

ZRÓŻNICOWANIE INFRASTRUKTURY DROGOWEJ W POLSCE W UJĘCIU PRZESTRZENNYM W 2013 ROKU

Lida Luty, Monika Ziolo

Katedra Statystyki i Ekonometrii, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
e-mail: rrdutka@cyf-kr.edu.pl, mziolo@ar.krakow.pl

Streszczenie: Celem artykułu jest zaprezentowanie przestrzennego zróżnicowania infrastruktury drogowej w Polsce. Wykorzystując metody z zakresu wielowymiarowej analizy statystycznej zbudowano ranking województw a następnie pogrupowano je pod względem podobieństwa infrastruktury drogowej.

Słowa kluczowe: infrastruktura drogowa, wielowymiarowa analiza statystyczna, metoda TOPSIS

WSTĘP

Wraz ze zmieniającymi się warunkami społecznymi, kulturowymi i gospodarczymi infrastruktura techniczna zaczęła odgrywać coraz większe znaczenie i stała się czynnikiem, który określa atrakcyjność lokalizacji układów przestrzennych.

W artykule skupiono się nad analizą infrastruktury drogowej mając na uwadze fakt, iż stanowi ona jeden z najistotniejszych czynników wpływających na funkcjonowanie gospodarek i decydujących o spójności przestrzennej krajów.

Pomimo tego, że pojęcie infrastruktury technicznej funkcjonuje od początku XX wieku nadal jest przedmiotem badań wielu dyscyplin naukowych, a jej definicja i zakres merytoryczny stanowi przedmiot licznych sporów. Według Chudzika „przez infrastrukturę techniczną rozumie się kompleks urządzeń koniecznych do zapewnienia właściwego funkcjonowania gospodarki narodowej i integracji poszczególnych układów w przestrzeni i czasie...” [Chudzik 1998]¹.

¹ Chudzik B. (1998) Programowanie rozwoju infrastruktury technicznej V Konferencja naukowa: Infrastruktura techniczna wsi - ku integracji europejskiej, S.C Drukpol, Kraków-Szczucin.

Mając na uwadze zaspokojenia aktualnych, ale przede wszystkim z myślą o przyszłych potrzebach istnieje konieczność monitorowania jakości infrastruktury drogowej i "ponoszenia dużych nakładów na jej rozbudowę" [Rogacki 2007]².

W naszym kraju nadal brakuje dostatecznie rozwiniętej infrastruktury drogowej, co niejednokrotnie dyskwalifikuje polskie regiony w konkurencji o lokalizację dużych inwestycji na terenie kraju. Grzywacz uważa, że "... brak infrastruktury stanowi istotną barierę w rozwoju społeczno-gospodarczym, a jej stan i jakość są elementami o podstawowym znaczeniu dla tempa wzrostu gospodarczego" [Grzywacz i in. 2002]³. Gospodarka jest tym sprawniejsza i bardziej efektywna im lepiej jest wyposażona w składniki infrastruktury transportowej. Rozwinięta stosownie do potrzeb i dobrze utrzymana infrastruktura transportowa przyciąga inwestycje, umożliwia otwarcie na nowe rynki zbytu i udostępnienie własnych rynków oraz czerpanie korzyści z tranzytu, sprzyja również rozwojowi regionalnemu i integracji regionów, zmniejszeniu kongestii, niwelowaniu dysproporcji między potrzebami transportowymi a ruchem towarów i osób, upowszechnieniu turystyki itd.

W związku ze wzrostem potrzeby przemieszczania się coraz powszechniej mówi się o kryzysie komunikacyjnym i transportowym, co jest związane z kongestią spowodowaną nagromadzeniem potrzeb transportowych i komunikacyjnych, które są realizowane poprzez przepływ ładunków i osób [Ciesielski i in. 1992]⁴. Z tego względu inwestycje w infrastrukturę drogową powinny wyprzedzać rozwój innych gałęzi gospodarki aby nie hamować wzrostu gospodarczego kraju [Ciesielski i in. 2001]⁵.

