

Agnieszka Tłuczak
Uniwersytet Opolski

Rola oraz regionalne zróżnicowanie infrastruktury transportowej w procesach przewozu surowców rolnych i produktów rolno-spożywczych

The role and regional diversification of transport infrastructure in the processes of transportation of agricultural and agri-food products

Synopsis. W artykule skoncentrowano się na wskazaniu rosnącego znaczenia jakości infrastruktury transportowej w transporcie produktów rolnych i rolno-spożywczych. Dokonano analizy istniejącego stanu sieci dróg o twardej nawierzchni w poszczególnych województwach. Stosując taksonomiczne metody porządkowania liniowego sporządzono ranking województw ze względu na poziom rozwoju i jakość infrastruktury transportowej, do oceny której wybrano cztery cechy. Badaniem objęto lata 2010–2015, wyniki badań opracowano na podstawie danych GUS.

Słowa kluczowe: transport, infrastruktura, rolnictwo

Abstract. This paper focuses on the indication of the increasing importance of transport infrastructure quality in the transport of agricultural and agri-food products. An analysis of the existing condition of solid road network in particular voivodships was made. Using the taxonomic linear ordering method, the ranking of voivodships was made due to the level of development and the quality of the transport infrastructure to which the four characteristics were selected. The study covered the years 2010–2015, the research results were based on GUS data.

Key words: transport, infrastructure, agriculture

Wstęp

Transport produktów rolnych, żywności oraz artykułów spożywczych od producentów (rolnych), zakładów przetwórczych do punktów sprzedaży detalicznej wymaga specyficznego podejścia. Wynika to z wymogów dotyczących warunków przechowywania i często krótkiego terminu do spożycia żywności oraz produktów spożywczych. Odpowiednie zorganizowanie transportu żywności jest coraz większym wyzwaniem jakie stoi przed menedżerami branży przetwórczej. Poza odpowiednio rozwiniętą infrastrukturą

transportową kluczową rolę w organizacji transportu produktów rolnych i artykułów spożywczych spełniają wymagania legislacyjne dotyczące jakości żywności. Pewne jest, że transport tego typu towarów musi odbywać się szybko. Z tych, i wielu innych, względów do transportu żywności najczęściej wykorzystuje się transport drogowy. Jest to rozwiązanie niezwykle elastyczne, funkcjonalne oraz najmniej wymagające pod względem organizacyjnym. Odpowiednia organizacja transportu zamówień pozwala na dostosowanie floty i tras w sposób pozwalający na optymalne wykorzystanie zasobów, jakimi dysponuje przewoźnik. Tak szeroki możliwości nie ma w przypadku transportu żywności drogą powietrzną (jest szybsza, ale zdecydowanie bardziej wymagająca logistycznie) lub morską (jest przede wszystkim czasochłonna) [Szubert 2014].

Rozwój infrastruktury transportowej to proces bardzo złożony, i wpływający na wiele sfer życia społeczno-gospodarczego. Rozwój transportu zbliża do siebie rynki, umożliwia zwiększenie produkcji, a więc poprzedza wzrost gospodarczy. Dobrze rozwinięta infrastruktura transportowa jest motorem do powstawiania nowych przedsiębiorstw oraz zakładów przemysłowych, a więc czynnikiem determinującym wzrost gospodarczy. Rozwój transportu jest zaś możliwy dzięki inwestycjom – zarówno dzięki modernizacji istniejącej już infrastruktury, jak i budowie nowych obiektów infrastrukturalnych.

Podstawowym celem artykułu jest ocena zróżnicowania infrastruktury transportowej, wykorzystywanej do przewozu żywności oraz artykułów rolno-spożywczych. W analizach wykorzystano materiał statystyczny pochodzący z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego, badaniem objęto lata 2010–2015. W badaniu posłużono się następującymi zmiennymi: długością dróg ekspresowych i autostrad na 100 km² oraz długością dróg o nawierzchni twardej, które pozwoliły na ocenę infrastruktury drogowej oraz uszeregowanie województw względem jakości tej infrastruktury.

