

*Anna Krakowiak-Bal*

**STRUKTURA WEWNĘTRZNA ZAGOSPODAROWANIA  
INFRASTRUKTURALNEGO W GMINACH WIEJSKICH  
WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO**

---

***INTERNAL STRUCTURE OF THE INFRASTRUCTURAL  
EQUIPMENT IN RURAL COMMUNES  
OF THE MALOPOLSKA PROVINCE***

**Streszczenie**

Odpowiedni poziom zagospodarowania infrastrukturalnego określonego obszaru może warunkować jego rozwój, a także stymulować wzrost przedsięwzięć gospodarczych. Podstawowym celem opracowania jest ocena struktury wewnętrznej wyposażenia infrastrukturalnego obszarów wiejskich (gmin) województwa małopolskiego oraz analiza jego przestrzennego zróżnicowania. Przyjęta metodyka pozwoliła określić stopień proporcjonalności gmin według wyposażenia infrastrukturalnego. Dzięki temu wskazano elementy (urządzenia) infrastruktury, których rozwój dominuje nad pozostałymi. W opracowaniu wyszczególniono gminy wiejskie o najbardziej i najmniej zrównoważonej strukturze wyposażenia infrastrukturalnego.

Badaniami objęto wybrane gminy wiejskie województwa małopolskiego (125 gmin). Do analizowanych inwestycji infrastruktury technicznej wybrano: sieć kanalizacyjną, wodociągową, oraz gazową.

**Słowa kluczowe:** infrastruktura techniczna, metoda wskaźników przyrodniczych Perkala, metody taksonomiczne, struktura zrównoważona, gminy wiejskie, Małopolska

***Summary***

*The proper level of infrastructural equipment can determine development of the region and stimulates increasing in economic investments. The estimation of spatial diversification of technical infrastructure development in rural areas of Malopolska Province is the main purpose of this paper.*

*The research has covered 125 rural communes. As infrastructural equipment there were analyzed: sewerage network, water supply system and the gas grid. The Perkal's method was used as the basic research methodic. The adopted methodology has allowed to determine municipalities proportionality, according to the infrastructure equipment. There were identified equipment elements which development dominates the others.*

*There were indicated rural communes with the most and the least balanced structures of infrastructural equipment as the main result of paper.*

**Key words:** *technical infrastructure, Perkal's method, taxonomic methods, balanced structure, rural areas, Malopolska Province,*

## WSTĘP

Największą przeszkodą dla rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich jest niewystarczający dostęp do usług infrastrukturalnych. Rozwój elementów infrastruktury zależy od wielu uwarunkowań: demograficznych, ekonomicznych, środowiskowych i technicznych. Inwestycje w tej dziedzinie powinny więc być prowadzone długofalowo, przy uwzględnieniu przewidywanych zmian sieci osadniczej i struktury funkcjonalnej regionu [Bański 2010]. Mimo wzmożonych inwestycji w tym zakresie, w znacznej mierze współfinansowanych ze budżetu UE, poziom zagospodarowania infrastrukturalnego jest wciąż niezadowalający. Ciągłe zauważalne są międzyregionalne dysproporcje w rozwoju elementów infrastruktury. Widoczne są także różnice w rozwoju poszczególnych elementów infrastruktury wewnątrz jednostek terytorialnych.

## MATERIAŁ I METODA

Badaniami objęto wybrane gminy wiejskie województwa małopolskiego (125 gmin). Do analizowanych inwestycji infrastruktury technicznej wybrano: sieć kanalizacyjną, wodociągową, oraz gazową (tab.1). Dane źródłowe pochodzą z GUS i dotyczą 2008 roku.

Do oceny przestrzennego zróżnicowania gmin pod względem poziomu rozwoju infrastruktury technicznej oraz wysokości środków finansowych przeznaczanych na cele inwestycyjne wykorzystano metodę wskaźników przyrodniczych J. Perkala. Metoda ta dostarcza dogodnie schematy klasyfikacyjne do regionalizacji i rejonizacji. Wykazuje wyraźną przewagę nad metodą punktową i metodami kartograficznymi. Metoda ta obejmuje dwa etapy [Szymła 2000]:

- normalizację przyjętych do badań mierników,
- obliczenie syntetycznych wskaźników poziomu rozwoju infrastruktury dla poszczególnych gmin.

