



## Joanna Górniak

Uniwersytet Łódzki  
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny  
Zakład Logistyki  
Joanna.gorniak@uni.lodz.pl

# IDENTYFIKACJA DOSTĘPNOŚCI KOMUNIKACYJNEJ MIAST NA PODSTAWIE WSKAŹNIKÓW WYPOSAŻENIA INFRASTRUKTURALNEGO W POLSCE

**Streszczenie:** Celem artykułu jest dokonanie identyfikacji dostępności komunikacyjnej miast zlokalizowanych w poszczególnych województwach w Polsce w 2013 r. Rozważania oparto na danych statystycznych charakteryzujących dostępność transportową za pomocą wskaźników wyposażenia infrastrukturalnego. Do pomiaru dostępności wykorzystano metody wielowymiarowej analizy porównawczej.

**Słowa kluczowe:** dostępność komunikacyjna miast, wskaźniki wyposażenia infrastrukturalnego, wielowymiarowa analiza porównawcza.

## Wprowadzenie

Ogromne znaczenie w procesie modelowania logistyki miejskiej ma struktura oraz analiza relacji między częściami składowymi. Zgodnie z definicją systemu logistyki miejskiej w jego strukturze występują zarówno elementy o charakterze materialnym (mieszkańcy miast, przedsiębiorstwa, ładunki, infrastruktura techniczna transportu i gospodarki komunalnej, pojazdy), jak i niematerialnym (instytucjonalne, prawne, informacyjne). Analizując niniejszy system, należy rozpatrywać go pod każdym względem.

Struktura miasta jest niezwykle istotna w badaniach przewagi konkurencyjnej całego regionu. Wynika to z faktu, iż miasto jest głównym oferentem wszelkiego rodzaju usług oraz głównym miejscem pracy. Poszczególne regiony oraz miasta w nich zlokalizowane charakteryzują się różną dostępnością transportową, która zależy od stanu rozwoju infrastruktury transportowej zlokalizowanej na ich obszarze, jak również takich czynników, jak położenie względem granicy.

Przedmiotem badań niniejszego artykułu jest ocena poziomu dostępności komunikacyjnej miast na podstawie wskaźników wyposażenia infrastrukturalnego w poszczególnych województwach w Polsce w 2013 r. Główną uwagę skupiono na pasażerskiej drogowej dostępności transportowej. Jako obiekty badawcze wybrano miasta znajdujące

się w 16 polskich województwach. W celu przeprowadzenia badań posłużono się metodami wielowymiarowej analizy porównawczej, których zasadniczym założeniem jest możliwość porównywania badanych obiektów pomiędzy sobą pod względem cech diagnostycznych.

## 1. Istota, znaczenie, metody pomiaru dostępności komunikacyjnej

Struktura transportowa poszczególnych jednostek terytorialnych kształtowana jest przez wiele różnorodnych czynników, co skutkuje istotnymi różnicami. Elementy, które różnicują rozmieszczenie systemu transportowego to między innymi:

- położenie geograficzne,
- stopień urbanizacji,
- rozmieszczenie ośrodków przemysłowych i turystycznych,
- współpraca międzynarodowa,
- poziom rozwoju techniczno-technologicznego.

W celu oceny sytuacji transportowej wykorzystuje się wskaźnik dostępności transportowej, jedną z podstawowych miar służących weryfikacji systemu transportowego w ujęciu przestrzennym. Pojęcie dostępności transportowej jest jednym z kluczowych pojęć w planowaniu rozwoju transportu w aspekcie przestrzennym. Dostępność transportowa może być używana w różnych kontekstach, np. w odniesieniu do sieci transportowej, różnego rodzaju usług, jako czynnik rozwoju gospodarczego regionów oraz ich konkurencyjności, a także jako czynnik lokalizacji działalności gospodarczej [Kozłak, 2012, s. 172].