Infrastruktura transportowa i jej rola w przewozie surowców rolnych i produktów rolno-spożywczych

Transport surowców rolnych i produktów przemysłu rolno-spożywczego jest istotnym ogniwem łańcucha dostaw. Wszystkie procedury związane z transportem żywności, jej bezpieczeństwem, sposobem przechowywania są ściśle określone w normach i rozporządzeniach. Przestrzeganie ich gwarantuje, że przewożona żywność będzie wysokiej jakości i nie będzie w żaden sposób zagrożeniem dla potencjalnych konsumentów [Baryła-Paśnik, Piekarski i Dudziak 2012]. Równie ważna w prawidłowym przebiegu transportu surowców rolnych i produktów jest jakość infrastruktury transportowej, a w szczególności drogowej. Jakość infrastruktury wpływa bowiem na wydłużenie lub skrócenie czasu transportu z jednego miejsca do drugiego. Mimo że wszelkie wymagania formalno-prawne będą spełnione w chwili rozpoczęcia procesu przewozu ładunku, to zła jakość trasy przejazdu może spowodować, że dostarczone produkty nie będą się nadawały do dalszego użycia.

Problem jakości infrastruktury transportowej należy do ważnych problemów, infrastruktura jest bowiem warunkiem koniecznym do sprawnego funkcjonowania przedsiębiorstw i jednostek indywidualnych w gospodarce [Wojewódzka-Król 2002]. Stanowi bazę techniczną logistyki i obejmuje podsystem środków technicznych pozwalających

na sprawne przemieszczanie, przeładunek i magazynowanie towarów [Kauf i Tłuczak 2015]. Rozwój infrastruktury transportowej uzależniony jest od wielu specyficznych cech, które wywołują określone konsekwencje ekonomiczne i determinują sposób jej rozwoju. W Polsce transport surowców rolnych i produktów rolno-spożywczych odbywa się przy wykorzystaniu transportu drogowego, dlatego też właściwa analiza stanu jakości dróg pozwala na określenie możliwości wykorzystania infrastruktury transportowej.

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego, w 2015 roku było oddanych do użytku 3051 km dróg szybkiego ruchu (autostrad i dróg ekspresowych). W stosunku do 2010 roku dwukrotnie zwiększyła się długość autostrad i dróg ekspresowych [Wojewódzka-Król 2015]. Stan nawierzchni sieci dróg krajowych, po których odbywa się transport drogowy, jest silnie zróżnicowany. Na koniec 2015 roku 61,7% długości sieci dróg krajowych nie wymagało naprawy. Z kolei 38,3% długości sieci dróg krajowych wymaga modernizacji, z czego ponad jedna trzecia, czyli 33,2% napraw powinna być wykonana natychmiast, a pozostała część – 25,1% w ciągu najbliższych kilku lat [Radzikowski i Foryś 2015]. Według GDDKiA, największy odsetek dróg sklasyfikowanych jako dobre znajduje się w województwach zachodnio-pomorskim, opolskim i pomorskim. Najgorzej sytuacja co do jakości dróg wygląda w województwach dolnośląskim i lubuskim (tab. 1).

Tabela 1. Stan nawierzchni dróg krajowych w poszczególnych województwach/oddziałach GDDKiA w 2015 roku

Table 1. State of national roads in various provinces/departments of General Director for National Roads and Motorway in 2015

Województwo	Stan nawierzchni dróg [%]		
	dobry	niezadowalający	zły
Podlaskie	52,8	30,3	16,9
Kujawsko-pomorskie	49,0	29,2	21,8
Pomorskie	66,2	20,9	12,9
Śląskie	45,2	41,2	13,6
Świętokrzyskie	51,7	34,5	13,8
Małopolskie	45,5	38,1	16,4
Lubelskie	50,3	26,9	22,8
Łódzkie	60,3	26,1	13,6
Warmińsko-mazurskie	50,3	39,0	10,7
Opolskie	60,0	25,5	14,5
Wielkopolskie	40,0	36,1	23,9
Podkarpackie	49,6	33,3	17,1
Zachodnio-pomorskie	82,8	9,8	7,4
Mazowieckie	48,5	35,2	16,3
Dolnośląskie	43,5	36,3	20,2
Lubuskie	47,7	25,2	27,1

Źródło: [Radzikowski i Foryś 2015].

Metoda badawcza

Analiza taksonomiczna używana jest zazwyczaj do oceny poziomu zróżnicowania obiektów opisanych za pomocą zestawu stosunkowo dużej liczby cech statystycznych:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

gdzie: x_{ij} – oznacza wartość j -tej zmiennej diagnostycznej dla i -tej jednostki przestrzennej.

