

## Syntetyczna ocena drogowego i kolejowego wyposażenia infrastrukturalnego województw

*A synthetic assessment of the equipping of Poland voivodships  
in road and railway infrastructure*

**PIOTR ROSIK**

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. S. Leszczyckiego PAN,  
00-818 Warszawa, ul. Twarda 51/55; rosik@twarda.pan.pl

**Zarys treści.** W artykule podjęto próbę syntetycznej oceny drogowego i kolejowego wyposażenia infrastrukturalnego województw. Wykorzystano opracowany przez autora sumaryczny wskaźnik wyposażenia infrastrukturalnego uwzględniający zarówno ilość, jak i jakość infrastruktury. Na tej bazie dokonano porównania gęstości sieci drogowej i kolejowej województw za pomocą trzech wskaźników gęstości. Szczególną uwagę autor poświęcił analizie pracy eksploatacyjnej na drogach krajowych oraz pracy eksploatacyjnej pociągów. Wskazał też, że udziały w pracy eksploatacyjnej są wysoko skorelowane z udziałami województw w PKB.

**Słowa kluczowe:** infrastruktura drogowa, infrastruktura kolejowa, analiza wskaźnikowa, gęstość sieci, praca eksploatacyjna.

### Wstęp

Oceną infrastruktury transportu w kraju i regionie interesują się zarówno ekonomiści, jak i geografowie. Najczęściej stosowanym przez ekonomistów narzędziem badawczym są ekonometryczne szacunki produktywności infrastruktury (Aschauer, 1989; Gramlich, 1994; Fernald, 1999). Nakłady na infrastrukturę transportu są traktowane wówczas jako istotna część zasobu kapitału publicznego<sup>1</sup>. Innym sposobem oceny jest analiza dostępności transportowej obliczonej za pomocą wskaźników opisujących nie tylko stan sieci transportowych (węzłów i połączeń sieci), ale również miejsc (w sensie możliwości), do których można dotrzeć dzięki sieci (Spiekermann i Neubauer, 2002; Holl, 2004). Do najważ-

---

<sup>1</sup> W Polsce nie ma danych dotyczących całości nakładów na infrastrukturę drogową lub kolejową w województwach. Dane szacunkowe pozwalają jedynie na ewaluację poszczególnych projektów infrastrukturalnych. Dlatego przeprowadzenie ekonometrycznej analizy produktywności infrastruktury transportu na poziomie regionalnym jest na razie niemożliwe.

niejszych prac empirycznych z dziedziny dostępności transportowej w Polsce należą m.in. te podjęte w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN (Taylor, 1999, 2003; Komornicki i inni, 2008a, b; Niedzielski i Śleszyński, 2008). Warto zaznaczyć, że stosunkowo rzadko uwzględnia się tematykę kongestii, tj. zatłoczenia na sieci transportowej<sup>2</sup>.

Najprostszą metodą badania regionalnej dostępności transportowej jest analiza regionalnego wyposażenia infrastrukturalnego<sup>3</sup>. W polskich opracowaniach stosunkowo rzadko używa się terminu „wyposażenie infrastrukturalne” (*infrastructure equipment*). Odnosi się on najczęściej do obiektów szeroko rozumianej infrastruktury technicznej, jak w opracowaniach K. Czapiewskiego (2004) lub A. Krakowiak-Bal (2007). W przypadku transportu znacznie częściej stosowanym zwrotem w literaturze przedmiotu w Polsce jest zwrot „stan infrastruktury transportowej”. W literaturze zachodniej częstym sformułowaniem jest również „podaż infrastruktury” (*infrastructure supply*).

Niezależnie od definicji, można jednak znaleźć wiele analiz dotyczących wyposażenia, bądź stanu infrastruktury drogowej (zob. Domańska, 2006; Rosik, 2008) lub kolejowej (Raczyński i Massel, 2005). Próbę syntetycznej oceny międzywojewódzkich różnic w wyposażeniu infrastrukturalnym podjęli między innymi W. Grzywacz (1972), C. Rozkwitalska (2002), A.S. Grzelakowski (2003) oraz ekonomiści z Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową (*Atrakcyjność inwestycyjna...*, 2008). W analizach tych jednak niewystarczającą wagę przywiązuje się do stopnia wykorzystania infrastruktury w województwach, tj. do pracy przewozowej lub pracy eksploatacyjnej realizowanej na sieciach infrastrukturalnych. Tymczasem wyposażenie infrastrukturalne należy opisywać w relacji zarówno do liczby mieszkańców i powierzchni terenu (wskaźniki gęstości sieci), jak i do natężenia ruchu, natężenie ruchu bowiem determinuje rzeczywiste potrzeby w zakresie budowy lub modernizacji obiektów infrastrukturalnych.

W niniejszym opracowaniu użyto autorskich wskaźników obrazujących wyposażenie infrastrukturalne. Zakres użytkowania sieci transportowych (zdeterminowany zarówno popytem wewnątrzwojewódzkim jak i powiązaniem funkcjonalnymi w systemie administracyjno-osadniczym) został ujęty w części opisującej zróżnicowanie pracy eksploatacyjnej. Skoncentrowano się na ocenie lądowego, tj. drogowego i kolejowego wyposażenia infrastrukturalnego. Wybór tych gałęzi wynika z faktu, że prawie 100% pracy przewozowej w transporcie pasażerskim i towarowym jest na terytorium Polski realizowane za pomocą transportu samochodowego i kolejowego (por. tab. 2). Analiza przeprowadzo-

---

<sup>2</sup> Wyjątkiem może być tu praca J.G. Fernalda (1999). Szerszy opis metod badania związków między infrastrukturą transportu a wzrostem gospodarczym i rozwojem regionalnym – zob. P. Rosik i M. Szuster (2008).

<sup>3</sup> Spośród alternatywnych metod badania dostępności transportowej można wymienić: dostępność mierzona odległością, dostępność mierzona izochronami, dostępność mierzona metodą potencjału oraz grawitacji, dostępność mierzona w geografii czasoprzestrzeni oraz dostępność mierzona maksymalizacją użyteczności (Geurs i van Eck, 2001).

na została na stosunkowo niskim poziomie dezagregacji. Wybór poziomu jednostek statystycznych NUTS 2 (województw) wynika z trudności w uzyskaniu odpowiednich danych statystycznych dotyczących pracy przewozowej oraz pracy eksploatacyjnej dla podregionów lub powiatów. Ocenę wyposażenia infrastrukturalnego rozpoczęto od analizy relacji między jakością i ilością składników infrastruktury drogowej i kolejowej w poszczególnych województwach. W dalszej kolejności opracowano sumaryczny wskaźnik wyposażenia infrastrukturalnego, a następnie uwzględniono powierzchnię województw oraz liczbę mieszkańców. Otrzymano w ten sposób wskaźniki gęstości sieci infrastrukturalnych. Uwzględniono również pracę eksploatacyjną wykonywaną na sieci drogowej i kolejowej w województwach i jej związku z wyposażeniem infrastrukturalnym oraz Produktem Regionalnym Brutto (PRB).

### Ocena ilościowego i jakościowego wyposażenia infrastrukturalnego

Na drogowe i kolejowe wyposażenie infrastrukturalne województw składa się zarówno ilość, jak i jakość obiektów infrastrukturalnych. Podstawową funkcją infrastruktury drogowej i kolejowej jest zapewnienie szybkiego przemieszczania się osób (pasażerów) oraz ładunków (towarów) między dowolną parą miejsc w przestrzeni. Szybkie przemieszczanie nie jest możliwe bez odpowiedniej długości dróg transportowych (komponent ilościowy) oraz odpowiedniego udziału dróg wyższych klas w drogach transportowych ogółem (komponent jakościowy). Do dróg transportowych wyższych klas należą autostrady, drogi ekspresowe oraz koleje dużych prędkości. W Polsce, ze względu na stosunkowo niewielką długość sieci autostrad i dróg ekspresowych, do dróg wyższych klas można również zaliczyć drogi krajowe (z odpowiednim uwzględnieniem różnic w prędkościach). W przypadku infrastruktury kolejowej, ze względu na brak kolei dużych prędkości w naszym kraju, należy wyodrębnić te odcinki dróg kolejowych, na których maksymalna dopuszczalna prędkość techniczna jest relatywnie (jak na polskie warunki) wysoka.