Mając na uwadze znacznie dróg i wzrastające potrzeby transportowe istotnym jest śledzenie zmian zachodzących w infrastrukturze drogowej. Celem analizy było zbadanie zróżnicowania i dynamiki rozwoju infrastruktury drogowej w Polsce w układzie województw, ze szczególnym uwzględnieniem dróg szybkiego ruchu. Postawiono również hipotezę, że w województwach z lepiej rozwiniętą infrastrukturą drogową wyższy jest dochód mieszkańców.

Znaczenie infrastruktury drogowej

Na skutek wzrostu gospodarczego, rozwoju motoryzacji oraz zwiększania się ilości czasu wolnego społeczeństwa stają się bardziej mobilne. Starowicz uważa, że "... obserwuje się radykalną zmianę w całej kulturze przystosowania transportu do współczesnego życia" [Załoga 2007]⁶.

² Rogacki H. (2007) Geografia społeczno – gospodarcza Polski, PWN S.A, Warszawa.

³ Grzywacz W., Burnewicz J. (2002) Ekonomia transportu, WKiŁ, Warszawa.

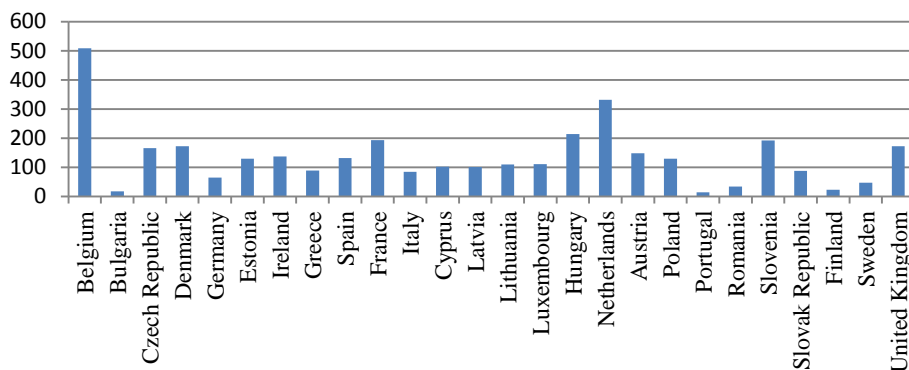
⁴ Ciesielski M., Długosz J., Gługiewicz Z., Wyszomirski O. (1992) Gospodarowanie w transporcie miejskim, AE, Poznań.

⁵ Ciesielski M., Szudrowicz A. (2001) Ekonomia transportu, AE Poznań.

⁶ Załoga E. (2007) Ekonomiczne i społeczne wyzwania współczesnego transportu. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 454, Szczecin.

Transport drogowy odgrywa istotną rolę w obsłudze przemysłu i handlu, także w ramach wymiany zagranicznej. Tempo wzrostu gospodarki zależy od tego jak efektywnie jest wykorzystywany kapitał i jak wydajnie wykonywana jest praca. Infrastruktura drogową pośrednio i bezpośrednio wpływa na te wielkości.

Rysunek 1. Gęstość sieci drogowej w wybranych krajach Unii Europejskiej w 2013 roku



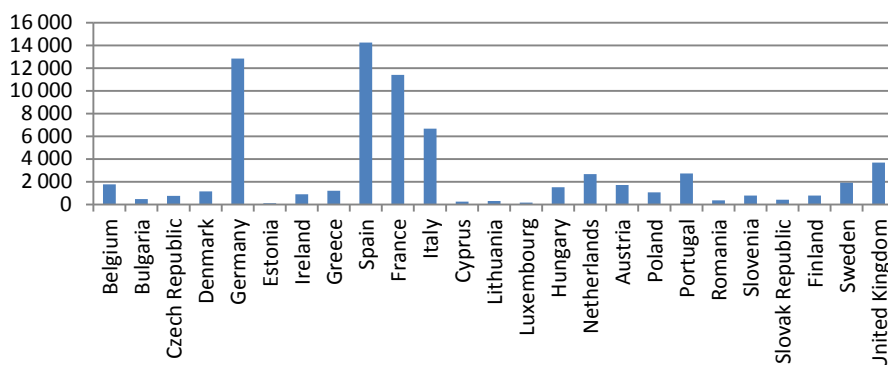
Źródło: obliczenia własne na podstawie EU transport in figures statistical pocketbook 2014