Analiza ta prowadzi do określenia skupisk obiektów pod względem podobieństwa i do otrzymania jednorodnych klas obiektów ze względu na charakteryzujące je właściwości. Metody taksonomiczne przyczyniają się do ukazania prawidłowości i współzależności zjawisk przestrzennych, a uwzględnienie czynnika czasu stwarza możliwości prognostyczne. Ze względu na cel badania metody taksonomiczne dzielimy na:

- porządkujące – określające miejsce badanych obiektów w przestrzeni (np. taksonomia wrocławska),
- podziałowe – umożliwiające podział obiektów przestrzennych na grupy jednorodne i ujawniające połączenia między obiektami (np. diagram Czekanowskiego),
- wyboru reprezentantów – identyfikujące najistotniejsze warunki kształtujące popyt (np. metoda wzorca rozwoju) [Kauf i Tłuczak 2014].

Rozważane w badaniach cechy są zazwyczaj niejednorodne i wymagają normalizacji, której dokonano według wzoru [Kauf i Tłuczak 2014]:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j} \quad (2)$$

gdzie:

\bar{x}_j – średnia arytmetyczna,

s_j – odchylenie standardowe zmiennej X_j .

Cechą różnicującą obiekty badań, w tym wypadku województwa, jest poziom rozwoju i jakość infrastruktury transportowej wykorzystywanej w transporcie surowców rolnych i produktów rolno-spożywczych, który został wyrażony w postaci wskaźnika syntetycznego TMR_i . Wskaźnik ten umożliwia łączenie badanych obiektów w grupy oraz ich hierarchizację. Im wyższą wartość przyjmuje TMR_i , tym występuje wyższy poziom rozwoju i odwrotnie [Tłuczak 2012]. W celu wyznaczenia TMR_i należy określić charakter zmiennych¹ oraz dokonać ich normalizacji. Kolejny krok to wyznaczenie wzorca i an-

¹ W badaniach ekonomicznych wyróżnia się następujące typy zmiennych: stymulanty, destymulanty i nominanty [patrz. Tłuczak 2012, s. 124].

twórcza rozwoju. Następnie dla każdej obserwacji wyznacza się taksonomiczną miarę rozwoju według wzoru [Suchecki 2010]:

$$TMR_i = 1 - \frac{d_{i0}}{d_0} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

gdzie:

d_0 – euklidesowa odległość między wzorcem i antywzorcem,

d_{i0} – odległość euklidesowa każdej obserwacji od wzorca rozwoju [Suchecki 2010].

Wyniki badań

Analizując poziom rozwoju i jakość infrastruktury transportowej, należy dokonać odpowiedniego doboru zmiennych do badania, gdyż ma to znaczący wpływ na jego wynik. Dobrze dobrane zmienne diagnostyczne powinny:

- odgrywać istotną rolę w opisie analizowanego zjawiska;
- być kompletne i dostępne;
- być ujęte w skalach: przedziałowej lub ilorazowej;
- być słabo skorelowane ze sobą, by uniknąć powielania informacji;
- cechować się wysokim stopniem zmienności [Warzecha 2009].

Na podstawie dostępnych danych zaproponowano zestaw czterech zmiennych charakteryzujących poziom rozwoju i jakość infrastruktury transportowej²:

