

Andrzej Cieślik, Bartłomiej Rokicki *

ROLA SIECI TRANSPORTOWEJ W ROZWOJU POLSKICH REGIONÓW: ZASTOSOWANIE MODELU POTENCJAŁU EKONOMICZNEGO**

Z a r y s t r e ś c i. Artykuł dokonuje identyfikacji regionów Polski o najwyższych wartościach potencjału ekonomicznego, a następnie bada, jak na zmiany tego potencjału wpływa rozbudowa międzyregionalnej sieci drogowej. Uzyskane wyniki sugerują, że rozwój tej sieci prowadzi do zwiększenia potencjału regionów, powodując jednocześnie zwiększenie tendencji aglomeracyjnych. Skutkuje to pogłębianiem się różnic w rozwoju między województwem mazowieckim a pozostałymi regionami, co w efekcie może przeciwdziałać powstawaniu obszarów metropolitalnych na terenie innych województw.

S ł o w a k l u c z o w e: potencjał ekonomiczny, polskie regiony, sieć transportowa.

K l a s y f i k a c j a J E L: O18, P25, R41.

WSTĘP

Wraz ze zmianą systemu polityczno-gospodarczego w Polsce na przełomie lat 80. i 90. XX w. oraz integracją ekonomiczną z Europą Zachodnią, zapoczątkowaną umową stowarzyszeniową z Unią Europejską, transformacji zaczyna ulegać również przestrzenna konfiguracja polskiej gospodarki, co przejawia się w postępującej dywergencji między centrum a peryferiami Polski. Uwieńczeniem procesu integracji było przystąpienie Polski do Unii Europejskiej w 2004 r., dzięki czemu Polska uzyskała szeroki dostęp do funduszy unijnych. Stając się tym samym największym beneficjentem unijnej polityki regionalnej. Artykuł 2 Traktatu z Maastricht wymienia szereg celów Unii Europejskiej,

* Adres do korespondencji: Andrzej Cieślik, Bartłomiej Rokicki, Uniwersytet Warszawski, Wydział Nauk Ekonomicznych, ul. Długa 44/50, 00-241 Warszawa, e-mail: cieslik@wne.uw.edu.pl, brokicki@wne.uw.edu.pl.

** Praca finansowana przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu badawczego nr 2011/03/B/HS4/05681. Autorzy dziękują dwóm anonimowym recenzentom za pomocne uwagi i sugestie dotyczące wcześniejszej wersji artykułu.

m.in., wspieranie harmonijnego i trwałego wzrostu, konwergencji wyników ekonomicznych, wysokiego poziomu zatrudnienia oraz bezpieczeństwa socjalnego, poprawę jakości życia, spójności ekonomicznej i społecznej, a także solidarność między krajami członkowskimi. Ważną rolę w osiągnięciu tych celów mają spełniać transeuropejskie sieci transportowe łączące obszary peryferyjne z obszarami centralnymi Unii Europejskiej.

Dzięki unijnej polityce Polska uzyskała unikalną szansę na nadrobienie cywilizacyjnego zapóźnienia w stosunku do krajów Europy Zachodniej oraz przezwyciężenie gospodarczego dziedzictwa rozbiorów I Rzeczypospolitej przejawiającego się w dysproporcjach rozwojowych między poszczególnymi regionami Polski. W szczególności dzięki funduszom unijnym Polska uzyskała środki finansowe na rozbudowę sieci drogowej, jaką jeszcze nie dysponowała w swojej historii (Cieřlik, Rokicki, 2011). Środki te są przeznaczane zarówno na rozbudowę sieci drogowej w obrębie poszczególnych regionów, jak również na rozwój dróg łączących różne regiony Polski. Z punktu widzenia teorii nowej geografii ekonomicznej (NGE) spadek kosztów transportu będący skutkiem rozwoju sieci drogowej, będzie tym samym prowadził do dalszych zmian w przestrzennej konfiguracji polskiej gospodarki i osłabienia lub wzmocnienia sił działających na rzecz dalszej regionalnej koncentracji lub rozproszenia działalności gospodarczej w poszczególnych regionach Polski.

W już istniejących badaniach poświęconych tworzeniu obecnie obszarów metropolitalnych na terenie Polski, naszym zdaniem, nadal brakuje formalnych analiz prowadzonych z perspektywy NGE odnośnie roli różnych rodzajów infrastruktury drogowej jako istotnego czynnika determinującego ekonomiczny potencjał regionów. Z tego też względu niniejszy artykuł stanowi wkład do toczącej się aktualnie debaty na temat samego tworzenia oraz rozmieszczenia obszarów metropolitalnych w Polsce. Debata ta wzbudza dużo kontrowersji, a w jej ramach przeprowadzono stosunkowo niewiele formalnych badań empirycznych nawiązujących w bezpośredni sposób do teorii ekonomii, a w szczególności do modeli nowej geografii ekonomicznej.

Z powyższych względów głównym celem niniejszego artykułu jest ustalenie regionów o największym potencjale ekonomicznym, na których miałyby szansę wykształcić się ewentualne obszary metropolitalne, a następnie zbadanie, w jaki sposób rozbudowa sieci drogowej łącznie oraz w podziale na poszczególne rodzaje dróg wpływa na zmiany zdolności ekonomicznej regionów. Zgodnie z przewidywaniami NGE skutki spadku kosztów transportu w obrębie regionu są bowiem odmienne od skutków spadku kosztów transportu pomiędzy regionami. Do empirycznej weryfikacji powyższej zależności między potencjałem ekonomicznym regionu a infrastrukturą drogową używamy podejścia nawiązującego do zmodyfikowanego modelu potencjału Harrisa. Uzyskane przez nas wyniki badań empirycznych potwierdzają, że w skali całego kraju istnieje dodatnia zależność między wielkością potencjału ekonomicznego a wartością sieci drogowej. Jednak w przypadku poszczególnych regionów Polski wpływ infrastruktury drogowej jest zróżnicowany w zależności od regionu i rodzaju dróg.