Samo słowo dostępność (accessibility) wywodzi się od słów „dostęp” (access) i „zdolność” (ability), co oznacza uzyskanie dostępu do czegoś. W efekcie pojęcie odnosi się do stopnia łatwości, z jakim użytkownicy danego obszaru uzyskują dostęp do dóbr, usług i miejsc aktywności (np. zatrudnienia, edukacji, służby zdrowia, itp.). Dostępność transportowa może być analizowana zarówno od strony podaży infrastruktury i usług, jak i od strony popytu. Punktem wyjścia do badania dostępności transportowej (z punktu widzenia podaży) jest stwierdzenie, czy dana lokalizacja ma dostęp do sieci drogowej, kolejowej, wodnej lub transportu lotniczego. Stopień dostępności może być określony jako suma odległości do wszystkich innych lokalizacji lub na podstawie liczby połączeń bezpośrednich i pośrednich dostępnych różnymi gałęziami transportu. Podstawą do badania dostępności transportowej jest ilościowa i jakościowa ocena infrastruktury transportu pod względem gęstości sieci i punktów transportowych, przepustowości czy dopuszczalnej prędkości jazdy [Kozłak, 2012, s. 172].

Dostępność transportowa wpływa na relatywne korzyści danego obszaru związane z podejmowanymi decyzjami lokalizacyjnymi inwestycji. W efekcie dostępność można badać za pomocą wielu wskaźników. Poniżej podano niektóre z nich [Rosik, 2012, s. 23-24]:

- dostępność mierzona wyposażeniem infrastrukturalnym – szacowana za pomocą wskaźników wyposażenia infrastrukturalnego danego obszaru, np. ilość/gęstość obiektów liniowych i punktowych (sieć drogowa, stacje kolejowe, parkingi Park&Ride, porty lotnicze i inne),

- dostępność mierzona odległością – odległość fizyczna (euklidesowa), fizyczna rzeczywista (drogowa), czasowa (czas podróży, czas przewozu) lub ekonomiczna (koszt podróży, koszt przewozu) między źródłem podróży a celem podróży, np. średni koszt podróży do miast powyżej 100 tys. mieszkańców na obszarze kraju,
- dostępność kumulatywna (izochronowa) – mierzona przez oszacowanie zbioru celów podróży dostępnych w określonym czasie, przy określonym koszcie lub wysiłku podróży, np. liczba szpitali dostępna w czasie 1 godziny,
- dostępność spersonifikowana – bazująca na tzw. geografii czasu związanej z indywidualnymi cechami społeczno-ekonomicznymi uczestnika ruchu w czasoprzestrzeni, mierzona za pomocą tzw. dziennych ścieżek życia,
- dostępność potencjałowa – mierzona możliwością zajścia interakcji między źródłem podróży a zbiorem celów podróży (zakłada się, że wraz z wydłużeniem czasu lub kosztu podróży atrakcyjność celu podróży maleje, gdyż uczestnik ruchu jest bardziej skłonny do podróżowania na krótsze niż dłuższe odległości).

W tabeli 1 przedstawiono wskaźniki dostępności transportowej w podziale na grupy oraz rodzaje. Istotą złożonych wskaźników dostępności transportowej jest to, iż uwzględniają one odległość przejazdu, czas i koszt podróży. Można uznać, że atrakcyjność obszaru wzrasta wraz ze wzrostem dostępności transportowej, z kolei maleje wraz ze wzrostem odległości, czasu bądź kosztu podróży. Obszary bogato wyposażone w zasoby infrastruktury transportowej są w stanie przyciągnąć większą liczbę inwestorów niż obszary ubogie pod tym względem. Co więcej, rozwój infrastruktury transportu i wzrost sprawności obsługi transportowej, następujący dzięki poprawie efektywności działania w tej branży, jest jednym z istotnych czynników wzrostu gospodarczego.