W ocenie ilości infrastruktury drogowej decydująca jest długość dróg publicznych o twardej nawierzchni ogółem (km). Jakość infrastruktury drogowej wynika natomiast z czterech zmiennych: długości dróg krajowych, długości dróg ekspresowych, długości autostrad (*Transport...*, 2008) oraz wysokości wskaźnika natychmiastowych potrzeb remontowych na drogach krajowych (*Raport o stanie...*, 2007)<sup>4</sup>. Łączna długość dróg poszczególnych klas została zważona przed-

<sup>4</sup> Wskaźnik natychmiastowych potrzeb remontowych na drogach krajowych określa procent dróg krajowych będących w stanie złym. Założono ograniczenie prędkości o 10% na drogach wymagających natychmiastowych potrzeb remontowych. W 2006 r. średnio w Polsce 23% dróg było w złym stanie technicznym, jednak potrzeby remontowe poszczególnych województw znacznie się różniły: w podlaskim i dolnośląskim tylko 12% dróg wymagało natychmiastowego remontu, podczas gdy w małopolskim aż 40% sieci dróg krajowych (*Raport o stanie...*, 2007).

kościami kodeksowymi: autostrada – 130 km/h, droga ekspresowa – 110 km/h, pozostałe drogi krajowe – 90 km/h. Ze względu na ograniczenia ruchu (m.in. na terenach zabudowanych) zdecydowano się obniżyć prędkość na pozostałych drogach krajowych do 70 km/h.

W przypadku infrastruktury kolejowej zmienną decydującą o ocenie ilościowej wyposażenia infrastrukturalnego jest długość eksploatowanych linii kolejowych ogółem (km). O ocenie jakości infrastruktury kolejowej decyduje natomiast długość dróg kolejowych o wyższej niż 65 km/h dopuszczalnej prędkości technicznej, ważona maksymalnymi dopuszczalnymi prędkościami w trzech przedziałach prędkości: K1 – 65–90 km/h, K2 – 90–120 km/h oraz K3 – 120–160 km/h<sup>5</sup>. Dla wszystkich przedziałów przyjęto wielkości maksymalne. Wagi przyjęte dla kilometra dróg transportowych (samochodowych oraz kolejowych) przy szacowaniu jakości infrastruktury pokazano w tabeli 1.

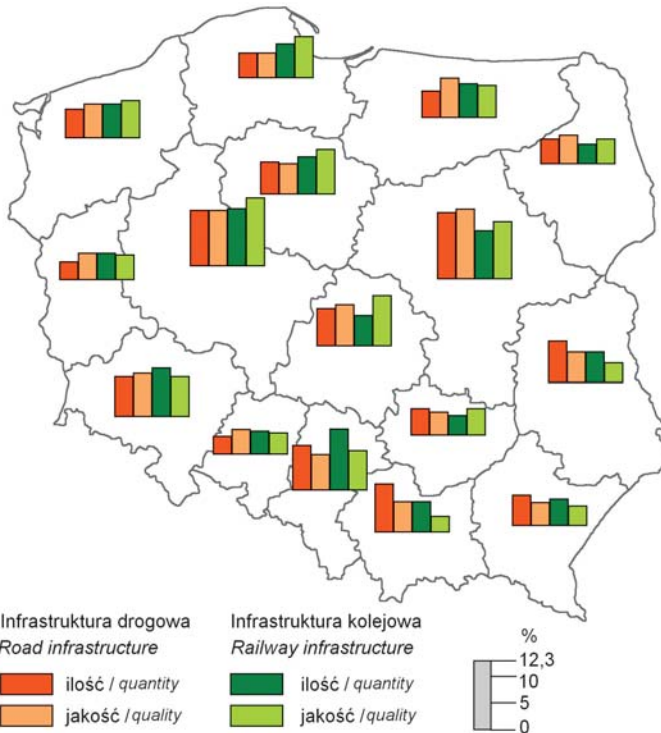
Tabela 1. Wagi kilometra dróg transportowych  
Weightings of kilometres of transport routes

Infrastruktura drogowa <i>Road infrastructure</i>		Infrastruktura kolejowa <i>Rail infrastructure</i>	
kategoria drogi <i>road category</i>	waga km drogi <i>weight</i>	przedział prędkości <i>speed scope</i>	waga km drogi <i>weight</i>
Autostrada <i>Motorway</i>	1,857	K3 (120–160 km/h)	1,778
Droga ekspresowa <i>Express road</i>	1,571	K2 (90–120 km/h)	1,333
Droga krajowa <i>National road</i>	1,000	K1 (65–90 km/h)	1,000

Jakości infrastruktury transportowej nie można ująć w jednostkach. W związku z tym, międzywojewódzkie porównanie ilości i jakości dróg samochodowych i kolejowych ma sens tylko przy ujęciu obrazującym udział wojewódzkich komponentów: ilościowego (otrzymane wskaźniki – ILOSC\_DROG I ILOSC\_KOL) i jakościowego (otrzymane wskaźniki – JAKOSC\_DROG I JAKOSC\_KOL) wyposażenia infrastrukturalnego w relacji do wskaźnika krajowego (Polska = 100%) (ryc. 1).

<sup>5</sup> Prędkość techniczna dopuszczalna na poszczególnych odcinkach sieci kolejowej została obliczona na podstawie bazy danych PKP PLK, udostępnionej Instytutowi Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN. Według autora błędem jest, tak częste w analizach ekonomicznych, ze względu na dostępność danych statystycznych, użycie długości linii kolejowych zelektryfikowanych lub dwu- i więcej torowych jako zmiennych warunkujących jakość infrastruktury kolejowej. Prędkość uzyskiwana na odcinkach wielu linii zelektryfikowanych dwutorowych może być mniejsza od osiągniętych na liniach nieelektryfikowanych lub jednotorowych, ze względu na różnice w jakości torów oraz podtorza.

Warto zauważyć, że (w ujęciu relatywnym) nieznacznie lepsze kolejowe niż drogowe wyposażenie infrastrukturalne charakteryzuje województwa zachodniej (z wyjątkiem lubuskiego) i północnej Polski. Sytuacja ta jest uwarunkowana historycznie (lepiej rozwinięta sieć kolejowa na terenach byłego zaboru pruskiego). Mimo zamykania wielu nierentownych linii kolejowych na obszarze zachodniej i północnej Polski, nadal kolejowe wyposażenie ilościowe i jakościowe jest tam nieznacznie lepsze niż na pozostałych obszarach kraju. Różnica jednak nie jest już tak widoczna jak jeszcze kilka bądź kilkanaście lat temu.