To z kolei sugeruje, że polityka regionalna powinna uwzględniać lokalną specyfikę, ponieważ nie ma jednolitej recepty na rozwój regionalny.

Struktura niniejszego artykułu jest następująca. W kolejnej części omawiamy używane przez nas ramy analityczne służące do analizy związku między wielkością regionalnej produkcji a jego wyposażeniem w infrastrukturę drogową. Następnie przedstawiamy źródła danych statystycznych oraz definicje zmiennych wykorzystanych w badaniu. W dalszej kolejności została zamieszczona interpretacja otrzymanych wyników empirycznych. Podsumowanie przeprowadzonych badań zostało zawarte w zakończeniu.

1. RAMY ANALITYCZNE: ZMODYFIKOWANY MODEL POTENCJAŁU

W niniejszej pracy do analizy skutków rozwoju sieci transportowej korzystamy ze zmodyfikowanego modelu potencjału ekonomicznego autorstwa Harris (1954). Sama koncepcja potencjału ekonomicznego nawiązuje do koncepcji potencjału wykorzystywanego w fizyce newtonowskiej do pomiaru pola elektrycznego. Koncepcja ta trafiła do ekonomii za sprawą geografii ekonomicznej, w której ma ona dosyć długą tradycję, sięgającą swoimi korzeniami lat 40. i 50. XX w. Po raz pierwszy pojawiła się ona w pracy amerykańskiego fizyka Stewarta (1947), który w ramach tzw. fizyki społecznej stworzył m.in., koncepcję potencjału ludnościowego. Koncepcja ta została następnie przetworzona przez geografów ekonomicznych i zastosowana do wytłumaczenia lokalizacji działalności gospodarczej w przestrzeni¹.

W szczególności Harris (1954) stworzył koncepcję potencjału rynkowego do wytłumaczenia lokalizacji działalności przetwórstwa przemysłowego na terenie Stanów Zjednoczonych. Pokazał on, że najbardziej uprzemysłowione regiony Stanów Zjednoczonych były jednocześnie regionami o najwyższych wartościach potencjału rynkowego. Wynik ten nie był jednak zaskakujący, biorąc pod uwagę, że duża część amerykańskiego społeczeństwa oraz produkcji przemysłowej koncentrowała się na terenie tzw. pasa przemysłowego (*industrial belt*), który charakteryzował się lepszą dostępnością do rynków zbytu niż pozostałe regiony Stanów Zjednoczonych.

W kontekście europejskim koncepcja potencjału została zastosowana kolejno przez Clarka i innych (1969), Dickena i Lloyda (1977) oraz Keeble'a i innych (1982) do analizy identyfikacji obszarów centralnych i peryferyjnych ówczesnej Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej oraz zbadania zmian jego wartości w wyniku postępującej integracji ekonomicznej powodowanej redukcją barier handlowych. Z analiz tych wynikało, że głównymi beneficjentami integracji europejskiej były najbardziej rozwinięte i najgęściej zaludnione regiony

¹ Kwestie lokalizacji działalności firm w przestrzeni zostały szczegółowo omówione w pracy Isarda (1956), natomiast w polskiej literaturze geograficznej model potencjału został opisany przez Chojnickiego (1966).

południowo-wschodniej Anglii, Belgii, północnej Francji, Holandii, Luksemburga, oraz zachodnich Niemiec.

Pomimo sporej popularności wśród geografów ekonomicznych oraz dużego sukcesu empirycznego koncepcja ta przez wiele lat nie znajdowała jednak uznania wśród ekonomistów głównego nurtu z powodu jej natury *ad hoc* i braku ścisłych podstaw mikroekonomicznych. Sytuacja ta uległa zmianie dopiero w początkach lat 90. XX w. wraz z powstaniem nowego nurtu w literaturze ekonomicznej tzw. nowej geografii ekonomicznej zapoczątkowanej pracami Krugmana (1991, 1992). W ramach tego nurtu funkcje potencjału, wyprowadzone bezpośrednio z modeli teoretycznych, są obecnie wykorzystywane przez ekonomistów do analizy nierówności dochodowych między krajami i regionami. Do tego najczęściej cytowanych prac w obrębie tego nurtu należą, m.in., prace Roosa (2001), Overmana i innych (2003), Miona (2004), Reddinga i Venablesa (2004), Hansona (2005), oraz Brakmana i innych (2009).

Potencjał ekonomiczny danej lokalizacji w przestrzeni jest definiowany jako pewien indeks dostępności do działalności gospodarczej prowadzonej w innych miejscach, biorący pod uwagę zarówno siłę nabywczą wszystkich rynków, na które firma może potencjalnie sprzedawać swoje produkty lub sprowadzać z nich komponenty do produkcji, jak i koszt dotarcia do tych rynków z danego miejsca wyrażony jako funkcja odległości lub czasu podróży. W swojej najbardziej ogólnej postaci indeks potencjału ekonomicznego *i*-tego regionu może więc być wyrażony jako suma iloczynów dwóch funkcji, z których jedna reprezentuje działalność gospodarczą, natomiast druga koszt dostępu:

$$P_i = \sum_{j=1}^n g(w_j) f(c_{ij}), \quad (1)$$

gdzie: P_i to potencjał regionu *i*-tego, w_j to miara aktywności gospodarczej w regionie *j*-tym, natomiast c_{ij} to koszt dotarcia do regionu *j*-tego z regionu *i*-tego. Funkcje $g(w_j)$ i $f(c_{ij})$ są w literaturze przedmiotu nazywane odpowiednio funkcjami działalności i oporu.