**Tabela 1.** Wskaźniki dostępności transportowej

Grupa wskaźników	Rodzaj wskaźnika	Przykładowe wskaźniki
1	2	3
Wskaźniki opisujące infrastrukturę transportową i podaż usług	Wskaźniki wyposażenia regionu w infrastrukturę transportową	<ul style="list-style-type: none"> <li>– długość i gęstość dróg i linii kolejowych różnych kategorii</li> <li>– gęstość dróg i linii kolejowych ważona liczbą ludności</li> <li>– liczba portów lotniczych i morskich</li> </ul>
	Wskaźniki przepustowości infrastruktury liniowej i punktowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przepustowość dróg, linii kolejowych, szlaków wodnych śródlądowych</li> <li>– przepustowość węzłów drogowych, portów morskich i lotniczych różnych kategorii, terminali transportu intermodalnego</li> </ul>
	Wskaźniki podaży usług transportowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wielkość podaży</li> <li>– liczba przyjeżdżających/odjeżdżających środków transportu wg gałęzi transportu i kierunków</li> <li>– liczba samochodów osobowych, środków transportu publicznego i do transportu ładunków wg typów</li> <li>– czas transportu</li> <li>– koszt transportu</li> </ul>
	Wskaźniki podatności infrastruktury na uszkodzenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podatność korytarzy transportowych na uszkodzenia składników infrastruktury ze względu na położenie geograficzne i klimat</li> </ul>
Wskaźniki dostępności lokalizacji w funkcji czasu lub kosztu transportu	Ogólne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– miasta, do których można dotrzeć w określonym czasie</li> <li>– przeciętny czas dotarcia do wszystkich europejskich metropolii</li> <li>– dzienna dostępność transportowa</li> <li>– potencjalna dostępność transportowa</li> <li>– dzienna dostępność samochodem lub pociągiem</li> </ul>

cd. tabeli 1

1	2	3
	Dostępność do infrastruktury transportowej	– dostęp do wjazdu na autostradę, stacji kolejowej, portu lotniczego/morskiego
	Dostępność do miejsc aktywności	– średni czas dotarcia do 3 najbliższych miast powyżej 100 tys. mieszkańców – czas dotarcia do miast liczących 200 tys. mieszkańców – czas dotarcia do najbliższej metropolii europejskiej samochodem ciężarowym – czas podróży transportem lotniczym pomiędzy europejskimi metropoliami – dzienna dostępność europejskich metropolii
Innowacyjne rozwiązania kartograficzne	Mapy obrazujące relacje między transportem a przestrzenią	– mapy obrazujące odległość czasową – anamorficzne mapy czasoprzestrzenne i kosztów transportu

Źródło: Kozłak [2012, s. 178].

## 2. Metoda badania

Do oceny poziomu dostępności komunikacyjnej miasta wykorzystano metody wielowymiarowej analizy porównawczej. Dziedzina ta zajmuje się porównywaniem obiektów charakteryzowanych przez wiele cech diagnostycznych. W niniejszym artykule użyto metod eksploracyjnej analizy danych. Do identyfikacji podobieństw wykorzystano analizę skupień, która ma na celu porównać i sklasyfikować obiekty opisywane za pomocą wielu cech diagnostycznych. Analiza skupień pozwala na utworzenie grupy najmniej odległych od siebie obiektów. Do oceny poziomu dostępności komunikacyjnej wykorzystano metody wzorca rozwoju. Zastosowanie owej metody wiąże się z koniecznością dokonania pewnych transformacji na surowych danych statystycznych, aby móc porównywać zmienne pomiędzy sobą [Kukuła, 2000, s. 59]:

- wartości zmiennych diagnostycznych należy znormalizować (czyli doprowadzić do wzajemnej porównywalności zmienne wyrażone w różnych jednostkach),
- zmienne diagnostyczne mogą być stymulantami bądź destymulantami,
- zmienne o charakterze nominant należy sprowadzić do postaci stymulant lub destymulant.