Ryc. 1. Udziały województw w ilościowym i jakościowym wyposażeniu w infrastrukturę drogową i kolejową (Polska = 100%)

Quantity and quality of voivodship-level equipping in road and rail infrastructure.  
Regional shares

Biorąc pod uwagę relację między ilością a jakością infrastruktury drogowej również zaznaczają się różnice między poszczególnymi obszarami kraju. W Polsce południowo-wschodniej brakuje dróg krajowych, ekspresowych i autostrad. Ponadto stan dróg krajowych (szczególnie w małopolskim, ale również w świętokrzyskim lub podkarpackim) jest jednym z najgorszych w Polsce. To przekłada się na gorszą jakość wyposażenia drogowego w relacji do wyposażenia

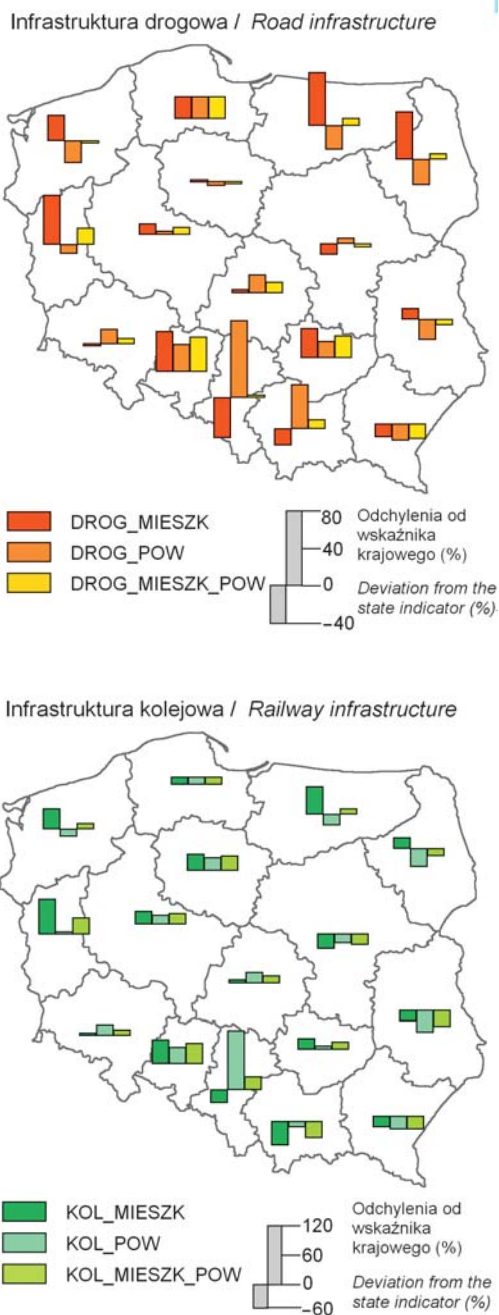
ilościowego na tych obszarach. Z kolei w województwach zachodniej, północnej (z wyjątkiem pomorskiego) oraz środkowej Polski jakość dróg jest relatywnie dobra w stosunku do ich ilości. Szczególnie widoczne jest to w województwie lubuskim, przez które przebiegają ważne drogi krajowe E 30 Warszawa–Poznań–Berlin i E 65 Szczecin–Gorzów Wlkp.–Zielona Góra–Praga, a w niedalekiej przyszłości również 102 km autostrady A2. Relacja jakości do ilości wyposażenia drogowego jest szczególnie wysoka także w województwie warmińsko-mazurskim, gdzie mimo 28% dróg krajowych w stanie złym oraz braku autostrad i dróg ekspresowych, długość dróg krajowych w stosunku do pozostałych dróg twardych jest największa (za województwem lubuskim).

W przypadku infrastruktury kolejowej relacja dróg o wyższym standardzie w łącznej długości sieci jest szczególnie niekorzystna w Polsce południowej oraz wschodniej. W woj. małopolskim zaledwie na około 360 km linii kolejowych pociągi mogą rozwijać prędkość powyżej 65 km/h, co stanowi najgorszy wynik w Polsce. Jedną z przyczyn jest z pewnością ukształtowanie terenu. Słabo jakościowo wypada również województwo śląskie, posiadające najdłuższą sieć kolejową – tylko na około 38% odcinków można tu jechać z prędkością wyższą niż 65 km/h, a tylko na około 50 km – powyżej 120 km/h. Najlepiej w tym względzie prezentują się województwa centralnej Polski (przede wszystkim wielkopolskie – ponad 1340 km odcinków powyżej 65 km/h, w tym około 305 km powyżej 120 km/h) oraz pomorskie i zachodniopomorskie. Stosunkowo wysoka jakość dróg kolejowych charakteryzuje również województwo podlaskie, z około 550 km linii kolejowych, na których maksymalna prędkość jest większa niż 65 km/h – w relacji do ogólnej długości linii kolejowych jest to w porównaniu do innych województw wielkość znacząca.

### **Wyposażenie infrastrukturalne w stosunku do liczby mieszkańców i powierzchni terenu**

Obraz udziału województw w wyposażeniu infrastrukturalnym Polski (ryc. 1) nie uwzględnia międzywojewódzkich różnic w liczbie mieszkańców oraz wielkości powierzchni. Dlatego w dalszej analizie, zsumowano dla poszczególnych województw komponenty ilościowe oraz jakościowe dla infrastruktury drogowej i (oddzielnie) dla infrastruktury kolejowej. W ten sposób otrzymano dwa (samochodowy oraz kolejowy) sumaryczne wskaźniki wyposażenia infrastrukturalnego, które podzielono następnie przez: liczbę ludności (otrzymane wskaźniki: DROG\_MIESZK i KOL\_MIESZK), powierzchnię (otrzymane wskaźniki: DROG\_POW i KOL\_POW) oraz pierwiastek z iloczynu liczby ludności oraz powierzchni (wskaźniki DROG\_MIESZK\_POW i KOL\_MIESZK\_POW). Użytkano trzy wskaźniki gęstości dla każdej z gałęzi transportu (por. ryc. 2).

Wskaźnik gęstości infrastruktury drogowej w relacji do liczby mieszkańców (DROG\_MIESZK) premiuje województwa o niskiej gęstości zaludnienia (zachod-



Ryc. 2. Wyposażenie w infrastrukturę drogową i kolejową – wskaźniki gęstości  
 Level of equipping in road and rail infrastructure – density indicators

niopomorskie, lubuskie, podlaskie, warmińsko-mazurskie) oraz „tranzytowe”, tj. opolskie oraz świętokrzyskie. Wartości ujemne (tj. poniżej wskaźnika krajowego) zaobserwowano natomiast dla infrastruktury drogowej w gęsto zaludnionych województwach: śląskim, małopolskim, mazowieckim i dolnośląskim, ale również w podkarpackim i pomorskim. W dwóch ostatnich przyczyną słabego dostępu mieszkańców do infrastruktury jest raczej niewystarczające wyposażenie infrastrukturalne niż wysoka gęstość zaludnienia. Dla infrastruktury kolejowej otrzymano podobne wielkości wskaźnika (KOL\_MIESZK). Różnice między infrastrukturą drogową a kolejową widoczne są jednak we wschodniej Polsce (z przyczyn historycznych relatywnie gorzej rozwinięta sieć kolejowa) oraz w małopolskim (ukształtowanie powierzchni ma wpływ na mniejszą prędkość pociągów). Z kolei w województwach północno-zachodniej Polski wskaźnik (KOL\_MIESZK) przyjmuje wyższe wartości niż (DROG\_MIESZK).

W relacji do powierzchni terenu wskaźnik (DROG\_POW oraz KOL\_POW) premiuje województwa niewielkie, tj. opolskie, śląskie, świętokrzyskie. Śląskie wyróżnia się zdecydowanie najwyższą w kraju gęstością wyposażenia w infrastrukturę drogową oraz kolejową na km<sup>2</sup>. Na kolejnych miejscach w klasyfikacji są jednak duże różnice między gałęziami transportu. Na przykład małopolskie jest drugie pod względem gęstości infrastruktury drogowej, natomiast, z przyczyn już wymienionych, wartość wskaźnika KOL\_POW jest dla tego województwa nieznacznie niższa od krajowej. W małopolskim infrastruktura drogowa jest znacznie lepiej rozwinięta niż kolejowa.