Procedura badawcza prowadzi do wyznaczenia wskaźnika wielkości ogólnej ( $W_i$ ). Poprzez jego zastosowanie otrzymuje się uporządkowanie jednostek

przestrzennych zależne od całego zespołu cech. Najwyższą wartością wskaźnika  $W_i$  charakteryzuje się jednostka przestrzenna o najlepszych parametrach analizowanych cech [Heffner, Gibas 2007]. Wartości  $W_i$  umożliwiły ustalenie kolejności gmin wg poziomu wyposażenia infrastrukturalnego oraz efektywności pozyskiwania środków z budżetu UE.

**Tabela 1.** Podstawowe charakterystyki zmiennych  
**Table 1.** Basic characteristics of variables

Zmienna	Jednostka	Symbol	Średnia	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności
Osoby korzystające z sieci wodociągowej	%	I1	50,96	31,89	0,63
Osoby korzystające z sieci kanalizacyjnej	%	I2	17,78	15,85	0,89
Osoby korzystające z sieci gazowej	%	I3	42,65	31,11	0,73
Długość sieci wodociągowej	$(\text{km} \cdot 100 \text{ km}^2)^{-1}$	I4	97,92	78,89	0,63
Długość sieci kanalizacyjnej	$(\text{km} \cdot 100 \text{ km}^2)^{-1}$	I5	37,38	44,22	0,89
Długość sieci gazowej	$(\text{km} \cdot 100 \text{ km}^2)^{-1}$	I6	118,71	93,67	0,73

Źródło: opracowanie własne.

Grupowanie przeprowadzono na podstawie metody k-średnich [Kanungo i in. 2009; Runge 2007].

Dodatkowo wyznaczono wskaźniki resztowe  $C_i$  przedstawiające poziom rozwoju każdej cechy względem wartości średniej dla regionu. Dzięki temu możliwe było określenie stopnia proporcjonalności rozwoju gmin wg analizowanych zmiennych.

## WYNIKI ANALIZY I WNIOSKI

Przy założeniach, że eliminuje się zmienne o współczynniku korelacji większym niż  $r = 0,9$  i współczynniku zmienności mniejszym niż  $V_x = 10\%$ , żadna zmienna nie spełniała tych wymogów łącznie i nie została usunięta ze zbioru. Ponadto badane cechy są skorelowane dodatnio, więc spełniają wymogi formalne procedury Perkala (tab. 2).

Wyznaczenie wartości  $W_i$  wskazało gminy o najlepszym rozwoju infrastruktury. Najwyższą wartością  $W_i$  opisano Zabierzów. Uporządkowanie gmin według  $W_i$  umożliwiło podział obiektów o podobnych charakterystykach wyposażenia infrastrukturalnego na 6 skupień. Podstawowe cechy tych skupień przedstawiono w tabelach 3 i 4.

**Tabela 2.** Współczynniki korelacji liniowej Pearsona między cechami  
**Table 2.** Pearson's correlation coefficients between variables

	I.1	I.2	I.3	I.4	I.5	I.6
I.1	1,00	0,13	0,23	0,78	0,20	0,23
I.2	0,13	1,00	0,05	0,05	0,73	0,10
I.3	0,23	0,05	1,00	0,33	0,19	0,84
I.4	0,78	0,05	0,33	1,00	0,27	0,49
I.5	0,20	0,73	0,19	0,27	1,00	0,21
I.6	0,23	0,10	0,84	0,49	0,21	1,00

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela.3.** Liczebność skupień i średnie wartości  $W_i$   
**Table 3.** Number of clusters elements and the average of  $W_i$  index

Zmienna	Skupienie					
	1	2	3	4	5	6
Średnia wartość wskaźnika $W_i$	0,18	-0,26	0,64	-0,60	<b>1,52</b>	-0,92
Liczebność	23	34	26	23	<b>8</b>	11

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 4.** Odległości euklidesowe skupień  
**Table 4.** Euclidean distances between clusters

	Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 4	Nr 5	Nr 6
Nr 1	0,00	0,20	0,21	0,61	1,78	1,21
Nr 2	0,45	0,00	0,81	0,11	3,17	0,43
Nr 3	0,46	0,90	0,00	1,52	0,77	2,42
Nr 4	0,78	0,33	1,23	0,00	4,47	0,10
Nr 5	1,33	1,78	0,88	2,11	0,00	5,94
Nr 6	1,10	0,66	1,56	0,32	2,44	0,00