Wybór zmiennych diagnostycznych do badania podyktowany został podstawowymi kryteriami, jakie muszą spełniać cechy, a mianowicie:

- uniwersalność – cechy powinny mieć uznaną powszechnie wagę i znaczenie,
- zmienność – wartości cech nie powinny być stałe, a zatem powinny charakteryzować się istotną zmiennością,
- ważność – cechy te powinny trudno osiągać wysokie wartości,
- stopień skorelowania – cechy nie powinny być ze sobą nadmiernie skorelowane, iż wysoka korelacja powoduje, że mogą one być nośnikami podobnych lub identycznych informacji [Ostasiewicz, 1998, s. 116].

Do oceny zmienności wybrano współczynnik zmienności oparty na odchyleniu standardowym. Zakłada się, że jego wartość nie może być niższa niż 10% [Kukuła, 2000, s. 49]. Do oceny stopnia skorelowania wybrano współczynnik liniowej korelacji Pearsona. Wskazano, iż cechy nadmiernie ze sobą skorelowane to takie, których wartość bezwzględna współczynnika korelacji Pearsona wynosi powyżej 0,7.

### 3. Dobór zmiennych do badania

Zmienne charakteryzujące wyposażenie infrastrukturalne to między innymi:

- gęstość infrastruktury (drogowej, kolejowej, wodnej, lotniczej),
- jakość składników infrastruktury (np. długość dróg szybkiego ruchu czy autostrad),
- poziom kongestii transportowej,
- poziom bezpieczeństwa.

Do podstawowych zalet miar prostych zaliczyć można zarówno możliwość uzyskania danych statystycznych, jak i łatwość interpretacji. Przy czym miary te dostarczają informacji o stanie infrastruktury, nie pozwalają jednak na rozpoznanie sieciowego charakteru infrastruktury łączącej poszczególne obszary, a tym bardziej celów podróży realizowanych poza analizowanym obszarem. Niemniej jednak wyposażenie infrastrukturalne jest istotną charakterystyką atrakcyjności inwestycyjnej danego obszaru.

**Tabela 2.** Zmienne diagnostyczne zakwalifikowane do pomiaru dostępności

Nazwa	Skrót	Jednostka	Charakter
Wskaźnik gęstości dróg miejskich o twardej nawierzchni	X1	km/100 km <sup>2</sup>	stymulanta
Wskaźnik gęstości mostów i wiaduktów miejskich	X2	szt/100 km <sup>2</sup>	stymulanta
Wskaźnik gęstości tuneli i przejść podziemnych miejskich	X3	szt/100 km <sup>2</sup>	stymulanta
Wskaźnik gęstości buspasów	X4	km/100 km <sup>2</sup>	stymulanta
Wskaźnik gęstości ścieżek rowerowych	X5	km/100 km <sup>2</sup>	stymulanta
Wskaźnik gęstości linii komunikacji miejskiej	X6	km/100 km <sup>2</sup>	stymulanta
Wskaźnik liczby rannych w kolizjach drogowych na terenie miast	X7	osoba/100 tys. pojazdów	destymulanta
Wskaźnik liczby ofiar śmiertelnych w wypadkach drogowych na terenie miast	X8	osoba/100 tys. pojazdów	destymulanta

Dokonano przeglądu mierników, które mogą posłużyć do badania. Na tej podstawie wybrano zbiór cech diagnostycznych składający się z ośmiu zmiennych (por. tabela 2). Zmienne charakteryzujące wyposażenie w infrastrukturę transportową od X1 do X6 otrzymały miano stymulant, czyli są to zmienne, których wysokie wartości są pożądane z punktu widzenia zjawiska złożonego. Oprócz zmiennych charakteryzujących wyposażenie infrastrukturalne do analiz włączono także wskaźniki mierzące bezpieczeństwo, a mianowicie wskaźnik liczby rannych oraz ofiar śmiertelnych w kolizjach i wypadkach drogowych na terenie miast w poszczególnych województwach w Polsce. Niniejsze zmienne zostały włączone do analiz z tego względu, iż mogą mieć negatywny wpływ na stan techniczny infrastruktury. Ponadto wskazane cechy otrzymały miano destymulant, czyli zmiennych, których wysokie wartości nie są pożądane z punktu widzenia zjawiska złożonego.