Do analizy związku między wielkością regionalnego potencjału ekonomicznego a wyposażeniem regionu w infrastrukturę drogową posłużymy się zmodyfikowanym modelem potencjału ekonomicznego regionu autorstwa Harris (1954), który można wyprowadzić z teoretycznych modeli Helpmana (1998) i Hansona (2005), biorących pod uwagę regionalne różnice w wielkości zatrudnienia oraz wyposażenia w zasoby mieszkaniowe.

Nasze rozszerzenie wcześniejszych analiz opiera się na założeniu mówiącym, że rząd, wpływając na wyposażenie regionów w infrastrukturę drogową, może wpływać na wysokość kosztów transportu zarówno w obrębie regionów, jak też pomiędzy nimi, a przez to odgrywać istotną rolę w kształtowaniu poziomu regionalnego potencjału ekonomicznego. W związku z powyższym szacujemy następującą funkcję logarytmu naturalnego potencjału ekonomicznego,

uzależniając jego wartości na poziomie regionów od logarytmu wyposażenia regionów w infrastrukturę drogową, a także od logarytmu wielkości regionalnego zatrudnienia oraz logarytmu wyposażenia regionów w zasoby mieszkaniowe zgodnie z modelami Helpmana (1998) i Hansona (2005):

$$\ln P_i = \theta \ln D_i + \omega \ln E_i + \rho \ln H_i + \varepsilon_i, \quad (2)$$

gdzie:

- P_i – potencjał regionu i -tego,
- D_i – sieć drogową w regionie i -tym,
- E_i – regionalne zatrudnienie w regionie i -tym,
- H_i – zasób mieszkań w regionie i -tym.

Natomiast w naszym podejściu potencjał ekonomiczny regionu i -tego obliczony został jako:

$$P_i = M_i + \sum_{j=1}^n w_{ij} M_j, \quad (3)$$

gdzie:

- M_i – miara wartości działalności ekonomicznej w regionie i -tym opisująca jego potencjał własny,
- M_j – miara wartości działalności ekonomicznej w regionie j -tym, innym niż region własny $i \neq j$,
- w_{ij} – wagi przestrzenne przykładane do działalności ekonomicznej w regionach innych niż własny zależne od odległości danego regionu od regionu własnego, oszacowane przy użyciu danych ESRI używanych w systemach informacji geograficznej GIS.

2. DANE STATYSTYCZNE I DEFINICJE ZMIENNYCH

Nasza zmienna zależna, jaką jest wartość potencjału ekonomicznego regionu, została obliczona na podstawie danych dotyczących wielkości regionalnego produktu wyrażonych w złotych w cenach stałych z 1999 r. Dane dotyczące wielkości regionalnego produktu pochodzą z publikacji *Produkt Krajowy Brutto. Rachunki regionalne* wydawanych przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) w Warszawie².

Naszą podstawową zmienną objaśniającą jest wyposażenie regionu w infrastrukturę drogową. Dane dotyczące wielkości infrastruktury transportowej zostały wyrażone w złotych w cenach stałych z 1999 r.³ Dane dotyczące regionalnej sieci drogowej w podziale na różne rodzaje dróg zostały uzyskane z In-

² Poszczególne roczniki mogą różnić się tytułem.

³ Wartość infrastruktury drogowej została obliczona zgodnie z formułą zawartą w pracy Alvara Pinilli i innych. (2003) zastosowaną wcześniej dla Hiszpanii.

stytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie. Dostępność danych pozwala nam na przeanalizowanie wpływu zarówno całkowitej sieci dróg na wielkość produkcji w regionie, jak również poszczególnych jej składowych: dróg krajowych i autostrad, których budowa prowadzi do spadku kosztów transportu pomiędzy regionami, a także dróg wojewódzkich i powiatowych, których budowa prowadzi do spadku kosztów transportu w obrębie regionów.

Dane dotyczące pozostałych dwóch zmiennych objaśniających: wielkości zatrudnienia oraz zasobu mieszkań, pochodzą z różnych publikacji GUS. Dane dotyczące wielkości zatrudnienia w regionie zostały wyrażone w osobach. Dane dotyczące wielkości zatrudnienia w regionie pochodzą z publikacji pt. *Pracujący w gospodarce narodowej*. Z kolei dane dotyczące zasobu mieszkań zostały wyrażone w metrach kwadratowych przypadających na jednego mieszkańca. Zostały one zaczerpnięte z Banku Danych Lokalnych GUS dostępnego pod adresem: www.stat.gov.pl/bdl/html/indeks.html.

Obliczone wartości potencjału poszczególnych regionów Polski w stosunku do województwa mazowieckiego, charakteryzującego się najwyższą wartością potencjału w Polsce w kategoriach absolutnych i będącego punktem odniesienia, oraz jego zmiany w okresie 1995–2009 zostały przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Ranking potencjału regionów i jego zmiany w okresie 1995–2009

