względem poziomu rozwoju infrastruktury technicznej w 2005 i 2014 r.

Pozycja	Województwo	$d_i$ 2005	Pozycja	Województwo	$d_i$ 2014
Grupa I – $d_i \geq 0,478$ – województwa o najwyższym poziomie rozwoju infrastruktury			Grupa I – $d_i \geq 0,434$ – województwa o najwyższym poziomie rozwoju infrastruktury		
1	Śląskie	0,742	1	Śląskie	0,610
2	Dolnośląskie	0,534	2	Dolnośląskie	0,506
Grupa II – $0,478 \leq d_i < 0,319$ – województwa o wysokim poziomie rozwoju infrastruktury			Grupa II – $0,434 \leq d_i < 0,289$ – województwa o wysokim poziomie rozwoju infrastruktury		
3	Opolskie	0,395	3	Opolskie	0,360
4	Pomorskie	0,380	4	Wielkopolskie	0,352
5	Kujawsko-Pomorskie	0,374	5	Pomorskie	0,341
6	Wielkopolskie	0,362	6	Kujawsko-Pomorskie	0,331
7	Małopolskie	0,347	7	Mazowieckie	0,320
8	Lubuskie	0,332	8	Lubuskie	0,304
			9	Zachodniopomorskie	0,299
			10	Podkarpackie	0,296
			11	Łódzkie	0,292
Grupa III – $0,319 \leq d_i < 0,160$ – województwa o niskim poziomie rozwoju infrastruktury			Grupa III – $0,289 \leq d_i < 0,144$ – województwa o niskim poziomie rozwoju infrastruktury		
9	Łódzkie	0,298	12	Warmińsko-Mazurskie	0,191
10	Zachodniopomorskie	0,280			
11	Warmińsko-Mazurskie	0,254			
12	Podkarpackie	0,210			
13	Świętokrzyskie	0,207			
Grupa IV – $d_i < 0,160$ – województwa o najniższym poziomie rozwoju infrastruktury			Grupa IV – $d_i < 0,144$ – województwa o najniższym poziomie rozwoju infrastruktury		
14	Mazowieckie	0,140	13	Świętokrzyskie	0,141
15	Lubelskie	0,124	14	Lubelskie	0,118
16	Podlaskie	0,120	15	Małopolskie	0,106
			16	Podlaskie	0,056

Źródło: Opracowanie własne.

rozwinętych województw pod kątem infrastruktury technicznej. W 2005 r. pięć województw (łódzkie, zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie, podkarpackie i świętokrzyskie) cechują się niskim poziomem rozwoju infrastruktury technicznej, podczas gdy w 2014 r. grupę tę tworzy tylko woj. warmińsko-mazurskie. W pierw-

szym analizowanym roku grupa o niskim poziomie rozwoju infrastruktury liczyła trzy województwa, zaś w 2014 r. zwiększyła się o jedno. Przy tym niezmiennie tworzyły ją lubelskie i podlaskie. Jak wspomniano, z czwartej grupy awansowało do drugiej mazowieckie, a z drugiej do czwartej – małopolskie. W 2014 r. do województw o najniższym poziomie rozwoju dołączyło świętokrzyskie. Z województw Polski Wschodniej do tej grupy zakwalifikowały się trzy regiony: podlaskie, lubelskie i świętokrzyskie, a warmińsko-mazurskie utworzyło odrębną grupę o niskim poziomie rozwoju infrastruktury. Podobnie sytuacja wyglądała w 2005 r., co oznacza, że regiony „ściany wschodniej” zajmują stale końcowe lokaty w tego typu rankingach. Natomiast region podkarpacki wyłamuje się z tej charakterystyki, awansując z trzeciej do drugiej grupy (z 12 pozycji na 10), tj. regionów o wysokim poziomie zagospodarowania infrastrukturą regionalną. Istotne zmiany w przestrzennym rozwoju infrastruktury w Polsce podkreśla też to, że w pierwszym badanym roku połowa województw zaliczała się do regionów o najniższym i niskim poziomie rozwoju infrastruktury, a w 2014 r. liczniejsze były grupy województw o najwyższym i wysokim poziomie zagospodarowania infrastrukturalnego (łącznie 11 województw).

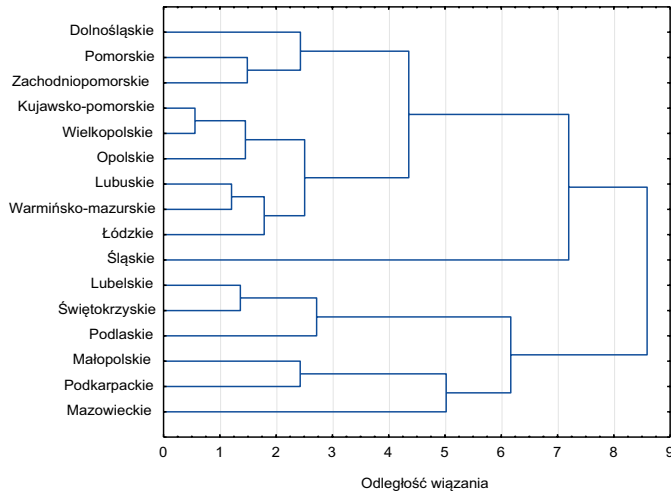
#### 4. Grupowanie województw metodą Warda

W procedurze grupowania za pomocą metody Warda wyodrębniono skupienia województw o w miarę homogenicznych cechach. Wyniki grupowania dla 2005 r. i 2014 r. przedstawiają dendrogramy (ryc. 1 i 2).