Dane statystyczne służące do identyfikacji dostępności komunikacyjnej miast w polskich województwach zostały zaczerpnięte z Banku Danych Lokalnych oraz z roczników statystycznych Głównego Urzędu Statystycznego. Badanie poziomu dostępności komunikacyjnej przeprowadzone zostało dla 2013 r.

W niniejszym artykule przedmiotem badań są miasta w poszczególnych województwach w Polsce (tabela 3). Zdecydowanie największy udział powierzchni miast w po-

równaniu do powierzchni całego obszaru województwa charakteryzuje województwo śląskie (30,73%). Obszary o mniejszym udziale powierzchni miejskich w stosunku do powierzchni województw to: warmińsko-mazurskie (2,47%), lubelskie (3,86%), podlaskie (4,58%), lubuskie (4,62%). Z kolei województwa posiadające największą liczbę miast w swoich granicach to: wielkopolskie (110), dolnośląskie (91), mazowieckie (86).

**Tabela 3.** Podstawowe dane na temat badanych obszarów

WOJEWÓDZTWO	Powierzchnia miast (km <sup>2</sup> )	Udział powierzchni miast w powierzchni województwa ogółem (%)	Liczba miast
DOLNOŚLĄSKIE	2207,85	11,07	91
KUJAWSKO-POMORSKIE	828,92	4,61	52
LUBELSKIE	970,59	3,86	43
LUBUSKIE	645,58	4,62	42
ŁÓDZKIE	1157,82	6,36	44
MAŁOPOLSKIE	1655,58	10,90	61
MAZOWIECKIE	2157,28	6,07	86
OPOLSKIE	764,2	8,12	35
PODKARPACKIE	1185,64	6,64	51
PODLASKIE	924,95	4,58	40
POMORSKIE	1112,03	6,07	42
ŚLĄSKIE	3790,23	30,73	71
ŚWIĘTOKRZYSKIE	669,04	5,71	31
WARMINSKO-MAZURSKIE	596,78	2,47	49
WIELKOPOLSKIE	1511,61	5,07	110
ZACHODNIOPOMORSKIE	1410,79	6,16	65

Źródło: Na podstawie [www 1].

#### 4. Budowa taksonomicznego miernika poziomu dostępności komunikacyjnej miast w poszczególnych województwach w Polsce

W celu identyfikacji poziomu dostępności komunikacyjnej miast w polskich województwach zastosowano koncepcję taksonomicznego miernika rozwoju, który został wyznaczony za pomocą metody wzorca rozwoju Hellwiga. Zmienne diagnostyczne wykorzystane do badania mają charakter znormalizowany oraz są stymulantami lub destymulantami. W przypadku zbioru cech wyróżniono zarówno stymulanty, jak i destymulanty, dlatego też dokonano transformacji destymulant w stymulanty poprzez zastosowanie następującego wzoru (1):

$$x'_{ij} = \frac{1}{x_{ij}}, \quad (1)$$

gdzie  $x_{ij}$  to wartość  $i$ -ta realizacji  $j$ -tej zmiennej o postaci destymulanty.

Procedura obliczenia miernika przeprowadzana jest w kilku etapach. W pierwszej kolejności konstruuje się wzorzec ( $z_0$ ). Następnie wyznacza się antywzorzec rozwoju, czyli wektor o najgorszych wartościach zmiennych. W kolejnym etapie oblicza się odległość euklidesową każdej obserwacji od wzorca rozwoju według następującego wzoru [Jajuga, 1998, s. 39]:

$$d_{t0} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_j - z_{0j})^2}, \quad (2)$$

dla  $n = 1, 2, \dots, n$ .