Biorąc pod uwagę gęstości sieci dróg ogółem Polska zajmuje w Europie przeciętną pozycję. Liderzy klasyfikacji – Belgowie i Holendrzy – mają, odpowiednio, ponad 3 i 2-krotnie lepiej rozbudowaną sieć drogową w przeliczeniu na km² powierzchni niż Polska (Rysunek 1). Słabość polskiej infrastruktury nie wynika więc z ogólnej gęstości dróg. Chociaż Polska jest drugim w Europie – po Niemczech – rynkiem transportu drogowego to największą bolączką infrastruktury drogowej w Polsce jest brak kompleksowego systemu sieci autostrad i dróg ekspresowych. Słaba jakość dróg z kolei:

- nie sprzyja efektywnej alokacji przemysłu i usług,
- ogranicza możliwości napływu zagranicznych inwestycji,
- zmniejsza mobilność siły roboczej,
- nie zapewnia właściwej jakości obsługi przewozów pasażerskich i towarowych a w konsekwencji obniża konkurencyjność polskiej gospodarki.

Pod względem długości sieci dróg ekspresowych i autostrad Polska przez wiele lat znajdowała się znacznie poniżej średniego poziomu dla krajów Unii Europejskiej.

Rysunek 2. Długość sieci autostrad w wybranych krajach Unii Europejskiej w 2012 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie EU Transport in Figures Statistical Pocketbook 2013

W 2014 roku z długością dróg szybkiego ruchu na poziomie 3021 km, dzielił nas ogromny dystans od takich krajów jak Niemcy, Włochy czy Hiszpania (Rysunek 2). Sytuacja znacznie się poprawiła w ciągu ostatnich czterech lat. Wzrost liczby autostrad w dużym stopniu związany był z dotacjami z Unii Europejskiej i przyznaniem Polsce organizacji Mistrzostw Europy w piłce nożnej. Najbardziej dynamicznie sieć tego typu dróg rozwija się od 2010 roku. W 2008 roku mieliśmy jedynie 663 km autostrad a do 2014 roku nastąpił wzrost o 157% (Tabela 1).

Tabela 1. Długość dróg ekspresowych i autostrad w Polsce w latach 2010-2014 (km)

Rodzaj drogi	2010	2011	2012	2013	2014
Autostrady	857	1070	1365	1492	1553,2
Drogi ekspresowe	675	738	1097	1190	1481,8

Źródło: GUS Mały rocznik statystyczny Polski 2014, GDDKiA

Dobrze rozwinięta infrastruktura determinuje koszty dostawy i dystrybucji produktów. Przedsiębiorstwa nie muszą obawiać się kosztów związanych z opóźnieniami w dostawach więc mogą np. stosować strategię just-in-time obniżając koszty magazynowania towarów.

Dobry stan infrastruktury zwiększa korzyści z produkcji na dużą skalę, umożliwiając poszerzenie wymiany handlowej między regionami i krajami. Firmy mogą sprzedawać swoje produkty nie tylko na lokalnym rynku, ale i w innych regionach i krajach. W przypadku krajów z dobrze rozwiniętą infrastrukturą drogową bardziej powszechny jest również przepływ pracowników z rolnictwa, charakteryzującego się niską produktywnością, do sektorów, w których ich praca przynosi większe efekty.

W Polsce jest wiele gmin, które dzięki budowie w pobliżu autostrady zyskały w długim okresie. Dochody własne gmin na mieszkańca rosły szybciej niż

w innych regionach kraju. Wartość ta ma bezpośredni wpływ na lokalną gospodarkę i zamożność mieszkańców.

Dzięki dobrze rozwiniętej infrastrukturze podnosi się jakości kapitału ludzkiego. Osoby mieszkające w małych miejscowościach mają ułatwiony dostęp do edukacji, rozrywki, wydarzeń kulturalnych czy opieki zdrowotnej [Calderon, Servén 2004]⁷. Poprawa stanu infrastruktury, charakteryzuje się korzyściami skali, pozwalając na coraz większy wzrost łącznej produkcji [Aschauer 1989]⁸. Dzieje się tak dzięki tzw. sieciowym efektom zewnętrznym [Esfahani i Ramirez, 2003]⁹. Im gęstsza jest sieć dobrych dróg, tym szerszy jest krąg potencjalnych dostawców i klientów; liczba kombinacji możliwych kontaktów handlowych wzrasta nawet nie liniowo, a wykładniczo.