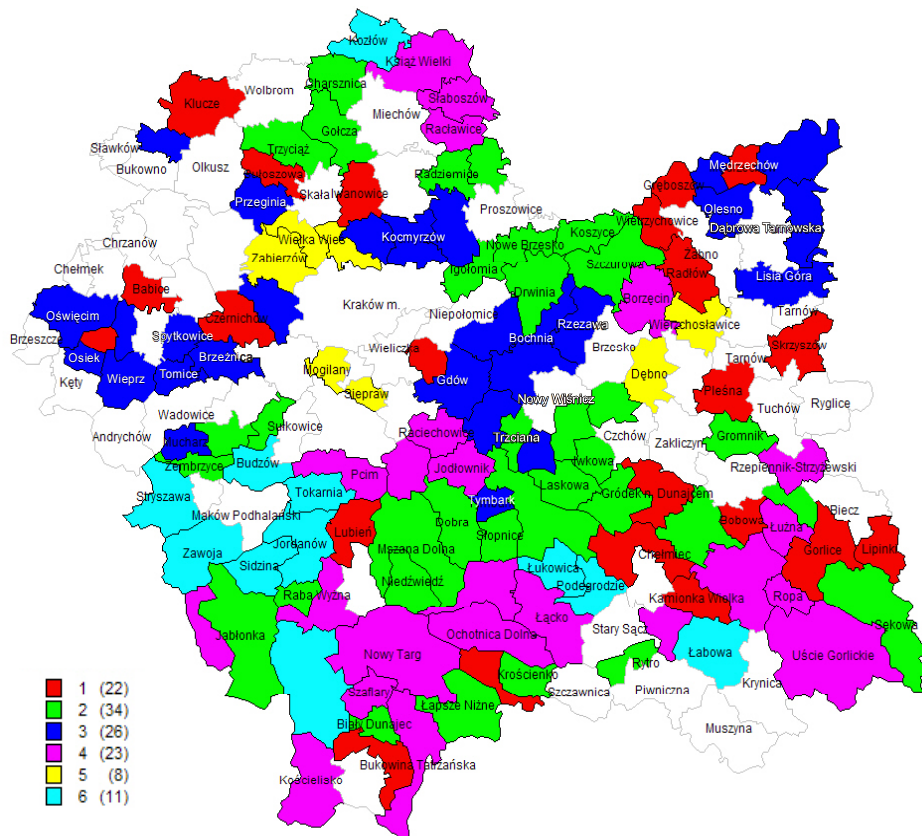
Źródło: opracowanie własne.

Wartości wskaźnika  $W_i$  oraz wyniki grupowania wskazują na znaczne zróżnicowanie poziomu wyposażenia infrastrukturalnego obszarów wiejskich Małopolski. Najlepsza, pod względem rozwoju infrastruktury technicznej, grupa jest najmniej liczna. Należy do niej tylko 8 gmin (6,4% ogółu analizowanych gmin wiejskich), 4 z nich to gminy powiatu krakowskiego. Jest to grupa w znacznym stopniu różniąca się od pozostałych, zarówno pod względem wartości  $W_i$ , jak i odległości w przestrzeni.

Ponadto, analizując rozmieszczenie przestrzenne wydzielonych skupisk, można stwierdzić, że gminy o najlepszym poziomie wyposażenia w infrastrukturę techniczną, zlokalizowane są w strefie podmiejskiej i nie reprezentują typowych obszarów wiejskich (rys. 1).

Potwierdza się kolejny raz, że mimo nakładów inwestycyjnych, zagospodarowanie infrastrukturalne gmin na terenach górzystych jest wciąż najslabsze na tle województwa. Na południu dominują gminy z grupy 6 i 4.

Zauważalne jest również, że gminy o podobnym poziomie rozwoju infrastrukturalnego tworzą skupiska. Sąsiadujące z sobą gminy charakteryzuje podobne wyposażenie w infrastrukturę techniczną.