Następnie wyznaczono miarę rozwoju dla każdej obserwacji według wzoru:

$$m_t = 1 - \frac{d_{t0}}{d_0}, \quad (3)$$

dla  $i = 1, 2, \dots, n$ , gdzie  $m_i$  to miara rozwoju dla  $i$ -tej obserwacji, zaś  $d_0$  to odległość pomiędzy wzorcem a antywzorcem rozwoju [Jajuga, 1998, s. 39]:

$$d_t = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{0j} - z_{-0j})^2}. \quad (4)$$

Miara jest wielkością syntetyczną dla wszystkich zmiennych charakteryzujących badane zjawisko. Miara rozwoju jest tym wyższa, im wyższy jest poziom badanego zjawiska [Dziechciarz, 2002]. Z kolei jej wartości zawarte są w przedziale  $[0, 1]$ , odpowiednio dla wzorca rozwoju wynosi 1, zaś dla antywzorca – 0. Dodatkowo założono, iż wszystkie zmienne diagnostyczne użyte do badania są tak samo ważne. Na podstawie miary syntetycznej możliwe jest uporządkowanie województw ze względu na poziom komunikacyjnej dostępności miast (w poszczególnych województwach) z punktu widzenia przewozu pasażerów transportem drogowym (do zostało przedstawione w tabeli 4).

**Tabela 4.** Dostępność komunikacyjna miast w poszczególnych województwach w Polsce w 2013 r.

Lp.	WOJEWÓDZTWO	MIARA OSOBOWEJ DOSTĘPNOŚCI KOMUNIKACYJNEJ
1.	ŚLĄSKIE	0,418243
2.	MAZOWIECKIE	0,367187
3.	MAŁOPOLSKIE	0,344708
4.	KUJAWSKO-POMORSKIE	0,326784
5.	DOLNOŚLĄSKIE	0,284893
6.	ŁÓDZKIE	0,253772
7.	WIELKOPOLSKIE	0,238480
8.	POMORSKIE	0,220806
9.	ŚWIĘTOKRZYSKIE	0,188860
10.	WARMINSKO-MAZURSKIE	0,167474
11.	PODLASKIE	0,143684
12.	PODKARPACKIE	0,131101
13.	LUBELSKIE	0,108332
14.	ZACHODNIOPOMORSKIE	0,093247
15.	OPOLSKIE	0,091402
16.	LUBUSKIE	0,088091

Z przeprowadzonych analiz poziomu rozwoju województw w Polsce wynika, że miernik ten różni się pomiędzy poszczególnymi województwami. Waha się w przedziale od 0,088091 do 0,418243. Analizując niniejszy wskaźnik, należy stwierdzić, iż najbliższej 30-procentowego udziału powierzchni miast w ogólnej powierzchni całego województwa jest województwo śląskie. W dalszej kolejności wyróżniają się także miasta zlokalizowane w województwach: mazowieckim, małopolskim i kujawsko-pomorskim. W przypadku miast zlokalizowanych w województwie mazowieckim ogromne znaczenie odgrywa

z pewnością miasto stołeczne Warszawa. Najmniej konkurencyjne są miasta w województwach: zachodniopomorskim, opolskim i lubuskim.

## **5. Ocena podobieństw miast w poszczególnych województwach pod względem komunikacyjnej dostępności za pomocą analizy skupień**

Aby określić poziom podobieństwa pod względem komunikacyjnej dostępności transportowej miast w województwach w Polsce, posłużono się metodą analizy skupień, która zaliczana jest do metod aglomeracyjnych. Wskazana technika nie jest testem statystycznym, lecz zbiorem algorytmów grupujących obiekty w skupienia. Analizę przeprowadzono z wykorzystaniem jako metody klasyfikacji metody Warda, która polega na użyciu podejścia wariancji do oszacowania odległości pomiędzy skupieniami. Odległość między skupieniami jest zdefiniowana jako moduł różnicy pomiędzy sumami kwadratów odległości obiektów od środków grup, do których te obiekty należą. Zmierzona do minimalizacji sumy kwadratów odchyleń dowolnych skupień. Wskazuje się, iż ta metoda jest efektywna, mimo tworzenia skupień o małej wielkości [Kukuła, 2000, s. 49]. Jako miarę odległości ekonomicznej pomiędzy obiektami, którą przedstawia się za pomocą macierzy odległości, wybrano odległość euklidesową [Młodak, 2006, s. 52-57].