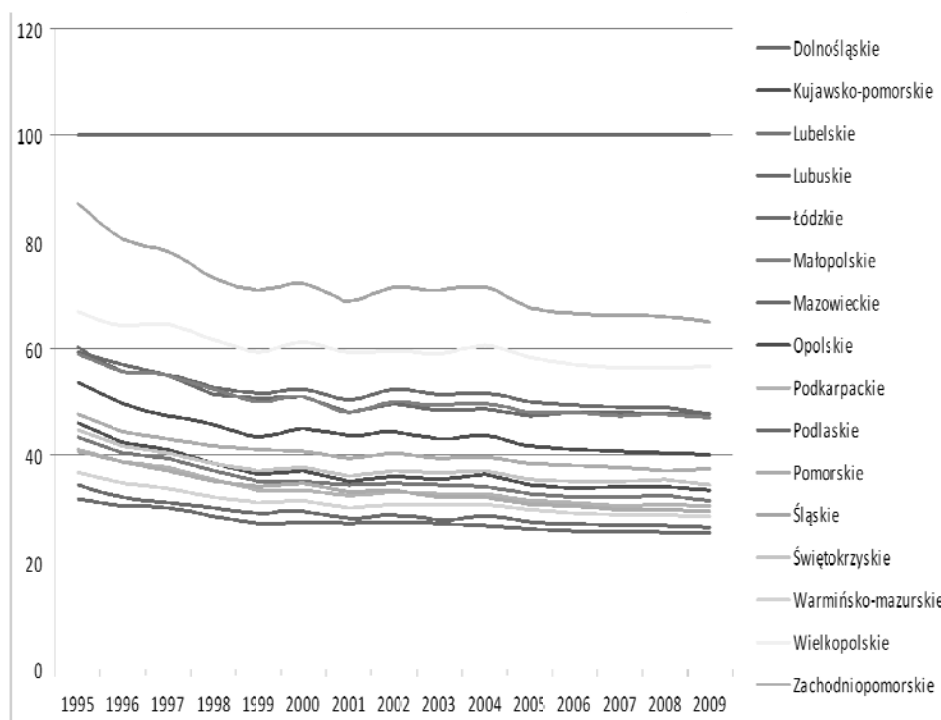
	Województwo	Ranking potencjału		% w stosunku do mazowieckiego		
		1995	2009	1995	2009	zmiana
1	dolnośląskie	5	4	59,4	47,7	–19,70%
2	kujawsko-pomorskie	7	7	53,6	40,0	–25,37%
3	lubelskie	11	11	43,4	31,4	–27,65%
4	lubuskie	15	15	34,4	26,5	–22,97%
5	łódzkie	4	5	60,4	47,7	–21,03%
6	małopolskie	6	6	59,1	47,0	–20,47%
7	mazowieckie	1	1	100,0	100,0	0,00%
8	opolskie	9	10	46,0	33,4	–27,9%
9	podkarpackie	12	12	41,0	30,5	–25,61%
10	podlaskie	16	16	31,9	25,5	–20,06%
11	pomorskie	8	8	47,7	37,6	–21,17%
12	śląskie	2	2	87,3	65,0	–25,54%
13	świętokrzyskie	10	9	44,6	34,5	–22,65%
14	warmińsko-mazurskie	14	14	36,6	28,7	–21,58%
15	wielkopolskie	3	3	67,1	56,5	–15,80%
16	zachodniopomorskie	13	13	40,6	29,4	–27,59%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Analizując tabelę 1, można zauważyć, że ranking potencjału poszczególnych regionów Polski nie uległ dużym zmianom na przestrzeni lat. Poza województwem mazowieckim, które charakteryzuje się najwyższą wartością regionalnego potencjału w Polsce, na drugim i trzecim miejscu znalazły się od-

powiednio województwo śląskie i wielkopolskie. Natomiast na czwartym miejscu w 2009 r. znalazło się województwo dolnośląskie, które w 1995 r. zajmowało pozycję piątą, zamieniając się kolejnością z województwem łódzkim, które w 1995 r. było na miejscu czwartym, a w 2009 r. na piątym.

Kolejne miejsca w rankingu zajmowały odpowiednio województwa: małopolskie, kujawsko-pomorskie oraz pomorskie. Inną zmianą była zamiana kolejności w rankingu między województwem opolskim, które spadło z pozycji dziewiątej na dziesiątą, a województwem świętokrzyskim, które awansowało z pozycji dziesiątej na dziewiątą. W przypadku pozostałych województw ich kolejność w rankingu nie uległa zmianom w czasie. Na dalszych pozycjach znajdowały się odpowiednio województwa: lubelskie, podkarpackie, zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie, lubuskie oraz podlaskie.



Wykres 1. Zmiany potencjału regionów Polski w stosunku do województwa mazowieckiego w okresie 1995–2009

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

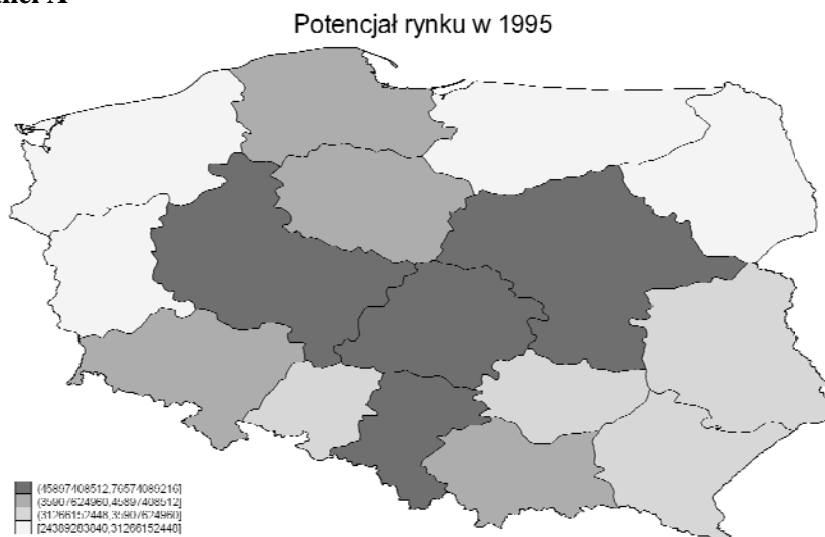
Jednak pomimo względnej stabilności rankingu potencjału ekonomicznego polskich województw można zauważyć spadek ich relatywnego potencjału w stosunku do województwa mazowieckiego, przy czym spadek ten w okresie 1995–2009 był największy w następujących województwach: lubelskim, za-

chodniopomorskim, opolskim, śląskim oraz kujawsko-pomorskim i wyniósł ponad 25%.