Jednym z mierników wyposażenia infrastrukturalnego jest również **wskaźnik średnioważony** uwzględniający zarówno liczbę mieszkańców, jak i powierzchnię terenu (Grzywacz, 1972). Wskaźnik ten powstaje poprzez podzielenie sumarycznego wyposażenia infrastrukturalnego przez pierwiastek kwadratowy z iloczynu liczby mieszkańców i powierzchni województwa. Przyjmuje on najczęściej wartości zbliżone do średniej z dwóch wcześniej omawianych wskaźników. W przypadku infrastruktury drogowej (DROG\_MIESZK\_POW) najwyższe wartości charakteryzowały województwa małe, relatywnie słabo zaludnione, a przy tym tranzytowe – opolskie, świętokrzyskie oraz lubuskie. Najniższe wartości wskaźnika średnioważonego zaobserwowano w podkarpackim i pomorskim. Można zatem wnioskować, że w województwie pomorskim jest najgorzej rozwinięta sieć drogowa w Polsce. Warto jednak zauważyć, że w danych z roku 2007, na których zostało oparte badanie, w pomorskim nie był wliczony oddany pod koniec 2008 r. 90-kilometrowy odcinek autostrady A1 od węzła w Rusocinie do węzła Nowe Marzy, którego większa część znajduje się w tym województwie. Uwzględnienie tego odcinka z pewnością spowodowałoby przesunięcie pomorskiego na wyższą pozycję w klasyfikacji.

Dla infrastruktury kolejowej (KOL\_MIESZK\_POW) wskaźnik średnioważony doskonale pokazuje różnice między województwami położonymi w zachod-



niej i wschodniej (plus małopolskie) części kraju. Województwa w zachodniej Polsce są oczywiście relatywnie lepiej wyposażone w infrastrukturę kolejową.

Międzywojewódzkie różnice gęstości wyposażenia infrastrukturalnego są większe w transporcie kolejowym niż w drogowym. Dla wszystkich trzech wskaźników, wartość odchylenia standardowego jest wyższa w przypadku infrastruktury kolejowej niż infrastruktury drogowej. Różnica między najlepiej rozwiniętym „drogowo” województwem opolskim a najsłabszym w tym względzie województwem pomorskim wynosi 1,77 dla wskaźnika średnioważonego (DROG\_MIESZK\_POW). Z kolei ten sam wskaźnik dla kolei (KOL\_MIESZK\_POW) w najlepszym województwie opolskim jest ponad dwukrotnie wyższy niż w najgorszym pod tym względem lubelskim.

### Międzywojewódzkie zróżnicowanie pracy eksploatacyjnej

Wadą wskaźników gęstości jest fakt, że nie odzwierciedlają rzeczywistego użytkowania sieci infrastrukturalnych (natężenia ruchu na sieci). Tymczasem w ocenie wyposażenia infrastrukturalnego należy uwzględnić również międzywojewódzkie różnice w pracy przewozowej, wykonywanej przez użytkowników sieci drogowej i kolejowej. Pod pojęciem **pracy przewozowej** rozumie się iloczyn wykonanych przez środki transportu: długości drogi transportowej oraz, w zależności od rodzaju transportu, liczby przewiezionych osób lub liczby ton przewiezionego towaru. Wynik jest wyrażany odpowiednio w pasażerokilometrach (paskm) oraz w tonokilometrach (tonokm).

W Polsce transport drogowy przejmuje ponad 90% pracy przewozowej w transporcie pasażerskim (w tym wliczone przejazdy motoryzacją indywidualną) i ponad 74% w transporcie towarowym. Resztę, w ogromnej mierze, przejmuje transport kolejowy. W tabeli 2 zobrazowano udziały poszczególnych gałęzi transportu w pracy przewozowej na terenie całego kraju<sup>6</sup>.

Ze względu na trudność w uzyskaniu danych statystycznych dotyczących zróżnicowania pracy przewozowej poszczególnych gałęzi transportu w województwach, uwzględniono takie wskaźniki jak średniodobowe natężenie ruchu na sieci dróg krajowych (*Generalny Pomiar...*, 2006) lub przeciętna dobowo liczba pociągów na sieci zarządzanej przez PKP PLK (Komornicki i inni, 2008b)<sup>7</sup>. Wielkości te nie odpowiadają definicji pracy przewozowej (jest to praca eksplo-

<sup>6</sup> Udziały pracy przewozowej zostały obliczone na podstawie danych dotyczących transportu wykonywanego na terytorium Polski. Z tego względu zrezygnowano z transportu morskiego, a pracę przewozową w transporcie lotniczym obliczono jako iloczyn ruchu pasażerów w portach lotniczych ogółem (krajowy oraz zagraniczny) oraz średniej odległości przewozu pasażera nad terytorium Polski w komunikacji krajowej. Uwzględniono również przejazdy motoryzacją indywidualną, z wykluczeniem transportu miejskiego w aglomeracjach i innych miastach, według ekspertyzy J. Burnewicza (2008). Szerzej rozszacowanie pracy przewozowej (eksploatacyjnej) – zob. Komornicki i inni (2008b).

<sup>7</sup> Baza danych, dotycząca przeciętnej dobowej liczby pociągów pasażerskich na sieci zarządzanej przez PKP Polskie Linie Kolejowe SA w 2007 r., udostępniona przez PKP PLK SA na potrzeby projektu: Komornicki i inni (2008b).

tacyjna), odzwierciedlają jednak, w dużym stopniu, międzywojewódzkie zróżnicowanie w korzystaniu z poszczególnych środków transportu.

Tabela 2. Wskaźniki krajowe udziału poszczególnych gałęzi transportu w pracy przewozowej w transporcie pasażerskim i towarowym ogółem (2007)  
National indicators for shares taken by different modes of transport in passenger and freight traffic by volume (2007)

Rodzaj transportu <i>Type of transport</i>	Gałąź transportu / <i>Mode of transport</i>			
	drogowy <i>road</i>	kolejowy <i>rail</i>	lotniczy <i>air</i>	wodny śródlądowy <i>inland waterways</i>
Pasażerski <i>Passenger</i>	0,9001	0,0784	0,0215	0,0000
Towarowy <i>Freight</i>	0,7416	0,2522	0,0000	0,0062

**Praca eksploatacyjna** w drogowym transporcie pasażerskim w województwie – to iloczyn średniego dobowego ruchu samochodowego w motoryzacji indywidualnej (samochody osobowe oraz motocykle) i transporcie pasażerskim (autobusy) na sieci dróg krajowych w województwie *i* oraz długości dróg krajowych w tym województwie. W drogowym transporcie towarowym natomiast praca eksploatacyjna jest iloczynem średniego dobowego ruchu samochodowego towarowego (samochody ciężarowe, lekkie samochody ciężarowe oraz ciągniki) na sieci dróg krajowych w województwie *i* oraz długości dróg krajowych w tym województwie. Praca eksploatacyjna w transporcie drogowym jest określana w pojazdokilometrach na dobę (pkm/doba).

Praca eksploatacyjna w kolejowym transporcie pasażerskim w województwie jest sumą iloczynów przeciętnej dobowej liczby pociągów pasażerskich na odcinkach sieci zarządzanej przez PKP Polskie Linie Kolejowe SA w województwie oraz długości tych odcinków. Dla transportu towarowego praca eksploatacyjna jest liczona podobnie, z tą różnicą, że bierze się tu pod uwagę przeciętną dobową liczbę pociągów towarowych (Rosik i Stępnia, 2008). Praca eksploatacyjna w transporcie kolejowym jest określana w pociągokilometrach na dobę (pockm/doba).