W 2005 r. w podziale regionów na trzy skupienia, ukształtowały się grupy: jedno-, sześciu- i dziewięcioelementowe. Samodzielne skupienie tworzy woj. śląskie. W strukturze drugiej grupy pod względem liczebności, znalazły się regiony: mazowiecki, podkarpacki, małopolski, podlaski, świętokrzyski i lubelski. Pozostałe województwa utworzyły najliczniejsze dziewięcioelementowe skupienie.

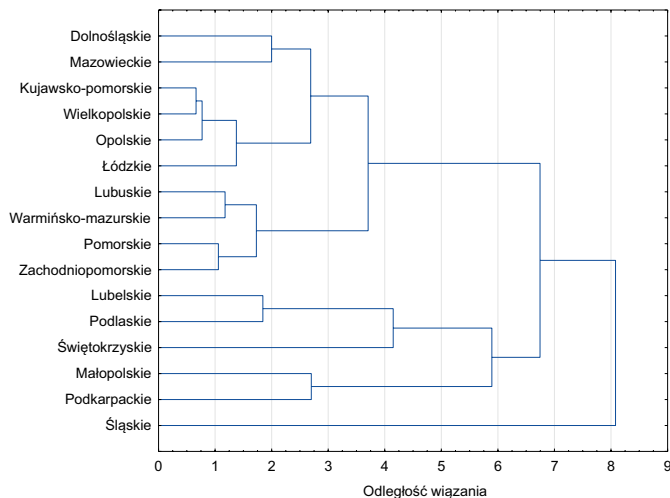
W podziale na cztery skupienia (odległość wiązania na poziomie 6) wyróżnić można grupy: jednoelementową, dwie trzejelementowe oraz dziewięcioelementową. W strukturze najliczniejszego skupienia w 2005 r. znalazło się, podobnie jak wcześniej, 9 województw. Odrębne skupienia utworzyły województwa: mazowieckie, podkarpackie i małopolskie oraz podlaskie, świętokrzyskie i lubelskie, które w wyjątkiem małopolskiego, w analizie metodą taksonomiczną zaklasyfikowały się do jednostek o najniższej rozwiniętej infrastrukturze.

W 2014 r. obserwuje się podobne ukształtowanie się skupień. Na poziomie wiązania 6, powstały trzy skupienia: region śląski oraz dwie grupy pięcio- i dziesięcioelementowe. Grupę pięcioelementową tworzą województwa: podkarpackie, małopolskie, świętokrzyskie, podlaskie i lubelskie. W strukturze najliczniejszej grupy znalazły się regiony: dolnośląski, mazowiecki, kujawsko-pomorski, wielkopolski, opolski, łódzki, lubuski, warmińsko-mazurski, pomorski oraz zachodniopomorski.



Ryc. 1. Klasyfikacja województw ze względu na infrastrukturę techniczną metodą Warda dla 2005 r.

Źródło: Opracowanie własne (ryc. 1 i 2).



Ryc. 2. Klasyfikacja województw ze względu na infrastrukturę techniczną metodą Warda dla 2014 r.

Na szczególną uwagę zasługuje to, że w obu analizowanych latach region śląski tworzy samodzielną grupę, co oznacza, że wyraźnie różni się w zagospodarowaniu infrastrukturalnym od pozostałych obiektów. Odrębność województwa z analizy metodą Warda pokrywa się z wynikami analizy taksonomicznej, w której region należał do najmniej licznej grupy jednostek o najwyższym poziomie rozwoju infrastruktury technicznej.

## Wnioski końcowe

Regionalna infrastruktura jako jeden z czynników rozwoju województw jest przedmiotem zainteresowania polityki gospodarczej. Dlatego zasadne jest poznawanie istoty przestrzennego zróżnicowania poziomu rozwoju infrastruktury technicznej, która spełnia ważne funkcje lokalizacyjne i akceleracyjne. Jej wyniki można wykorzystać w zarządzaniu rozwojem regionalnym. Zrealizowane badanie prowadzi do następujących wniosków:

Polskie regiony cechuje zróżnicowany poziom rozwoju infrastruktury technicznej. Dystans między liderami rankingów a zamykającymi go regionami pozwala mówić o dość istotnych przestrzennych zróżnicowaniach w infrastrukturze, które z upływem analizowanych lat zwiększają się. Oszacowany poziom rozwoju z wykorzystaniem syntetycznego wskaźnika wskazał na dystans między liderem rankingu (śląskie) a regionem na ostatniej pozycji (podlaskie) jako 1:6 oraz 1:11 odpowiednio dla 2005 i 2014 r.