x_1 – gęstość sieci drogowej o twardej nawierzchni (km/100km²),

x_2 – gęstość sieci kolejowej (km/100 km²),

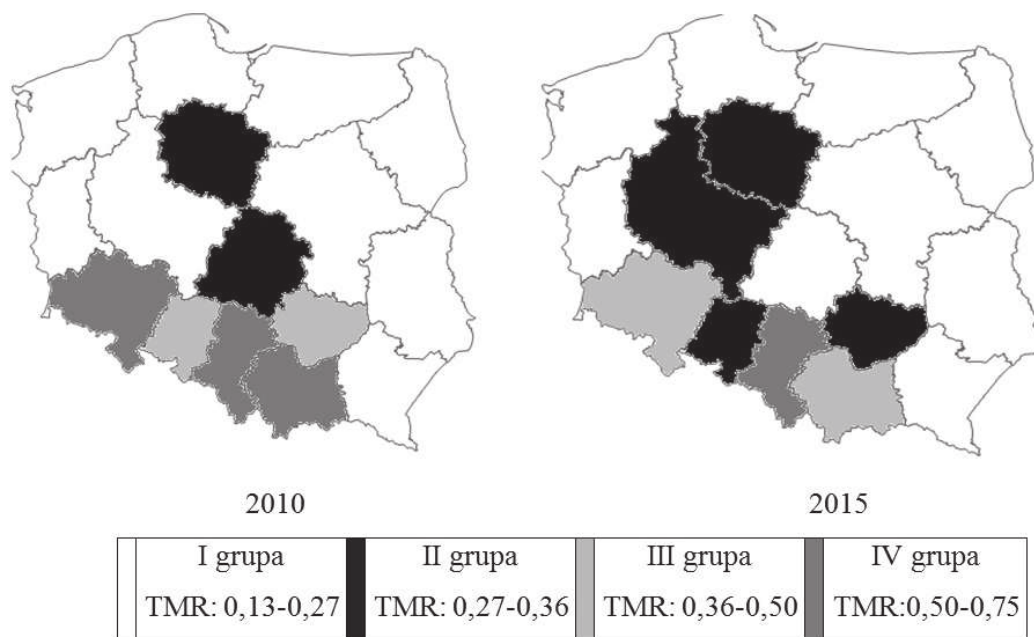
x_3 – liczba mostów i wiaduktów,

x_4 – bilans przewozów ładunków transportem samochodowym (tys. ton).

Ze zbioru potencjalnych zmiennych nie usunięto żadnej, gdyż współczynniki zmienności przekraczały poziom 10%, zatem każda z nich była istotna dla badanego zjawiska. Ze względu na to, że zmienne są wyrażone w różnych jednostkach, dokonano ich standaryzacji celem sprowadzenia do porównywalności. Dysponując znormalizowanymi wartościami zmiennych obliczono taksonomiczną miarę rozwoju Hellwiga (zgodnie ze wzorem 3), często nazywaną miarą rozwoju gospodarczego, w tym przypadku miarą rozwoju infrastruktury transportowej.

Grupując województwa pod względem podobieństwa infrastruktury transportowej wykorzystywanej w przewozie artykułów rolnych i spożywczych, uzyskano podział na cztery grupy (rys. 1). Każdorazowo najliczniejsza jest grupa województw, w których poziom infrastruktury został uznany za najniższy, są to przede wszystkim województwa przy wschodniej granicy oraz trzy województwa znajdujące się w północnej części kraju. W latach 2010 i 2015 najwyżej została oceniona infrastruktura w województwie śląskim – wartość taksonomicznej miary wyniosła odpowiednio 0,73 w 2010 roku i 0,70 w 2015 roku. Niewiele (w 2010 roku było to 5, a w 2015 roku – 6) spośród województw charakteryzuje się poziomem infrastruktury powyżej średniego poziomu, który został oceniony na podstawie średniej wartości miary taksonomicznej.

² Wybór zmiennych jest uzależniony od kompletności danych.



Rysunek 1. Podział województw ze względu na taksonomiczną miarę rozwoju infrastruktury transportowej

Figure 1. The division of provinces because of the taxonomic measure of development of transport infrastructure

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2. Ranking województw w latach 2010 i 2015 ze względu na poziom infrastruktury transportowej

Table 2. Ranking of voivodships in 2010 and 2015 due to the level of transport infrastructure

Województwo	2010	2015	Zmiana
Dolnośląskie	3	2	+1
Kujawsko-pomorskie	7	6	+1
Lubelskie	14	10	+4
Lubuskie	10	13	-3
Łódzkie	6	8	-2
Małopolskie	2	3	-1
Mazowieckie	15	15	0
Opolskie	4	5	-1
Podkarpackie	8	9	-1
Podlaskie	16	16	0
Pomorskie	9	11	-2
Śląskie	1	1	0
Świętokrzyskie	5	4	+1
Warmińsko-mazurskie	13	14	-1
Wielkopolskie	12	7	+5
Zachodniopomorskie	11	12	-1

Źródło: opracowanie własne.

Analizując pozycję województwa w rankingach utworzonych na podstawie wartości taksonomicznej miary (tab. 2), można zauważyć, że trzy województwa nie zmieniły pozycji, pięć województw odnotowało korzystną zmianę, co przełożyło się na zmianę pozycji rankingowej na lepszą, a w pozostałych nastąpiło pogorszenie sytuacji.