Udziały pracy przewozowej (eksploatacyjnej) w transporcie drogowym, kolejowym, lotniczym oraz wodnym śródlądowym dla transportu pasażerskiego i towarowego w poszczególnych województwach obliczono za pomocą autorskiego wskaźnika opisanego wzorem<sup>8</sup>:

<sup>8</sup> Szerzej o sposobie rozszacowania pracy przewozowej (eksploatacyjnej) w transporcie lotniczym (ruch pasażerów w portach lotniczych ogółem – krajowy oraz zagraniczny) oraz wodnym-śródlądowym (przewozy ładunków żeglugą śródlądową według relacji przewozów) – zob. Komornicki i inni (2008b).

$$U_{mri} = \frac{\frac{pp_{mri}}{\sum_{i \in N} pp_{mri}} U_{mrPL}}{\sum_{m \in M} \frac{pp_{mri}}{\sum_{i \in N} pp_{mri}} U_{mrPL}}$$

gdzie:

- $U_{mri}$  – udział pracy przewozowej (eksploatacyjnej) gałęzi  $m$  transportu rodzaju  $r$  (pasażerskiego lub towarowego) w województwie  $i$ , w pracy przewozowej (eksploatacyjnej) transportu rodzaju  $r$  (pasażerskiego lub towarowego) ogółem w województwie  $i$ ;
- $U_{mrPL}$  – udział pracy przewozowej (eksploatacyjnej) gałęzi  $m$  transportu rodzaju  $r$  (pasażerskiego lub towarowego) w pracy przewozowej (eksploatacyjnej) transportu rodzaju  $r$  (pasażerskiego lub towarowego) ogółem (wskaźnik krajowy);
- $pp_{mri}$  – wielkość pracy przewozowej (eksploatacyjnej) gałęzi  $m$  transportu rodzaju  $r$  (pasażerskiego lub towarowego) w województwie  $i$ ;
- $M$  – zbiór gałęzi transportu [drogowy (d), kolejowy (k), lotniczy (l), wodny śródlądowy (w)] ( $m \in M$ ) i  $m = \{d, k, l, w\}$ ;
- $R$  – zbiór rodzajów transportu [pasażerski (p) lub towarowy (t)] ( $r \in R$ ) i  $r = \{p, t\}$ ;
- $N$  – zbiór województw ( $i \in N$ ).

Wyniki przedstawiono w tabeli 3.

Do województw, w których transport drogowy w transporcie pasażerskim odgrywał największą rolę należą: podlaskie, lubuskie oraz lubelskie. Najmniejszą rolę (ze względu na duże znaczenie transportu kolejowego oraz lotniczego) miał transport samochodowy w przewozie pasażerów w województwie mazowieckim. W przypadku transportu towarowego można zaobserwować znaczne różnice między Polską północno-wschodnią i południowo-zachodnią: transport samochodowy dominował w województwach północno-wschodnich – w podlaskim, mazowieckim i warmińsko-mazurskim, kolejowy natomiast w śląskim, dolnośląskim oraz opolskim.

Analiza struktury pracy eksploatacyjnej w transporcie drogowym oraz kolejowym pozwala bliżej przyjrzeć się międzywojewódzkim różnicom w natężeniu ruchu na sieciach transportowych (ryc. 3).

Praca eksploatacyjna w transporcie drogowym była w 2005 r. najwyższa w województwie mazowieckim (ponad 21 mln pkm/doba). Powyżej 15 mln pkm/doba zaobserwowano ponadto w śląskim oraz wielkopolskim. Najniższa praca eksploatacyjna (poniżej 6 mln pkm/doba) charakteryzowała województwa: podlaskie, opolskie oraz świętokrzyskie. Transport towarowy miał najwyższy udział (ponad 33% pkm) w pracy eksploatacyjnej ogółem w województwach centralnych, tj. w wielkopolskim i łódzkim oraz w położonym na linii Warsza-

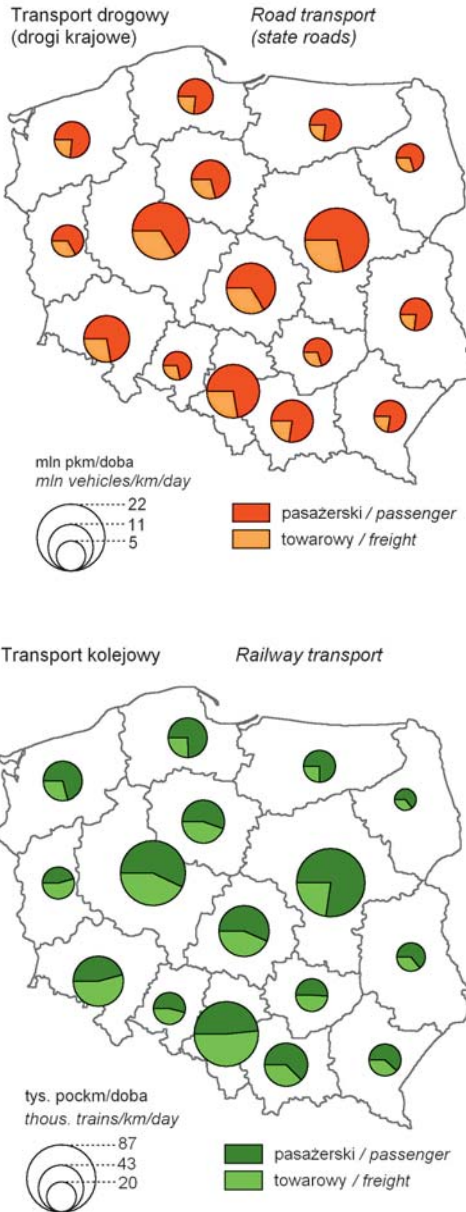
Tabela 3. Wskaźniki wojewódzkie udziału poszczególnych gałęzi transportu w pracy przewozowej w transporcie pasażerskim ogółem i towarowym ogółem (2007)

Voivodship-level indicators for the shares of passenger and freight traffic volume accounted for by different transport modes (2007)

Województwo <i>Voivodship</i>	Transport pasażerski <i>Passenger transport</i>			Transport towarowy <i>Freight</i>		
	drogowy <i>road</i>	kolejowy <i>rail</i>	lotniczy <i>air</i>	drogowy <i>road</i>	kolejowy <i>rail</i>	wodny śródlądowy <i>inland waterways</i>
Dolnośląskie	0,9172	0,0638	0,0190	0,6557	0,3232	0,0211
Kujawsko-pomorskie	0,9153	0,0814	0,0033	0,7122	0,2869	0,0009
Lubelskie	0,9383	0,0617	0,0000	0,7811	0,2189	0,0000
Lubuskie	0,9458	0,0540	0,0002	0,7584	0,2405	0,0010
Łódzkie	0,9252	0,0704	0,0044	0,7932	0,2068	0,0000
Małopolskie	0,8887	0,0669	0,0444	0,7366	0,2613	0,0022
Mazowieckie	0,8407	0,0902	0,0692	0,8428	0,1572	0,0000
Opolskie	0,9167	0,0833	0,0000	0,6699	0,3035	0,0266
Podkarpackie	0,9235	0,0691	0,0075	0,7355	0,2645	0,0000
Podlaskie	0,9552	0,0448	0,0000	0,8773	0,1227	0,0000
Pomorskie	0,8603	0,1033	0,0364	0,7566	0,2382	0,0052
Śląskie	0,9027	0,0758	0,0214	0,6486	0,3477	0,0037
Świętokrzyskie	0,9242	0,0758	0,0000	0,6989	0,2997	0,0014
Warmińsko-mazurskie	0,9190	0,0810	0,0000	0,8135	0,1865	0,0000
Wielkopolskie	0,8969	0,0933	0,0099	0,7381	0,2619	0,0000
Zachodniopomorskie	0,8938	0,1008	0,0054	0,6925	0,2446	0,0629

wa–Poznań-Berlin lubuskim. Najniższy udział transportu towarowego (poniżej 24% pkm) zaobserwowano w Polsce południowo-wschodniej, tj. w lubelskim, podkarpackim i małopolskim oraz północnej, tj. zachodniopomorskim, pomorskim i warmińsko-mazurskim.