Wyniki analiz przedstawiono na dendrogramie (rys. 1). Analizując poszczególne elementy, odcina się ramiona dendrytu, które znajdują się powyżej arbitralnie ustalonej wartości progowej. Połączenie najbliższej określonej wartości, ale nie przekraczające jej, wyznaczają szukane skupienia optymalne. Istotą dendrogramu jest pokazanie podobieństw pomiędzy obiektami włączonymi do drzewa w kolejnych etapach a obiektami włączonymi do niego wcześniej. Obiekty włączone do drzewa we wcześniejszych etapach są najbardziej podobne.

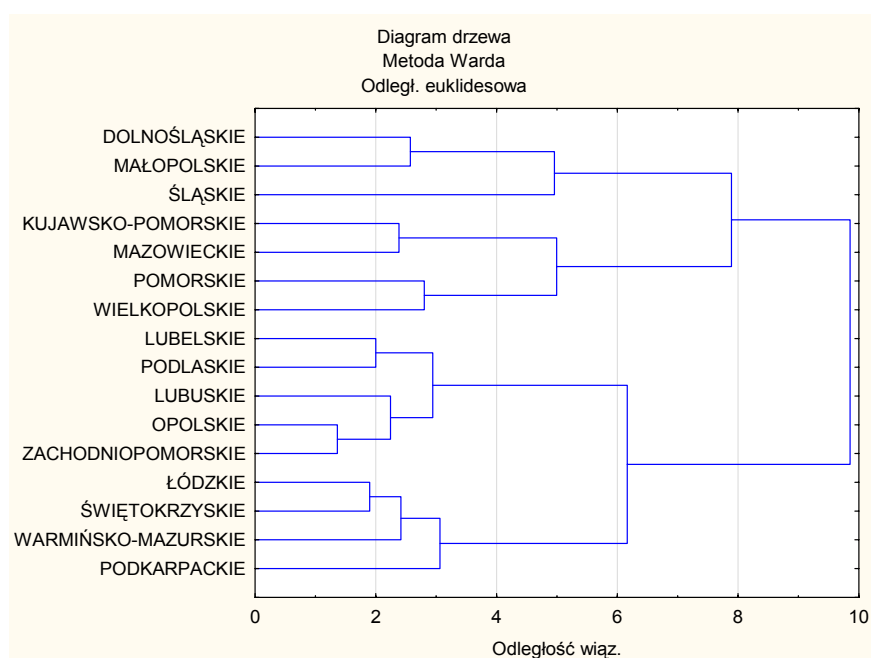
Z dendrogramu można odczytać:

- w jakiej kolejności dokonywano łączenia obiektów,
- jakie skupienia łączono w  $n$ -tym grupowaniu,
- w zależności od wybranej odległości można ustalić dowolną liczbę grup,
- jaka jest liczebność i skład poszczególnych grup [www 2].

Dokonując analizy dendrogramu, zauważyć można, iż na najniższym poziomie odległości wiązania około 3 (oznaczone na osi Y) w skupienia połączyły się następujące województwa:

- dolnośląskie i małopolskie,
- kujawsko-pomorskie i mazowieckie,
- pomorskie i wielkopolskie,
- lubelskie, podlaskie, lubuskie, opolskie i zachodniopomorskie,
- łódzkie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie i podkarpackie.