Największą zmianę odnotowano w województwach: wielkopolskim, zmiana pozycji o 5 miejsc w górę (z 12. miejsca w 2010 roku na miejsce 7. miejsce w 2015 roku) oraz w województwie lubelskim, zmiana o 4 pozycje w górę (z 14. miejsca w 2010 roku na pozycję 10. w 2015 roku). Najbardziej na niekorzyść zmieniła się sytuacja w województwie lubuskim – województwo to zmieniło pozycję rankingową z 10. miejsca w 2010 roku na 13. pozycję w 2015 roku.

Podsumowanie i wnioski

1. Infrastruktura transportowa składa się z wielu elementów. W zależności od województwa każdy z tych elementów może być mniej lub bardziej przystosowany do przewozu surowców rolnych i produktów rolno-spożywczych. Widoczne jest regionalne zróżnicowanie jakości dróg utwardzonych oraz konieczność poprawy stanu nawierzchni dróg.
2. Transport surowców rolnych i produktów rolno-spożywczych stanowi prawdziwe wyzwanie m.in. dlatego, że dotyczy bardzo zróżnicowanych produktów świeżych, suchych, mrożonych, zapakowanych, roślinnych, zwierzęcych, ciekłych, sypkich i innych. Każda z tych grup wymaga innych warunków przewozu. Dużą popularność transportu drogowego w branży żywnościowej potwierdzają dane mówiące o tym, że każdego roku w ten sposób przewozi się około 162 mln ton. W samej Polsce w 2012 roku zarejestrowanych było około 60 tys. pojazdów izotermicznych, chłodniczych i lodowni.
3. Występuje duże zróżnicowanie w poziomie infrastruktury transportowej na poziomie województw. Niestety w większości województw infrastruktura ta oceniana według zmiennych przyjętych przez autora jest poniżej średniego poziomu. W niewielu województwach w latach 2010–2015 nastąpiła poprawa jakości infrastruktury transportowej. Z pewnością utworzyła się grupa województw Polski południowej (śląskie, dolnośląskie, opolskie, małopolskie), w których omawiana infrastruktura transportowa jest na poziomie wyższym niż przeciętna dla kraju. W przedstawionych wnioskach i rozważaniach należy pamiętać, że uzyskane wyniki tak naprawdę zależą od zmiennych jakie zostały poddane analizie.

Literatura

- Baryła-Paśnik M., Piekarski W., Dudziak A., 2013: Systemy funkcjonowania transportu żywności w aspekcie regulacji prawnych, *Logistyka* 5, 71–74.
- Kauf S., Thuczak A., 2014: *Logistyka miasta i regionu, Metody ilościowe w decyzjach przestrzennych*, Wyd. Difin, Warszawa.
- Kauf S., Thuczak A., 2015: Statystyki lokalne autokorelacji przestrzennej w ocenie przestrzennego zróżnicowania poziomu rozwoju infrastruktury logistycznej w Polsce, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomika Transportu i Logistyka* 56, 267–278.

- Radzikowski M., Foryś G., 2015: Raport o stanie technicznym sieci dróg krajowych na koniec 2014 roku, GDDKiA, Warszawa.
- Sucheckie B., 2010: Ekonometria przestrzenna. Metody i modele analizy danych przestrzennych, Wyd. C.H. Beck, Warszawa.
- Szubert A., 2014: Znaczenie i specyfika transportu w branży spożywczej, [źródło elektroniczne] <http://www.trans.eu/pl/aktualnosci/znaczenie-i-specyfika-transportu-w-branzy-spozywczej> [dostęp: 12.12.2015].
- Tłuczak A., 2012: Poziom życia mieszkańców Kędzierzyna-Koźła na tle powiatu, województwa i kraju, Szkice kędzierzyńsko-kozielskie XIV–XV, Kędzierzyn-Koźle – Opole.
- Warzecha K., 2009: Poziom życia ludności Polski i pozostałych krajów Unii Europejskiej – analiza taksonomiczna, [w:] Gospodarka polska po 20 latach transformacji: osiągnięcia, problemy i wyzwania. Pongsy-Kania S. (red.), Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa.
- Wojewódzka-Król K., 2002: Rozwój infrastruktury transportu, WUG, Gdańsk.
- Wojewódzka-Król K., 2015: Rozwój infrastruktury transportu w Polsce po wstąpieniu do UE, Logistyka 1, 13.

Adres do korespondencji:
dr Agnieszka Tłuczak
Uniwersytet Opolski
Wydział Ekonomiczny
ul. Ozimska 46a
45-058 Opole
e-mail: atluczak@uni.opole.pl