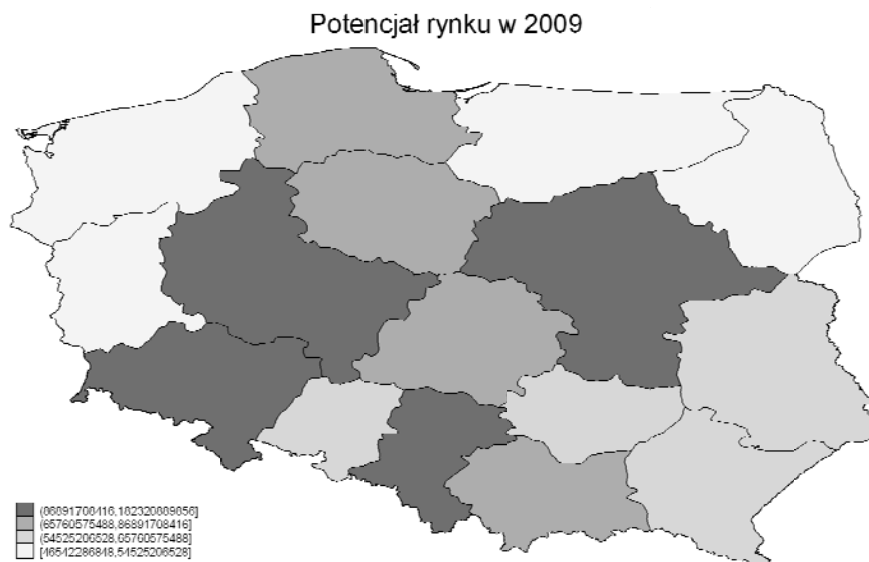
Postępujące zwiększanie się różnic między potencjałem ekonomicznym województwa mazowieckiego a pozostałymi regionami Polski w badanym okresie ilustruje wykres 1. Z wykresu tego wynika, że pomimo ogólnego wzrostu gospodarczego w Polsce w badanym okresie potencjał ekonomiczny regionu mazowieckiego rósł zdecydowanie szybciej niż pozostałych regionów Polski. W efekcie tego relatywny potencjał tych regionów małał pomimo jego stałego wzrostu wyrażonego w kategoriach absolutnych⁴.

W celu wyraźniejszego zobrazowania zmian wielkości potencjału ekonomicznego poszczególnych regionów Polski zachodzących w przestrzeni możemy posłużyć się mapą 1, która ilustruje wielkości tego potencjału dla lat 1995 (Panel A) oraz 2009 (Panel B).

Panel A



⁴ Różnice w tempie rozwoju gospodarczego poszczególnych regionów Polski mogą być tłumaczone szeregiem różnych przyczyn. W szczególności mogą być one powodowane różnicami w liczbie działających firm z udziałem kapitału zagranicznego i związanych z tym różnic w wielkościach napływu kapitału zagranicznego czy zagranicznej wiedzy transferowanej do poszczególnych regionów Polski (Cieřlik, 2013).

Panel B

Mapa 1. Potencjał ekonomiczny polskich województw w latach 1995 i 2009 w stosunku do województwa mazowieckiego

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Porównanie potencjału ekonomicznego polskich województw w 1995 r. i 2009 r. pozwala zauważyć, że w badanym okresie nastąpił rozpad centralnego regionu Polski, na który składały się 4 województwa o najwyższych wartościach potencjału: mazowieckie, łódzkie, wielkopolskie oraz śląskie, na 3 odrębne regiony składające się odpowiednio z województw: mazowieckiego, dolnośląskiego i wielkopolskiego oraz śląskiego. Z jednej strony może to świadczyć o postępującej koncentracji działalności gospodarczej na terenie województwa mazowieckiego, natomiast z drugiej strony o przesunięciu się ekonomicznego środka ciężkości kraju w kierunku południowo-zachodnim z powodu postępującej integracji ekonomicznej z Unią Europejską.

3. WYNIKI BADAŃ EMPIRYCZNYCH

W tej części artykułu zostały przedstawione 2 rodzaje wyników empirycznych: całościowe wyniki dotyczące relacji między wielkością regionalnego potencjału ekonomicznego a wartością infrastruktury transportowej uzyskane łącznie dla wszystkich województw, a także wyniki uzyskane dla każdego regionu oddzielnie. Naszą analizę zaczynamy od omówienia wyników estymacji uzyskanych dla specyfikacji, które wykorzystują dane połączone dla wszystkich

16 województw, następnie omówimy kolejno wyniki uzyskane dla poszczególnych regionów.