Praca eksploatacyjna w transporcie kolejowym była w 2007 r. najwyższa w województwach: mazowieckim (ponad 86 tys. pockm/doba), wielkopolskim oraz śląskim (około 80 tys. pockm/doba). Łącznie w tych trzech województwach wykonano ponad 38% pracy eksploatacyjnej pociągów w Polsce. Najmniejsza praca eksploatacyjna charakteryzowała natomiast województwo podlaskie (tylko około 11 tys. pockm/doba). Transport towarowy miał największe znaczenie (powyżej 50% pracy eksploatacyjnej w transporcie kolejowym) w południowo-zachodniej Polsce, tj. w woj. dolnośląskim, lubuskim oraz śląskim. Najniższy udział transportu towarowego (poniżej 30% pockm) zaobserwowano w woje-



Ryc. 3. Struktura pracy eksploatacyjnej w transporcie drogowym i kolejowym według rodzaju transportu (pasażerski i towarowy)  
Operational work on roads and railway lines by type of transport (passenger and freight)

wództwach Polski północnej: zachodniopomorskim, pomorskim, warmińsko-mazurskim oraz w mazowieckim. Szczególnie niski był udział transportu towarowego w pracy eksploatacyjnej w kolejnictwie woj. mazowieckiego. Jedną z przyczyn jest niewątpliwie znaczny wzrost przewozów regionalnych w ostatnich latach, wynikający z modernizacji taboru przez Koleje Mazowieckie. Praca przewozowa Kolei Mazowieckich wzrosła z 12 355 tys. pockm w 2005 r. do 14 181 tys. pockm w 2007 r. (*Raport roczny...*, 2007).

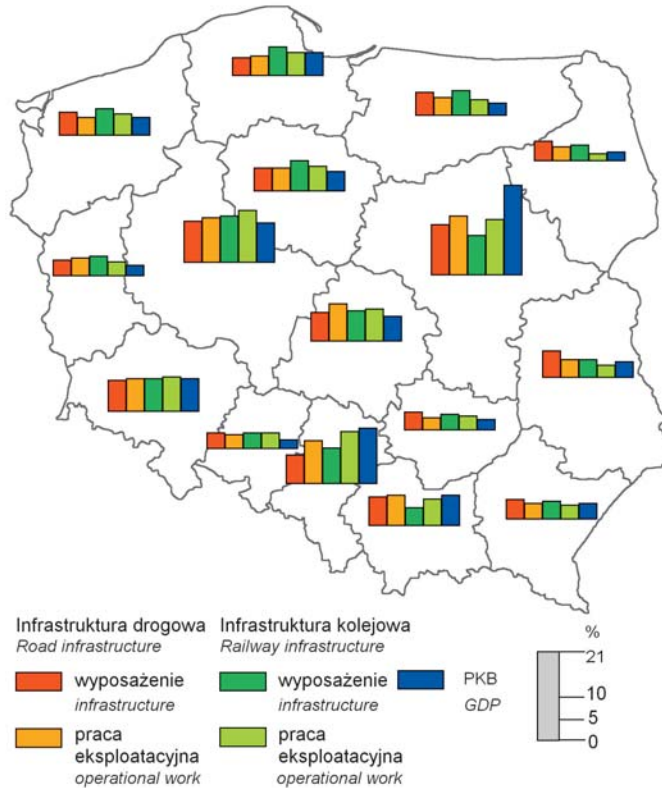
Reasumując można stwierdzić, że województwa Polski północnej oraz południo-wschodniej są mniej „utowarowione” niż jej centralne, zachodnie i południowe obszary. Jedynym wyjątkiem jest podlaskie, w którym coraz wyraźniej zaznacza się wzrost przewozów towarowych na linii Warszawa–kraje bałtyckie. Relatywnie wysoki udział przewozów towarowych dotyczy również województw „tranzytowych”, tj. lubuskiego, opolskiego, kujawsko-pomorskiego oraz świętokrzyskiego. Można sugerować, że badania w kolejnych latach (najbliższe badanie ruchu drogowego zostanie przeprowadzone w 2010 r.) wykażą dalszą polaryzację w tym zakresie. Według badań z 2005 r. najwyższą kategorią ruchu (KR6, tzn. 2001 i więcej osi obliczeniowych 100 kN na dobę na pas obliczeniowy) cechowały się drogi międzynarodowe łączące Świecko z Poznaniem, Warszawą i dalej do granicy polsko-litewskiej w Budzisku oraz odcinki Wrocław–Kraków i Katowice–Warszawa. W leżących na krańcach osi Świecko–Budzisko województwach podlaskim i lubuskim, średni dobowy ruch na drogach krajowych wzrósł w latach 2000-2005 o ponad 31% (podlaskie) i 26% (lubuskie), podczas gdy w analogicznym okresie wskaźnik krajowy wzrósł jedynie o 18% (*Generalny Pomiar...*, 2006). Na tych odcinkach sieci drogowej można się w przyszłych latach spodziewać dalszego wzrostu natężenia ruchu, przede wszystkim wśród biorących udział w transzycie samochodów ciężarowych.

## Wyposażenie infrastrukturalne a praca eksploatacyjna

Aby określić zależność między wyposażeniem infrastrukturalnym a pracą eksploatacyjną wykonaną w transporcie drogowym i kolejowym w województwach, porównano udziały poszczególnych województw w wyżej wymienionych wielkościach (Polska=100%). Dodatkowo założono, że udziały w pracy eksploatacyjnej powinny być wysoko skorelowane z udziałami województw w PKB Polski (ryc. 4).

Województwa, których udział w wyposażeniu infrastrukturalnym drogowym jest niższy niż praca eksploatacyjna w drogownictwie, znajdują się w Polsce centralnej (przede wszystkim mazowieckie i łódzkie), zachodniej (z wyjątkiem zachodniopomorskiego) i południowej (przede wszystkim śląskie). Można tu mówić o nasilającym się zjawisku zatłoczenia (kongestii) na sieci dróg krajowych: ilość (ale również jakość sieci) jest niewystarczająca w stosunku do potrzeb wynikających z rosnącego natężenia ruchu. Warto zwrócić uwagę, że wysoka praca eksploatacyjna, a co za tym idzie duże natężenie ruchu, skutkuje zmniejs-

szeniem prędkości ruchu na drogach krajowych (w skrajnych przypadkach również na drogach ekspresowych i autostradach). Spadek prędkości wpływa na obniżenie się wskaźnika jakości infrastruktury drogowej, co pogłębia zaległości infrastrukturalne w województwach cechujących się wysoką pracą eksploatacyjną. Z kolei w Polsce wschodniej mamy do czynienia z sytuacją odwrotną, tzn.



Ryc. 4. Udziały województw w wyposażeniu infrastrukturalnym, pracy eksploatacyjnej oraz PKB (Polska = 100%)

Shares accounted for by the voivodships as regards equipping with infrastructure, operational work and GDP (Poland = 100%)

relatywnie lepszym wyposażeniem infrastrukturalnym w porównaniu do pracy eksploatacyjnej. Opisane zależności są istotne z punktu widzenia polityki transportowej. Najpilniejszą potrzebą jest realizacja autostrad i dróg ekspresowych w Polsce centralnej (np. połączenie drogą ekspresową S8 Wrocławia z Warszawą), dopiero w dalszej kolejności dróg takich jak S19 – łącząca Białystok z Lublinem oraz Rzeszowem, gdzie natężenie ruchu jest odpowiednio niższe. Postulat ten był wielokrotnie nagłaśniany przez ekspertów (m.in. Komornicki i inni, 2006).