Wzrost popytu, napędzany inwestycjami infrastrukturalnymi, może spowodować pozytywne skutki w postaci pełnego wykorzystania mocy wytwórczych w gospodarce a co za tym idzie spadek bezrobocia.

MATERIAŁ I METODA OPRACOWANIA

Podstawowym celem opracowania jest zaprezentowanie zróżnicowania infrastruktury drogowej w Polsce w układzie województw. Przy ocenie infrastruktury drogowej uwzględniono zmienne charakteryzujące rodzaj i jakość dróg w układzie województw, nakłady ponoszone na drogi, zmiany w natężeniu ruchu, czy średni dobowy ruch pojazdów jak również przewozy ładunków i towarów. Wśród rozpatrywanych zmiennych poza tymi, które zostały wytypowane do stworzenia rankingu, uwzględniono X_5 —długość dróg ogółem na 100 km², X_6 —drogi krajowe na 100 km², X_7 —drogi wojewódzkie na 100 km², X_8 —drogi powiatowe na 100 km², X_9 —drogi publiczne na 100 km², X_{10} —długość sieci kolejowej na 100 km², X_{11} —długość eksploatowanej linii kolejowej na 100 km², X_{12} —ładunki nadane do przewozu ogółem w mln ton/km, X_{13} —drogi o twardej nawierzchni na 100 km², X_{14} —odsetek dróg o twardej nawierzchni, X_{15} —odsetek dróg o nawierzchni bitej, X_{16} —wskaźnik wzrostu natężenia ruchu w latach 2005-2010, X_{17} —przewozy pasażerskie w komunikacji regularnej i komunikacji specjalnej w mln pasażero-kilometrów.

Dane rozpatrywano w układzie województw w roku 2013. W wyniku analizy wskazano województwa gdzie infrastruktura drogowa jest najlepiej rozwinięta i te gdzie jest ona rozwinięta najslabiej. Z szerokiego grona 17 zmien-

⁷ Calderon C.A., Servén L. (2004) The effects of infrastructure development on growth and income distribution, World Bank.

⁸ Aschauer D. (1998) Public Capital and Economic Growth: Issues of Quantity, Finance, and Efficiency, The Jerome Levy Economics Institute, Working Paper No. 233, April, 1998.

⁹ Esfahani H.S., Ramirez M.T. (2003) Institutions, infrastructure, and economic growth, Journal of Development Economics, Vol. 70, Issue 2.

nych opisujących infrastrukturę drogową wybrano cztery zmienne diagnostyczne. W procedurze kwalifikacji zastosowano kryterium merytoryczne oraz analizę korelacyjną. Do weryfikacji posłużył test istotności współczynnika korelacji liniowej Pearsona, obliczona została wartość krytyczna współczynnika korelacji r^* , co umożliwiło wyeliminowanie wysoce skorelowanych cech. Uwzględniono również współczynnik zmienności, odrzucając cechy gdzie współczynnik zmienności był niższy niż 10%, taka sytuacja wystąpiła w przypadku zmiennych X_{13} , X_{14} i X_{15} uznano je więc za zmienne quasi-stałe. W analizie wykorzystano następujące zmienne:

X_1 – przewozy pasażerów w komunikacji krajowej w mln pasażerokilometrów,

X_2 – drogi ekspresowe i autostrady na 100 km² powierzchni,

X_3 – drogi gminne na 100 km² powierzchni,

X_4 – nakłady inwestycyjne na 100 km drogi publicznej.

Przyjęte do analizy zmienne można zakwalifikować do zbioru stymulant¹⁰.

Tabela 2. Podstawowe charakterystyki przyjętych zmiennych diagnostycznych do opisu poziomu infrastruktury drogowej województw Polski

Cecha	Charakterystyki liczbowe zmiennych diagnostycznych				
	\bar{x}	$\min_i x_{ij}$	$\max_i x_{ij}$	V_j (%)	A_j
X_1	1003,44	230,60	3 986,00	83,10	17,29
X_2	0,93	0,16	2,31	57,43	14,44
X_3	78,72	38,12	147,23	36,56	3,86
X_4	49549,23	19919,79	156 141,86	74,03	7,84

Źródło: obliczenia własne

Wszystkie zmienne, w badanej grupie obiektów spełniają podstawowe kryterium doboru zmiennych do opisu zjawiska złożonego: $V_j > 0,1$, $A_j > 1,2$.