Tabela 2. Wyniki dla wszystkich województw łącznie

Zmienne objaśniające	Drogi łącznie	Drogi wojewódzkie	Drogi powiatowe	Drogi krajowe
Drogi łącznie	0,85*** (0,088)			
Powierzchnia na mieszkańca	0,90*** (0,072)	1,12*** (0,079)	1,08*** (0,078)	0,90*** (0,069)
Pracujący	0,28*** (0,029)	0,48*** (0,022)	0,44*** (0,026)	0,38*** (0,020)
Drogi wojewódzkie		0,28*** (0,076)		
Drogi powiatowe			0,36*** (0,080)	
Drogi krajowe				0,64*** (0,059)
Stała	-2,57 (1,784)	8,78*** (1,582)	7,22*** (1,640)	2,33* (1,147)
Liczba obserwacji	240	240	240	240
R2	0,88	0,85	0,85	0,89
Dostosowane R2	0,88	0,84	0,85	0,89

Odchylenia standardowe w nawiasach; *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Źródło: obliczenia własne.

W tabeli 2 zostały zamieszczone wyniki estymacji uzyskane dla wszystkich regionów bez uwzględnienia indywidualnych efektów stałych dla poszczególnych regionów. W kolumnie drugiej (Drogi łącznie) została zbadana zależność między wielkością potencjału ekonomicznego regionu a jego całkowitym wyposażeniem w infrastrukturę drogową mierzoną jako łączna wartość wszystkich rodzajów dróg w regionie, na podstawie liczby pracujących oraz wyposażeniu w mieszkania w regionie. Oszacowany parametr towarzyszący całkowitej wartości dróg w regionie posiada oczekiwany dodatni znak i jest statystycznie istotny już na poziomie 1% statystycznej istotności. Potwierdza to zatem występowanie pozytywnej zależności warunkowej między potencjałem ekonomicznym regionu a jego wyposażeniem w drogową infrastrukturę transportową. Oszacowane parametry towarzyszące zmiennym kontrolnym również posiadają zgodne z oczekiwaniami dodatnie znaki i są statystycznie istotne już na poziomie 1%. Ogólne dopasowanie modelu statystycznego do rzeczywistości mierzone za pomocą współczynnika R2 wynosi 88%, a więc tłumaczy większość zmienności regionalnego potencjału ekonomicznego.

Tabela 3. Analiza wrażliwości wyników – indywidualne efekty regionalne

Zmienne objaśniające	Drogi łącznie	Drogi wojewódzkie	Drogi powiatowe	Drogi krajowe
Drogi łącznie	0,2*** (0,148)			
Powierzchnia na mieszkańca	1,12*** (0,073)	1,35*** (0,061)	1,40*** (0,062)	1,21*** (0,065)
Pracujący	0,07 (0,045)	0,07 (0,048)	0,06 (0,047)	0,07 (0,045)
Kujawsko-pomorskie (KP)	0,04 (0,034)	0,01 (0,038)	-0,01 (0,035)	0,06 (0,037)
Lubelskie (LU)	-0,27*** (0,037)	-0,33*** (0,041)	-0,35*** (0,036)	-0,19*** (0,051)
Lubuskie (LB)	-0,18* (0,082)	-0,41*** (0,078)	-0,51*** (0,090)	-0,29*** (0,071)
Łódzkie (LD)	0,01 (0,030)	0,05 (0,051)	0,01 (0,032)	0,02 (0,031)
Małopolskie (MP)	0,06 (0,030)	0,09 (0,057)	0,03 (0,037)	0,15*** (0,040)
Mazowieckie (MA)	0,41*** (0,062)	0,58*** (0,059)	0,65*** (0,070)	0,49*** (0,054)
Opolskie (OP)	-0,15* (0,073)	-0,28** (0,097)	-0,39*** (0,078)	-0,23*** (0,067)
Podkarpackie (PK)	-0,15** (0,046)	-0,25*** (0,055)	-0,31*** (0,043)	-0,08 (0,062)
Podlaskie (PD)	-0,33*** (0,078)	-0,54*** (0,094)	-0,64*** (0,071)	-0,43*** (0,069)
Pomorskie (PM)	0,11 (0,056)	-0,08 (0,050)	-0,15** (0,055)	0,07 (0,055)
Śląskie (SL)	0,22*** (0,041)	0,30*** (0,049)	0,27*** (0,041)	0,30*** (0,040)
Świętokrzyskie (SW)	-0,05 (0,055)	-0,12 (0,080)	-0,20*** (0,054)	-0,04 (0,060)
Warmińsko-mazurskie (WM)	-0,12* (0,056)	-0,25*** (0,061)	-0,30*** (0,053)	-0,19*** (0,051)
Wielkopolskie (WP)	0,01 (0,042)	0,12** (0,040)	0,17*** (0,052)	0,09* (0,035)
Zachodniopomorskie (ZP)	-0,11 (0,058)	-0,28*** (0,054)	-0,33*** (0,053)	-0,17** (0,054)
Drogi wojewódzkie		0,16 (0,156)		
Drogi powiatowe			-0,11 (0,160)	
Drogi krajowe				0,48*** (0,114)
Stała	2,78 (3,554)	16,25*** (3,691)	22,42*** (3,758)	9,17*** (2,602)
Liczba obserwacji	240	240	240	240
R2	0,96	0,95	0,95	0,96
Dostosowane R2	0,96	0,95	0,95	0,95

Odchylenia standardowe w nawiasach; *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Źródło: obliczenia własne.

Kolejnym krokiem w naszej analizie jest dokonanie podziału całkowitej sieci drogowej na jej komponenty składowe w postaci dróg krajowych, dróg wojewódzkich oraz dróg powiatowych i oszacowanie ich związku z wielkością regionalnego potencjału ekonomicznego. W ostatnich 3 kolumnach została zbadała zależność między potencjałem ekonomicznym regionów a poszczególnymi rodzajami dróg: wojewódzkimi, powiatowymi oraz krajowymi. Okazuje się, że oszacowane parametry towarzyszące wszystkim kategoriom dróg są dodatnie i statystycznie istotne już na poziomie 1%, przy czym najwyższa wartość oszacowanego parametru towarzyszy drogom krajowym łączącym dany region z innymi województwami, co jest również zgodne z oczekiwaniami.