Większość polskich województw cechował w 2014 r. najwyższy i wysoki poziom zagospodarowania w infrastrukturę regionalną, podczas gdy w 2005 r. połowa regionów klasyfikowała się do grupy województw o najniższym i niskim poziomie rozwoju infrastruktury.

Infrastruktura regionalna, ze względu na swoje cechy klasyfikuje poszczególne województwa w analizowanych latach na podobnych pozycjach. W obu latach najwyższy poziom rozwoju infrastruktury technicznej obserwuje się w województwach: śląskim, dolnośląskim i opolskim, zaś najniższy w podlaskim. Śląskie, z dość znacznym, lecz zmniejszającym się dystansem do regionu dolnośląskiego, buduje swą przewagę dzięki dobrze rozwiniętej infrastrukturze transportowej oraz komunalnej i telekomunikacyjnej. Podobnie dolnośląskie, cechuje dobrze rozwinięta infrastruktura telekomunikacyjna i transportowa. Natomiast woj. opolskie wyróżnia utrzymująca pozycja lidera w infrastrukturze zaopatrzenia w wodę oraz rozwinięta infrastruktura kolejowa. Widoczny jest też istotny awans w rozwoju telekomunikacji.

Istotną zmianę zaobserwowano w przypadku regionu mazowieckiego i małopolskiego. Pierwsze, awansowało z 14 pozycji w 2005 r. na 7 pozycję w 2014 r., klasyfikując się w grupie o wysokim poziomie rozwoju infrastruktury. Drugie z województw, przeciwnie, z 7 pozycji spadło na 15 w 2014 r. O awansie woj. mazowieckiego zdecydowały: wysokie pozycje w rozwoju infrastruktury telekomunikacyjnej oraz poprawa sytuacji w infrastrukturze transportowej i oczyszczaniu ścieków. Z kolei największy wpływ na osłabienie pozycji woj. małopolskiego miały infrastruktura drogowa i oczyszczanie ścieków.

Wyniki analizy, co prawda nie wskazują jednoznacznie na podział regionów na Polskę Wschodnią i Zachodnią, ale wszystkie pięć regionów „ściany wschodniej” uplasowało się w analizowanych latach na końcowych pozycjach rankingu, tj. w grupie województw o najniższym lub niskim poziomie rozwoju infrastruktury. Korzystną



zmianę można zauważyć w regionie podkarpackim, które awansowało do grupy o wysokim poziomie rozwoju infrastruktury. W obu analizowanych latach region zajmuje pozycję lidera w zaopatrzeniu ludności w gaz, a we wszystkich pozostałych cechach obserwuje się umocnienie jego pozycji rankingowej.

Wyposażenie w infrastrukturę techniczną w analizie skupień metodą Warda pozwoliło na wyodrębnienie różnorodnych, w miarę homogenicznych grup. Powstałe skupienia wykazują pewne podobieństwa do grup województw utworzonych na podstawie miary wzorca rozwoju. Szczególnie widoczne jest to w woj. śląskim, które zajmując najwyższą pozycję w rankingu opartym na wzorcu rozwoju, tworzy odrębne skupienia przy wykorzystaniu metody Warda, co oznacza, że będąc liderem, również wyraźnie różni się w zagospodarowaniu analizowaną infrastrukturą od pozostałych badanych obiektów.

## Literatura

- Borsa M., 2015, *Spójność terytorialna a praktyka wieloszczeblowego zarządzania procesami rozwoju*, [w:] *Gospodarowanie przestrzeni miast i regionów – uwarunkowania i kierunki*, T. Kudłacz, P. Lityński (red.). Studia KPZK PAN, t. CLXI, Warszawa.
- Gogolewska J., 1999, *Infrastruktura społeczna jako czynnik podniesienia konkurencyjności regionów na przykładzie Polski i niektórych państw UE*, [w:] *Konkurencyjność regionów*, M. Klamut (red.). Wrocław.
- 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, t. XV.
- Kudłacz T., 2015, *Rodzaje i cechy infrastruktury oraz jej funkcje w rozwoju regionalnym i lokalnym – zarys problemu*, [w:] *Infrastruktura w rozwoju regionalnym i lokalnym. Wybrane problemy*, T. Kudłacz, A. Hołuj (red.). CeDeWu, Warszawa.
- Mazurkiewicz E. (red.), 2000, *Polityka gospodarcza*. WSE w Warszawie, Warszawa.
- Milek D., 2016, *Rozwój infrastruktury technicznej w polskich regionach*, [w:] *Ekonomiczne wyzwania rozwoju społeczno-gospodarczego kraju i regionów*, M. Kotowska-Jelonek, J. Kot (red.). Monografie. Studia. Rozprawy M78, Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.
- Rocznik Statystyczny Województw 2015*, GUS, Warszawa.
- Strahl D. (red.), 2006, *Metody oceny rozwoju regionalnego*. Wyd. AE we Wrocławiu, Wrocław.
- Zeliaś A., 2000, *Dobór zmiennych diagnostycznych*, [w:] *Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym*, A. Zeliaś (red.). Wyd. AE w Krakowie, Kraków.