W transporcie kolejowym niewystarczające wyposażenie infrastrukturalne, w porównaniu do pracy eksploatacyjnej pociągów (podobnie jak przy transporcie drogowym), widoczne jest przede wszystkim w województwach śląskim i mazowieckim. Również w wielkopolskim, mimo najlepszego ze wszystkich województw wyposażenia infrastrukturalnego, wysoki udział pracy eksploatacyjnej pociągów sugeruje dalszą modernizację sieci kolejowej, co zresztą jest realizowane (np. modernizacja poznańskiego węzła kolejowego). Modernizacji wymaga również sieć w małopolskim. Z tego punktu widzenia budowa linii kolejowej Kraków–Nowy Sącz–Muszyna jest jak najbardziej uzasadniona. Stosunkowo mały jest udział pracy eksploatacyjnej w porównaniu do udziału w wyposażeniu infrastrukturalnym województw granicznych na zachodzie i wschodzie kraju oraz w Polsce północnej. Wynika to również z niewystarczającej liczby (lub braku) kolejowych połączeń międzynarodowych (np. Warszawa–Wilno).

Udziały poszczególnych województw w pracy eksploatacyjnej w Polsce są odzwierciedleniem ich udziałów w PKB (Produkt Regionalny Brutto). Świadczy o tym stosunkowo wysoki współczynnik korelacji, równy 0,923 dla relacji ‘praca eksploatacyjna na drogach krajowych–liczba mieszkańców’ i 0,933 dla relacji ‘praca eksploatacyjna na drogach krajowych–PRB’ (tab. 4).

Tabela 4. Współczynniki korelacji pracy eksploatacyjnej w transporcie drogowym i kolejowym z liczbą ludności oraz PRB

Coefficients for the correlations between operational work in road and railway transport and population and GDP

Praca eksploatacyjna <i>Operational work</i>		Współczynnik korelacji z: <i>Correlation coefficients with:</i>	
gałąź transportu <i>mode of transport</i>	rodzaj transportu <i>type of transport</i>	liczbą ludności <i>number of population</i>	Prod. Reg. Brutto <i>Gross Reg. Prod.</i>
Drogowy <i>Road</i>	pasażerski <i>passenger</i>	0,951	0,957
	towarowy <i>freight</i>	0,824	0,844
	ogółem <i>total</i>	0,923	0,933
Kolejowy <i>Rail</i>	pasażerski <i>passenger</i>	0,890	0,945
	towarowy <i>freight</i>	0,725	0,613
	ogółem <i>total</i>	0,907	0,894



Łącznie w trzech województwach o najwyższej pracy eksploatacyjnej w transporcie drogowym, tj. w mazowieckim, śląskim i wielkopolskim, wytwarzających 44% PKB i zamieszkanym przez 34,7% ludności Polski, wykonuje się 35,1% pracy eksploatacyjnej pociągów. W województwach Polski wschodniej – lubelskim, podkarpackim, podlaskim, świętokrzyskim oraz warmińsko-mazurskim – skupia się tylko 18,9% pracy eksploatacyjnej na drogach krajowych, a więc nieco więcej niż ich łączny PRB (15,3%; dane za 2006 r.). W transporcie pasażerskim (samochody osobowe, autobusy oraz motocykle), współczynniki korelacji między pracą eksploatacyjną a PKB i liczbą ludności, przyjmują jeszcze wyższe wartości niż dla transportu samochodowego ogółem. W transporcie towarowym (samochody ciężarowe) współczynniki korelacji są nieco niższe, ale nadal powyżej 0,8. Różnice między udziałem województw w pracy eksploatacyjnej w transporcie drogowym a udziałem tych województw w PKB nie są zatem duże (z wyjątkiem mazowieckiego). Wyższy udział w PKB niż w pracy eksploatacyjnej jest charakterystyczny dla województw: mazowieckiego, śląskiego, pomorskiego, dolnośląskiego i małopolskiego. Z kolei wyższy udział w pracy eksploatacyjnej niż w PKB można zaobserwować w centralnie położonym i dotychczas rozwijającym się w okresie transformacji wolniej niż reszta kraju – województwie łódzkim, oraz „tranzytowym” i jednocześnie relatywnie biednym – lubuskim.

Praca eksploatacyjna pociągów jest również powiązana z liczbą ludności oraz PRB. Współczynnik korelacji wyniósł 0,907 dla relacji praca eksploatacyjna pociągów – liczba mieszkańców i 0,894 w przypadku relacji praca eksploatacyjna pociągów – PKB (tab. 4). W województwach Polski wschodniej wykonuje się zaledwie 15,5% pracy eksploatacyjnej pociągów, a więc ich udział w tym zakresie jest niemalże równy udziałowi wytworzonego na tym obszarze PKB – 15,3% krajowego.

W kolejowym transporcie pasażerskim również zaobserwowano wysokie współczynniki korelacji, przy czym wyższą korelację wykazuje zależność pracy eksploatacyjnej z PRB niż z liczbą mieszkańców, co świadczy o tym, że wraz z rosnącym dochodem w regionie, miejscowa ludność jest bardziej skłonna wybierać kolej jako środek transportu. Relatywnie niska korelacja między pracą eksploatacyjną wykonaną przez pociągi towarowe a liczbą ludności i PRB w całym kraju wynika przede wszystkim z niskiego udziału kolejowego transportu towarowego w bogatym województwie mazowieckim.

Różnice między udziałami w PKB a udziałami w pracy eksploatacyjnej pociągów wynikają przede wszystkim z uwarunkowań historycznych. Na terenach byłego zaboru pruskiego (przede wszystkim w województwach: zachodniopomorskim, lubuskim oraz opolskim), gdzie sieć kolejowa była znacznie lepiej rozwinięta, a tym samym transport kolejowy bardziej rozpowszechniony, udziały pracy eksploatacyjnej pociągów są wyższe niż udziały w PKB. W województwach położonych centralnie: wielkopolskim, kujawsko-pomorskim oraz łódzkim również można zauważyć różnicę „na plus” dla pracy eksploatacyjnej. W tych woje-

wództwach, jak również w lubuskim, opolskim oraz świętokrzyskim niewątpliwie dużą rolę odgrywa ich tranzytowe położenie. Z kolei na terenach byłego zaboru rosyjskiego i austriackiego – w mazowieckim, małopolskim, lubelskim oraz podlaskim – udziały w PKB są wyższe niż udziały w realizowanej pracy eksploatacyjnej pociągów.

### Podsumowanie

W Polsce występują znaczne różnice w wyposażeniu infrastrukturalnym w podstawowe sieci transportowe. Województwa południowo-wschodnie są najgorzej wyposażone infrastrukturalnie w sieć drogową i kolejową – przede wszystkim pod względem jakościowym, ale również ilościowym. Z kolei biorąc pod uwagę liczbę mieszkańców oraz powierzchnię (wskaźnik średnioważony), najgorzej wyposażone infrastrukturalnie wydają się województwa podkarpackie i pomorskie (dla transportu samochodowego) oraz położone w Polsce południowo-wschodniej (dla transportu kolejowego). Warto zaznaczyć, że międzywojewódzkie różnice gęstości sieci drogowej są mniejsze niż gęstości sieci kolejowej.

Do interesujących wniosków prowadzi analiza struktury i zróżnicowania pracy eksploatacyjnej. Generalnie obszary Polski południowo-wschodniej oraz Polski północnej (z wyjątkiem podlaskiego) są mniej „utowarowione” niż obszary centralne, zachodnie i południowe. Transport pasażerski dominuje również w strukturze pracy eksploatacyjnej pociągów w województwie mazowieckim.