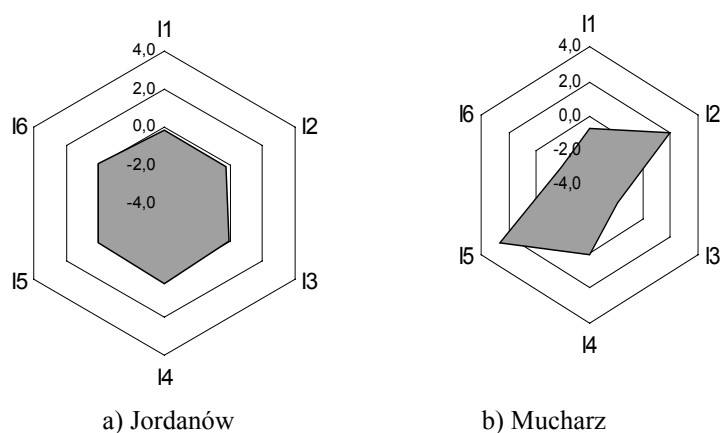


**Rysunek 1. Przestrzenne rozmieszczenie wyznaczonych skupień**  
**Figure 1. Spatial arrangement of determined clusters**

Przyjęta w opracowaniu metodyka pozwala także na wnioskowanie o stopniu proporcjonalności gmin wg wyposażenia infrastrukturalnego. Najbardziej zrównoważoną strukturą pod względem wyposażenia infrastrukturalnego cechuje się gmina Jordanów, wyznaczona wartość wskaźnika ogólnego  $D_i$  była najniższa i wyniosła  $D_i = 0,72$  (rys. 1). Natomiast najbardziej niezrównoważoną

strukturę ma gmina Mucharz ( $D_i = 9,22$ ) (rys. 2). W wyposażeniu zdecydowanie przeważają sieć kanalizacyjna (I5 i I2), natomiast sieć gazowa (I3 i I6) pozostaje niedoinwestowana.

Należy jednocześnie podkreślić, że najbardziej proporcjonalna struktura nie oznacza satysfakcjonującej dostępności do infrastruktury. Wskazuje jednak na jednolity rozwój poszczególnych elementów wyposażenia infrastrukturalnego. W gminach o zrównoważonej strukturze wyposażenia infrastrukturalnego inwestuje się we wszystkie elementy wyposażenia, nie różnicując ich między sobą.



**Rysunek 2.** Struktura zrównoważona (a) i niezrównoważona (b) wyposażenia infrastrukturalnego według wartości wskaźników resztowych  $C_i$   
**Figure 2.** Balanced and unbalanced structure of infrastructural equipment according to residual coefficients values  $C_i$  (Jordanów commune)

## WNIOSKI

1. Analiza uzyskanych wyników wskazała istotne różnice w zagospodarowaniu infrastrukturalnym obszarów wiejskich w Małopolsce. Dotyczy to zarówno poziomu, jak i rozmieszczenia przestrzennego.

2. Większość gmin charakteryzuje średni poziom zagospodarowania. Gminy o najlepszym poziomie wyposażenia w infrastrukturę techniczną, zlokalizowane są w strefie podmiejskiej. Dlatego konieczne jest, aby w planowaniu rozwoju lokalnego (na obszarach wiejskich) uwzględniać i wspierać rolę małych miast jako biegunów wzrostu.

3. Gminy o najslabszym poziomie zagospodarowania i najbardziej niezrównoważonej strukturze tego zagospodarowania leżą na terenach górskich w południowej części województwa.

4. Metody analizy ekonomiczno-przestrzennej do oceny rozwoju infrastruktury technicznej dały zadowalające rezultaty.

## BIBLIOGRAFIA

- Bański J. *Atlas Rolnictwa Polskiego*. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Polska Akademia Nauk, Warszawa 2010, s. 66
- Heffner K., Gibas P. *Analiza ekonomiczno-przestrzenna*. Wyd.AE Katowicach, Katowice, 2007, s. 87–97.
- Kanungo T., Mount D. M., Netanyahu N. S., Piatko C. D., Silverman R., Wu A. Y. *An efficient k-means clustering algorithm: Analysis and implementation*. IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence 24, 2009, s. 881–892.
- Market-oriented agricultural infrastructure: appraisal of public-private partnerships. FAO, 2008, s. 136
- Runge J. *Metody badań w geografii społeczno-ekonomicznej – elementy metodologii, wybrane narzędzia badawcze*. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego. Katowice 2007.
- Szomburg (red.). *Polityka regionalna państwa – pośród uwikłań instytucjonalno-regulacyjnych*. IbnGR, Gdańsk, 2001
- Szymła Zygmunt. *Determinanty rozwoju regionalnego*. Ossolineum, Wrocław 2000, s. 54.

Dr Anna Krakowiak-Bal  
Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
ul. Balicka 116 B 30-149 Kraków  
akrakowiak@ar.krakow.pl

Recenzent: Prof. dr hab. Zdzisław Wójcicki