W tabeli 3 została przedstawiona analiza wrażliwości uzyskanych wcześniej wyników przez uwzględnienie w szacowanych regresjach indywidualnych efektów stałych dla poszczególnych regionów Polski⁵. Poszczególne kolumny tabeli 3 są dokładnymi odpowiednikami kolumn tabeli 2. Analizując zamieszczone w kolumnie drugiej (Drogi łącznie) tabeli 3 wyniki estymacji, możemy zauważyć, że oszacowany parametr towarzyszący całkowitej wartości infrastruktury drogowej nadal posiada dodatni znak i jest statystycznie istotny na poziomie 1% zatem wielkość potencjału ekonomicznego regionu jest pozytywnie związana z regionalną infrastrukturą drogową. Z kolei oszacowania parametrów uzyskane dla poszczególnych rodzajów dróg zamieszczone w ostatnich 3 kolumnach pokazują, że obecnie jedynie parametr towarzyszący drogom krajowym jest statystycznie istotny na poziomie 1% podczas, gdy parametry towarzyszące pozostałym rodzajom dróg całkowicie tracą swoją wcześniejszą statystyczną istotność. Możemy zatem wnioskować, że dodatnia zależność między potencjałem ekonomicznym regionów, a ich wyposażeniem w infrastrukturę transportową jest skutkiem dróg krajowych łączących dany region z innymi regionami, co jest zgodne z przewidywaniami teorii⁶.

Na zakończenie w tabeli 4 została przedstawiona zależność między wielkością potencjału ekonomicznego regionu a drogami krajowymi dla każdego województwa z osobna. Okazuje się, że dodatnia i statystycznie istotna zależność występuje dla większości województw z wyjątkiem: kujawsko-pomorskiego, lubuskiego, podkarpackiego, podlaskiego oraz śląskiego. Natomiast oszacowane wartości statystycznie istotnych parametrów towarzyszących drogom krajowym zamieszczone w tabeli 4 były najwyższe w przypadku województw: lubelskiego, mazowieckiego, świętokrzyskiego oraz zachodniopomorskiego.

Okazuje się zatem, że rozwój infrastruktury drogowej nie wzmacnia potencjału ekonomicznego wszystkich województw Polski w równomiernym stopniu. Ponadto, nie wszystkie rodzaje dróg prowadzą do podniesienia wartości poten-

⁵ Punktem odniesienia jest województwo dolnośląskie, dla którego oszacowanie efektu stałego zostało pominięte.

⁶ Z kolei na wielkość produktu regionalnego mają dodatni i statystycznie istotny wpływ drogi powiatowe i wojewódzkie (Cieślak i Rokicki, 2010).

cjału ekonomicznego regionów, co może tłumaczyć postępującą dywergencję między regionami Polski.

Tabela 4. Wyniki dla poszczególnych województw – drogi krajowe

Zmienne objaśniające	DS	KP	LU	LB	LD	MP	MA	OP
Drogi krajowe	1,77*** (0,52)	1,37 (0,90)	5,62*** (1,16)	0,45 (1,32)	1,90*** (0,56)	2,09*** (0,60)	3,25* (1,81)	2,13* (1,02)
Powierzchnia na mieszkańca	1,03*** (0,24)	1,22*** (0,36)	-0,16 (0,32)	1,51*** (0,26)	0,79** (0,21)	0,14 (0,33)	1,17*** (0,32)	-0,03 (0,95)
Pracujący	0,39* (0,29)	-0,07 (0,30)	-0,02 (0,08)	0,13 (0,45)	-0,19 (0,18)	0,26 (0,21)	-0,08 (0,53)	0,56* (0,26)
Stała	-24,37* (11,88)	-9,47 (18,04)	-10,88*** (25,53)	7,73 (26,11)	-19,05 (11,71)	-26,82* (13,84)	-52,95 (38,23)	-31,05 (22,41)
liczba obserwacji	15	15	15	15	15	15	15	15
R2	0,92	0,87	0,93	0,83	0,92	0,90	0,86	0,89
Dostosowane R2	0,90	0,83	0,92	0,78	0,90	0,88	0,82	0,86
	PK	PD	PM	SL	SW	WM	WP	ZP
Drogi krajowe	-0,42 (0,97)	-0,14 (0,95)	1,03** (0,39)	-0,99 (0,94)	2,48*** (0,60)	1,40** (0,62)	1,53* (0,73)	2,15*** (0,51)
Powierzchnia na mieszkańca	0,97** (0,38)	1,56*** (0,43)	0,62** (0,26)	2,60*** (0,83)	0,03 (0,39)	0,58 (0,44)	0,81* (0,42)	0,22 (0,29)
Pracujący	0,24 (0,39)	0,01 (0,12)	0,18 (0,24)	0,97 (0,81)	0,20 (0,16)	0,33 (0,29)	-0,42 (0,47)	0,55** (0,22)
Stała	27,94 (19,84)	22,45* (11,18)	-3,10 (8,42)	26,47** (9,40)	-34,69** (14,65)	-13,47 (14,14)	-7,21 (13,19)	-32,21** (12,16)
liczba obserwacji	15	15	15	15	15	15	15	15
R2	0,79	0,86	0,89	0,89	0,91	0,90	0,84	0,91
Dostosowane R2	0,73	0,82	0,86	0,85	0,88	0,87	0,80	0,89

Odchylenia standardowe w nawiasach; *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Źródło: obliczenia własne.