**Rys. 1.** Dendryt grupujący województwa w Polsce pod względem cech opisujących komunikacyjną dostępność miast

Województwo śląskie wyraźnie odstawało od pozostałych obszarów pod względem badanych cech diagnostycznych. Wskazuje to na znacznie wyższy poziom komunikacyjnej dostępności miast zlokalizowanych w województwie śląskim, co wyróżnia dany region na tle pozostałych. Warto wskazać, iż na wysokości odległości wiązania około 5, województwo śląskie wykazało podobieństwo do takich województw, jak: dolnośląskie i małopolskie. Zatem różnica w ramach analizowanej problematyki nie jest diametralna. Ponadto na wysokości wiązania połączyły się w skupienia następujące województwa: kujawsko-pomorskie, mazowieckie, pomorskie i wielkopolskie.

Widać wyraźny podział na dwie grupy skupień na wysokości odległości wiązania około 8:

- śląskie, dolnośląskie, małopolskie, kujawsko-pomorskie, mazowieckie, pomorskie i wielkopolskie,
- lubelskie, podlaskie, lubuskie, opolskie, zachodniopomorskie, łódzkie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie i podkarpackie.

Co ważne, na wysokości odległości wiązania blisko 10, wszystkie województwa wykazywały podobieństwo do siebie pod względem badanych cech diagnostycznych.

## Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonej analizy identyfikacji dostępności komunikacyjnej miast w poszczególnych województwach w Polsce w 2013 r. zauważyć można, iż istnieje

je zróżnicowanie badanych jednostek pod względem niniejszej problematyki. Wyższa dostępność komunikacyjna w miastach przyczynia się do osiągania także wyższych korzyści ekonomicznych. W konsekwencji pozwala na budowanie przewagi konkurencyjnej zarówno miast, jak i regionów.

Notabene zastosowanie metod wielowymiarowej analizy porównawczej pozwala na grupowanie i klasyfikację województw pod względem cech diagnostycznych, które charakteryzują komunikacyjną dostępność miast. Wnioski płynące z badań można adaptować jako dobre praktyki w ramach niniejszej działalności dla regionów, w których miasta są uboższe w pozytywne rozwiązania przyczyniające się do zwiększania dostępności komunikacyjnej.

## Literatura

- Dziechciarz J. (2002), *Ekonometria. Metody, przykłady, zadania*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
- Jajuga K. (1998), *Ekonometria. Metody i analiza problemów ekonomicznych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
- Kauf S. (2014), *Logistyka miasta i regionu. Metody ilościowe w decyzjach przestrzennych*, Difin, Warszawa.
- Koźlak A. (2012), *Nowoczesny system transportowy jako czynnik rozwoju regionalnego w Polsce*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Kukuła K. (2000), *Metoda unitaryzacji zerowej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Młodak A. (2006), *Analiza taksonomiczna w statystyce regionalnej*, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Ostasiewicz W., red. (1998), *Statystyczne metody analizy danych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
- Rosik P. (2012), *Dostępność lądowa przestrzeni Polski w wymiarze europejskim*, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Polska Akademia Nauk, Warszawa.
- Rosik P., Szuster M. (2008), *Rozbudowa infrastruktury transportowej a gospodarka regionów*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
- Tundys B. (2013), *Logistyka miejska. Teoria i praktyka*, Difin, Warszawa.
- [www 1] <http://stat.gov.pl/> (dostęp: 15.02.2015).
- [www 2] <http://www.statsoft.pl/> (dostęp: 15.02.2015).

## IDENTIFICATION OF TRANSPORT ACCESSIBILITY IN THE CITIES BASED ON INDICATORS OF INFRASTRUCTURE IN POLAND

**Summary:** The aim of this article is to identify the transport accessibility of towns located in different voivodships in Poland in 2013. Considerations based on statistical data characterizing the transport accessibility using indicators of infrastructure. To measure the accessibility were used methods of multidimensional comparative analysis.

**Keywords:** transport accessibility of city, indicators of infrastructure, multidimensional comparative analysis.