Należy zauważyć, że udziały poszczególnych województw w pracy eksploatacyjnej w Polsce są odzwierciedleniem udziałów województw w krajowym PKB. Prognoza wzrostu PRB daje zatem informacje na temat pracy przewozowej (a także eksploatacyjnej) w województwach. Powyższy wniosek jest istotny z punktu widzenia polityki transportowej i strategii rozwoju infrastruktury na najbliższe lata, a nawet dekady. Inwestycje infrastrukturalne powinny być ukierunkowywane najpierw na te obszary, w których zaległości są szczególnie widoczne (wysokie natężenie ruchu), a następnie realizowane w województwach, w których przewiduje się wysoką dynamikę PRB. Dopiero po zrealizowaniu planów budowy i modernizacji sieci na wyżej wspomnianych obszarach, powinno się podjąć wysiłek bardziej zrównoważonego rozwoju infrastrukturalnego kraju i modernizować sieci transportowe np. na terenach Polski południowo-wschodniej.

### Piśmiennictwo

Aschauer D. A., 1989, *Is public expenditure productive?*, Journal of Monetary Economics, 23, s. 177–200.

*Atrakcyjność inwestycyjna województw i podregionów Polski 2008*, 2008, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańsk.

- Burnewicz J., 2008, *Wizja struktury transportu oraz rozwoju sieci transportowych do roku 2033 ze szczególnym uwzględnieniem docelowej struktury modelowej transportu*, Ekspertyza dla Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, Warszawa, maszynopis.
- Czapiewski K., 2004, *Wyposażenie infrastrukturalne i potencjał gospodarczy obszarów wiejskich a pozarolnicze funkcje gmin*, [w:] E. Pałka (red.), *Pozarolnicza działalność gospodarcza na obszarach wiejskich*, Studia Obszarów Wiejskich, 5, PTG, IGiPZ PAN, Warszawa, s. 57–73.
- Domańska A., 2006, *Wpływ infrastruktury transportu drogowego na rozwój regionalny*, PWN, Warszawa.
- Fernald J. G., 1999, *Roads to Prosperity? Assessing the Link Between Public Capital and Productivity*, *American Economic Review*, 2.
- Generalny Pomiar Ruchu 2005 – synteza wyników*, 2006, BPBDiM „Transprojekt-Warszawa”, Warszawa.
- Geurs K.T., Ritsema van Eck J.R., 2001, *Accessibility Measures: Review and Applications*, RIVM Report 408505 006, National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven.
- Gramlich E. M., 1994, *Infrastructure Investment: A Review Essay*, *Journal of Economic Literature*, 32.
- Grzelakowski A.S., 2003, *Dostępność transportowa regionów jako element ich potencjału rozwojowego*, *Przegląd Komunikacyjny*, 4, s. 11–16.
- Grzywacz W., 1972, *Infrastruktura transportu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
- Holl A., 2004, *Manufacturing location and impacts of road transport infrastructure: empirical evidence from Spain*, *Regional Science and Urban Economics*, 34, s. 341–363.
- Komornicki T., Śleszyński P., Węclawowicz G., 2006, *O potrzebie nowej wizji rozwoju sieci infrastruktury transportowej Polski*, *Przegląd Komunikacyjny*, 6, s. 13–20.
- Komornicki T., Śleszyński P., Siłka P., Stępniać M., 2008a, *Wariantowa analiza dostępności w transporcie lądowym – rekomendacje dla KPZK 2008*, Ekspertyza do Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2008–2033, Warszawa, maszynopis.
- Komornicki T., Śleszyński P., Pomianowski W., Rosik P., Siłka P., Stępniać M., 2008b, *Opracowanie metodologii liczenia wskaźnika międzygałęziowej dostępności transportowej terytorium Polski oraz jego oszacowanie*, Ekspertyza dla Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, Warszawa, maszynopis.
- Krakowiak-Bal A., 2007, *Wpływ infrastruktury na rozwój przedsiębiorczości w gminach wiejskich wybranych powiatów woj. małopolskiego*, *Inżynieria Rolnicza*, 7, 95, s. 101–108.
- Niedzielski M.A., Śleszyński P., 2008, *Analyzing Accessibility by Transport Mode in Warsaw*, *Geographia Polonica*, 81, 2, s. 61–78.
- Raczyński J., Massel A., 2005, *Uwarunkowania społeczne i gospodarcze rozwoju kolei dużych prędkości w Polsce*, *Technika Transportu Szynowego*, 5–6, s. 25–37.
- Raport o stanie technicznym nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2006 roku*, 2007, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa.
- Raport Roczny 2007*, 2007, Koleje Mazowieckie, Warszawa.
- Rosik P., 2008, *Dostępność drogowa polskich województw i podregionów*, *Przegląd Komunikacyjny*, nr 4, s. 14–21.
- Rosik P., Stępniać M., 2008, *Regionalne zróżnicowanie pracy eksploatacyjnej pociągów*, *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, 16, Warszawa-Rzeszów.
- Rosik P., Szuster M., 2008, *Rozbudowa infrastruktury transportowej a gospodarka regionów*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.

- Rozkwitalska C., 2002, *Transportowe zróżnicowanie województw*, Przegląd Komunikacyjny, 4, s. 8–13.
- Spiekermann K., Neubauer J., 2002, *European Accessibility and Peripherality: Concepts, Models and Indicators*, Nordregio Working Paper, Stockholm.
- Taylor Z., 1999, *Przestrzenna dostępność miejsc zatrudnienia, kształcenia i usług a codzienna ruchliwość ludności wiejskiej*, Prace Geograficzne, IGiPZ PAN, 171, Warszawa.
- Taylor Z., 2003, *Accessibility to facilities versus daily mobility of rural dwellers: The case of Poland*, [w:] G. Higgs (red.), *Rural Services and Social Exclusion*, European Research in Regional Science, 12, s. 95–125.
- Transport – wyniki działalności w 2007 r.*, 2008, GUS, Warszawa.

[Wpłynęło: luty; poprawiono: sierpień 2009 r.]

PIOTR ROSIK

#### A SYNTHETIC ASSESSMENT OF THE EQUIPPING OF POLAND VOIVODSHIPS IN ROAD AND RAILWAY INFRASTRUCTURE

A synthetic assessment of the equipping of Poland's voivodships with road and railway infrastructure was conducted to identify needs, as well as future action to be taken as regards infrastructure development. Reference was made to two main approaches to assessment: one providing econometric estimates of infrastructure productivity, where transport infrastructure equals public capital in production functions; and the other analyzing changes in regional road and rail accessibility.

This paper in fact presents an indicator incorporating both the quantity and the quality of road and rail infrastructure, with two widely-used density indicators relating to population and area being applied. A third indicator including both population and area was also taken into account. A comparison of Poland's voivodships was made on the basis of the results.

Particular attention has been paid to operational work on the state road network and train operations. Traffic intensity was found to vary markedly between voivodships, and this should be the main reason to improve the degree to which given areas are equipped with road and rail infrastructure. It is concluded overall that the shares of operational work regions account for correlate strongly with the shares of GDP they take. Priority should thus be given to investment in voivodships displaying the highest level of operational work, in particular centrally-located regions. The second goal of the investment policy should be attained via investments in the regions of highest GDP growth, because operational work is probably going to be higher there as well. Eventually, infrastructure should also be improved in regions where the needs as regards operational work are less urgent, e.g. in south-eastern Poland – an area that unfortunately suffers from poor transport infrastructure. The conclusion is nevertheless that asymmetrical investments leading to greater differences in equipping with infrastructure from region to region do represent the best solution for Poland at this time.