PODSUMOWANIE

Celem niniejszego badania było ustalenie roli infrastruktury drogowej w rozwoju obszarów metropolitalnych na terenie polskich regionów. Przeprowadzone przez nas badania potwierdzają występowanie dodatniej i statystycznie istotnej korelacji warunkowej między wielkością potencjału ekonomicznego regionu a jego wyposażeniem w infrastrukturę transportową w skali całego kraju. Okazuje się, że chociaż rozwój całej sieci drogowej jest pozytywnie związany z wielkością regionalnego produktu, to dekompozycja infrastruktury drogowej na jej poszczególne elementy ujawnia, że wynik ten jest związany tylko z drogami krajowymi, które łączą ze sobą poszczególne regiony Polski. Powyższe wyniki są zatem zgodne z przewidywaniami teoretycznych modeli nowej geografii ekonomicznej. Spadek kosztów transportu między poszczególnymi

regionami może więc prowadzić do wzmocnienia tendencji aglomeracyjnych i większej koncentracji działalności gospodarczej w regionach już rozwiniętych, natomiast rozwój infrastruktury transportowej w obrębie danego regionu może z kolei skutkować podniesieniem jego produktywności i wzmocnienia jego własnego gospodarczego „potencjału”.

LITERATURA

- Alvarez Pinilla A., Orea Sanchez L., Fernandez Alvarez J. (2003), *La Productividad de las Infraestructuras en España*, „Papeles de Economía Española”, 95, 125–136.
- Brakman S., Garretsen H., Marrewijk C. V. (2009), *Economic Geography within and between European Nations: The Role of Market Potential and Density across Space and Time*, „Journal of Regional Science”, 49, 777–800.
- Chojnicki Z. (1966), *Zastosowanie modeli grawitacji i potencjału w badaniach przestrzenno-ekonomicznych*, Warszawa, PWN.
- Cieślík A., Rokicki B. (2010), *Wpływ inwestycji drogowych na rozwój polskich regionów*, [w:] Józwick B., Zalewa P. (red.), *Spójność ekonomiczno-społeczna regionów Unii Europejskiej*, Lublin, Wydawnictwo KUL.
- Cieślík A., Rokicki B. (2011), *Cohesion Policy in the EU New Member States*, „Rocznik Instytutu Europy Środkowo-Wschodniej”, 9, 103–117.
- Cieślík A. (2013), *Determinants of the Location of Foreign Firms in Polish Regions: Does Firm Size Matter?*, „Tijdschrift voor economische en sociale geografie”, 104, 175–193.
- Clark C., Wilson F., Bradley J. (1969), *Industrial Location and Economic Potential in Western Europe*, „Regional Studies”, 3, 197–212.
- Dicken P., Lloyd P. (1977), *Location in Space*, Harper and Row, New York.
- Hanson G. (2005), *Market Potential, Increasing Returns and Geographic Concentration*, „Journal of International Economics”, 67, 1–24.
- Harris C. D. (1954), *The Market as a Factor in the Localization of Industry in the United States*, „Annals of the Association of American Geographers”, 44, 315–348.
- Helpman E. (1998), *The Size of Regions*, [w:] Pines D., Sadka E., Zilcha I. (red.), *Topics in Public Economics*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Isard W. (1956), *Location and Space-Economy: A General Theory Relating to Industrial Location, Market Areas, Land Use, Trade, and Urban Structure*, MIT Press, Cambridge, Mass.
- GUS (bez roku), Bank Danych Lokalnych dostępny pod adresem: www.stat.gov.pl/bdl/html/indeks.html.
- GUS (wybrane lata), *Pracujący w gospodarce narodowej*, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa.
- GUS (wybrane lata), *Produkt Krajowy Brutto. Rachunki regionalne*, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa.
- Keeble D., Owens P. L., Thompson C. (1982), *Regional Accessibility and Economic Potential in the European Community*, „Regional Studies”, 16, 419–432.
- Krugman P. (1991), *Increasing Returns and Economic Geography*, „Journal of Political Economy”, 99, 483–499.
- Krugman P. (1992), *A Dynamic Spatial Model*, NBER Working Papers 4219.
- Mion G. (2004), *Spatial Externalities and Empirical Analysis: The Case of Italy*, „Journal of Urban Economics”, 56, 97–118.
- Overman H. G., Redding S., Venables A. (2003), *Economic Geography: A Survey of Empirics*, [w:] Choi E. K., Harrigan J. (red.), *Handbook of International Trade*, Malden, Blackwell.
- Redding S., Venables A. J. (2004), *Economic Geography and International Inequality*, „Journal of International Economics”, 62, 53–82.
- Roos M. (2001), *Wages and Market Potential in Germany*, „Jahrbuch für Regionalwissenschaft”, 21, 171–195.

Stewart J. Q. (1947), *Empirical Mathematical Rules Concerning the Distribution and Equilibrium of Population*, „Geographical Review”, 37, 461–485.

THE ROLE OF INTERREGIONAL TRANSPORTATION NETWORK IN DEVELOPMENT OF POLISH REGIONS: AN APPLICATION OF THE ECONOMIC POTENTIAL MODEL

A b s t r a c t. This article aims at verifying the role of interregional transport infrastructure in the development of Polish regions. We use the modified model of economic potential to identify the regions with the highest values of economic potential where metropolitan areas can be developed. Subsequently, we study how regional economic potential is affected by the construction of a modern interregional transport network. It appears that although development of such a transport network is highly desirable from the perspective of the whole country, at the same time it strengthens agglomeration forces. This may result in increasing already existing disparities in economic development between Mazowieckie voivodship and other regions and prevent the emergence of metropolitan areas in Poland other than Warsaw.

K e y w o r d s: economic potential, Polish regions, transportation network.