Dane statystyczne na podstawie, których przeprowadzono analizę tworzą macierz.

W celu wyznaczenia wartości zmiennej syntetycznej za pomocą wzorcowej metody agregacji zmiennych dokonano kolejno:

- unormowania cech diagnostycznych wykorzystując formułę standaryzacji

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j}, \quad S_j \neq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, k \quad (1)$$

gdzie: x_{ij} - wartość j -tej cech dla i -tego województwa; \bar{x}_j , S_j to odpowiednio średnia arytmetyczna i odchylenie standardowe j -tej cechy; z_{ij} - wartość unormowana j -tej cech dla i -tego województwa

¹⁰ Stymulanta to taka zmienna, której wysokie wartości są zjawiskiem pożądanym z punktu widzenia oceny obiektu, natomiast niskie wartości są niepożądane.

- określenia wzorca i antywzorca odpowiednio:

$$z^+ = [z_1^+ \quad z_2^+ \quad \dots \quad z_k^+] \quad (2)$$

$$z^- = [z_1^- \quad z_2^- \quad \dots \quad z_k^-] \quad (3)$$

jako modelowych obiektów, tak, że: $z_j^+ := \max_i \{z_{ij}\}$, $z_j^- := \min_i \{z_{ij}\}$;

- oszacowania odległości każdego badanego województwa od zdefiniowanego wzorca i antywzorca odpowiednio zgodnie ze wzorem:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^k (z_{ij} - z_j^+)^2} \quad (4)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (z_{ij} - z_j^-)^2} \quad (5)$$

- wyznaczenia wartości syntetycznego miernika dla każdego województwa zgodnie ze wzorem [Hwang, Yoon 1981]:

$$Q_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \quad (6)$$

gdzie: Q_i - wartość syntetycznego miernika dla i -tego województwa.

Im mniejsza jest odległość województwa od wzorca, a tym samym większa od antywzorca, tym wartość miernika syntetycznego (Q_i) jest bliższa jeden. Najwyższa wartość syntetycznego miernika wskazuje na rozwiązanie (obiekt) najlepsze w rozpatrywanym problemie porządkowania liniowego.

Otrzymane, w wyżej opisany sposób wartości zmiennej syntetycznej są propozycją miernika opisującego poziom zróżnicowania infrastruktury drogowej w ujęciu przestrzennym.

WYNIKI BADAŃ

Dzięki zastosowaniu omówionej metody dokonano hierarchizacji województw Polski według wartości Q_i , jako wartości syntetycznego miernika poziomu infrastruktury drogowej. W obrębie uporządkowanego zbioru przeprowadzono klasyfikację typologiczną województw podobnych pod względem zaproponowanego wskaźnika, w następujący sposób [Kukuła 1993]:

$$\text{I grupa (wysoki poziom): } Q_i \in \left(\frac{1}{3} \left(\min_i Q_i + 2 \max_i Q_i \right), \max_i Q_i \right],$$

$$\text{II grupa (średni poziom): } Q_i \in \left[\frac{1}{3} \left(2 \min_i Q_i + \max_i Q_i \right), \frac{1}{3} \left(\min_i Q_i + 2 \max_i Q_i \right) \right],$$

$$\text{III grupa (niski poziom): } Q_i \in \left[\min_i Q_i, \frac{1}{3} \left(2 \min_i Q_i + \max_i Q_i \right) \right].$$

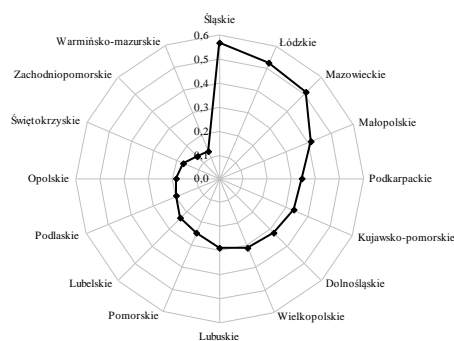
Tabela 3. Ranking województw ze względu na infrastrukturę drogową zestawiony z rankingiem PKB per capita w 2013 roku

Lp.	Województwa	Q_i	Grupy	PKB per capita w 2013 roku	Pozycja w rankingu PKB per capita
1	Śląskie	0,565	I	44372	4
2	Łódzkie	0,524		39080	6
3	Mazowieckie	0,513		66765	1
4	Małopolskie	0,410	II	36961	7
5	Podkarpackie	0,342		29333	16
6	Kujawsko-pomorskie	0,336		34095	10
7	Dolnośląskie	0,323		47440	2
8	Wielkopolskie	0,309		44567	3
9	Lubuskie	0,288		34862	9
10	Pomorskie	0,249	III	41045	5
11	Lubelskie	0,232		29479	15
12	Podlaskie	0,194		30055	14
13	Opolskie	0,182		33888	11
14	Świętokrzyskie	0,162		31459	12
15	Zachodniopomorskie	0,130		35334	8
16	Warmińsko-mazurskie	0,123		30065	13

Źródło: obliczenia własne

Z kolei hierarchizacja województw Polski ze względu na wartość Q_i , jako wartość syntetycznego miernika poziomu infrastruktury drogowej wskazuje, że wskaźnik ten dla województwa najwyżej sklasyfikowanego (Śląskiego) jest ponad czterokrotnie wyższy od tego wskaźnika dla województwa, które zajęło ostatnią lokatę (Warmiński-mazurskiego). Przeprowadzone badania pozwoliły wyodrębnić trzy poziomy zróżnicowania województw pod względem infrastruktury drogowej, a tym samym wnioskować, że województwa Polski charakteryzują się na ogół średnim lub niskim jego poziomem (Rysunek 3). Wysokim poziomem infrastruktury drogowej charakteryzowały się tylko trzy województwa: Śląskie, Łódzkie i Mazowieckie.

Rysunek 3. Wartości syntetycznego miernika poziomu infrastruktury drogowej w Polsce



Źródło: opracowanie własne

Rysunek 4. Typologia województw Polski pod względem syntetycznego miernika poziomu zróżnicowania infrastruktury drogowej w 2013 roku



Źródło: opracowanie własne

Województwa z pierwszej grupy zlokalizowane są w centralnej i południowej części kraju i należą do najbardziej zurbanizowanych i uprzemysłowionych w Polsce stąd w pełni uzasadniony wysoki poziom, lecz jeszcze nie wystarczający, rozwoju infrastruktury drogowej. Drugą grupę stanowi sześć województw zlokalizowanych w centrum i na zachodzie Polski oraz województwa Małopolskie i Podkarpackie. Największą grupę (7 województw) stanowią województwa o niskich nakładach inwestycyjnych na drogi, małej liczbie przewozów pasażerskich i małej długości dróg szybkiego ruchu na 100 km² powierzchni, które położone są w Polsce północnej i wschodniej.

Zwraca uwagę pozycja województwa Podkarpackiego, które sklasyfikowane zostało w drugiej grupie. Zostało ono zasilone, w ostatnich latach, znacznymi środkami na rozbudowę dróg szybkiego ruchu, co z pewnością wpłynie na mobilność lokalnych przedsiębiorców, jak również rozwinię specjalne strefy ekonomiczne zlokalizowane na terenie tego województwa.

Województwo opolskie, obok świętokrzyskiego, charakteryzuje się najniższymi nakładami inwestycyjnymi na drogi publiczne oraz najmniejszą gęstością dróg gminnych na 100 km².

Przedstawioną strukturę przestrzenną należy uznać za niekorzystną i wymagającą zmian idących w kierunku zwiększenia przede wszystkim długości dróg szybkiego ruchu.

Zaobserwowano również silny związek pomiędzy rozwojem infrastruktury drogowej a dochodami na mieszkańca w poszczególnych województwach. Współczynnik korelacji Spearmana był na poziomie 0,61, co wskazuje na silną zależność między badanymi zjawiskami.

PODSUMOWANIE

Polska pod względem gęstości infrastruktury drogowej zajmuje przeciętną pozycję wśród krajów Unii Europejskiej. Wbrew ogólnie panującym opiniom, że w Polsce jest mało dróg, nie ich długość stanowi problem. Problemem jest jakość infrastruktury drogowej. Drogi najwyżej w rankingu położonych województw cechują niskie parametry techniczne. Nawierzchnia większości dróg w Polsce znajduje się w coraz gorszym stanie, co nie zapewnia odpowiednich standardów bezpieczeństwa oraz nie spełnia oczekiwań ich użytkowników.

Zajmujące pierwszą pozycję w rankingu województwo Śląskie posiada dobrze rozwiniętą sieć dróg publicznych ale również charakteryzuje się jednym z największych w kraju obciążeniem ruchowym transportu pasażerskiego i towarowego. Rozbudowana sieć drogowa daje województwu śląskiemu znaczącą pozycję w skali kraju, co przyciągnęło do regionu wiele międzynarodowych firm transportowych i wysyłkowych.

Po wielu latach osiągnęliśmy przeciętny europejski poziom długości dróg szybkiego ruchu (powyżej 3000 km), co może skłonić potencjalnych inwestorów do wskazywania Polski jako obszaru przyszłych inwestycji. Najbardziej widoczne jest to na przykładzie województwa podkarpackiego gdzie w ostatnich latach nasiliły się inwestycje w budowę autostrady A4, co jest ogromną szansą dla rozwoju znajdujących się tam stref ekonomicznych.

Dobrze rozwinięta infrastruktura drogowa ma również wpływ na sytuację ekonomiczną mieszkańców. Zaobserwowano silny związek pomiędzy rozwojem infrastruktury drogowej a dochodami na mieszkańca w poszczególnych województwach.

Istniejąca dobrze rozwinięta, gęsta sieć drogowa nie może jednak sprostać potrzebom stale rosnącego ruchu drogowego. Do poprawy sytuacji komunikacyjnej w Polsce niezbędne są więc nakłady finansowe, przeznaczone na utworzenie szybkiego transportu międzyregionalnego i międzymiastowego, skierowane na inwestycje związane z budową autostrad i dróg szybkiego ruchu.

BIBLIOGRAFIA

- Aschauer D. (2004) Public Capital and Economic Growth: Issues of Quantity, Finance and Efficiency, The Jerome Levy Economics Institute, Working Paper No. 233, April, 1998.
- Calderon C. A., Servén L., The effects of infrastructure development on growth and income distribution, World Bank.
- Chudzik B. (1998) Programowanie rozwoju infrastruktury technicznej V Konferencja naukowa: Infrastruktura techniczna wsi - ku integracji europejskiej, S.C Drukpol, Kraków- Szczecin.
- Ciesielski M., Szudrowicz A. (2001) *Ekonomika transportu*, AE Poznań.
- Esfahani H. S., Ramirez M. T. (2003) Institutions, infrastructure, and economic growth, *Journal of Development Economics*, Vol. 70, Issue 2.
- EU Transport in Figures Statistical Pocketbook 2013 (2014) Brussel.
- Grzywacz W., Burniewicz J. (2002) *Ekonomika Transportu*, WKiŁ, 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, 307-327.
- Herrera S., Pang G. (2005) Efficiency of Infrastructure: The Case of Container Ports, World Bank, Policy Research Working Paper.
- Hwang C. L., Yoon K. (1981) Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications, *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems* 186, Springer.
- Kukuła K. (2000) *Metoda unitaryzacji zerowanej*, PWN.
- Rogacki H. (2007) *Geografia społeczno – gospodarcza Polski*, PWN S.A., Warszawa.
- Transport drogowy w Polsce w latach 2010 i 2011, (2013), GUS, Warszawa.
- Załoga E. (2007) Ekonomiczne i społeczne wyzwania współczesnego transportu, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, nr 454, Szczecin.

**SPATIAL DIFFERENTIATION
OF ROAD INFRASTRUCTURE IN POLAND**

Abstract: The aim of the article is to present the spatial differentiation of road infrastructure in Poland. Using methods from the field of multivariate statistical analysis built a ranking of Voivodeship and then grouped them under terms of the similarities road infrastructure. The TOPSIS method (Technique for Order Preference by Similarity Ideal Solution) was used in the research.

Keywords: TOPSIS method, multivariate statistical analysis, road infrastructure