

RACHUNEK EKONOMICZNY A POLITYKA INFRASTRUKTURALNA W POLSKIM DROGOWNICTWIE

W artykule omówione zostały badania z wykorzystaniem metod rachunku ekonomicznego odnoszące się do polityki infrastrukturalnej w polskim drogownictwie. W pierwszej części artykułu określono przesłanki prowadzenia tego typu badań i obowiązujące założenia polityki rozwoju drogownictwa w Polsce. Okazuje się bowiem, że rachunek ekonomiczny skutków powstawania nowych odcinków dróg magistralnych nie jest powszechnie stosowany, a w programach infrastrukturalnych powiela się od dekad stare, choć ciągle aktualne, założenia planistyczne sprzed 50 lat. Tym samym, w założeniach bieżącej polityki inwestycyjnej specjalistyczne oceny opierają się na teoretycznych prawdach, które często są bez związku z aktualną, dramatyczną sytuacją drogownictwa i jego użytkowników. Następnie pokrótce opisano metody rachunku ekonomicznego, by w podsumowaniu omówić badanie realizowane przez autorów artykułu dla Ministerstwa Rozwoju pt. Analiza wpływu zbudowanej infrastruktury drogowej na poziom aktywności ekonomicznej w otaczających jednostkach terytorialnych.

WSTĘP

Od kilku lat w ramach badań statutowych zamawianych przez Ministerstwo Infrastruktury, niektórzy pracownicy Instytutu Transportu Samochodowego w Warszawie, przy współpracy SGH Warszawa, prowadzą badania ekonomicznych skutków powstawania nowych odcinków dróg magistralnych w słabszych gospodarczo regionach wschodniej Polski. Częstkowe rezultaty badawcze oraz stosowane metody rozwiązywania stawianych problemów są systematycznie upubliczniane w specjalistycznych periodykach branżowych¹. Jednak można już także sformułować ogólniejszą tezę związaną z problemem rachunku ekonomicznego w formułowaniu aktualnej polityki infrastrukturalnej w polskim drogownictwie. Okazuje się bowiem, że rachunek ekonomiczny skutków powstawania nowych odcinków dróg magistralnych nie jest powszechnie stosowany, a w programach infrastrukturalnych powiela się od dekad stare, choć ciągle aktualne, założenia planistyczne sprzed 50 lat. Tym samym, w założeniach bieżącej polityki inwestycyjnej specjalistyczne oceny opierają się na teoretycznych prawdach, które często są bez związku z aktualną, dramatyczną sytuacją drogownictwa i jego użytkowników. Kierunki przestrzenne inwestycji infrastrukturalnych transportu samochodowego ustalane są pod wpływem nacisków politycznych, uwarunkowań związanych z brakiem środków finansowych, opóźnień w transferach środków strukturalnych z obecnej perspektywy finansowej Unii Europejskiej, napięć na styku administracji rządowej i samorządowej, a nie kompleksowego rachunku ekonomicznego. Decyzje o ograniczaniu liczby projektów inwestycyjnych opierane są wtedy na znanych, ogólnych uzasadnieniach związanych na przykład z metropolizacją i rozwarstwieniem polskiej przestrzeni społeczno-gospodarczej lub na generalnie słusznej wskazówce, że trzeba budować tam, gdzie samochody najczęściej jeżdżą, choć zapomina się, iż pojazdy zwykle w tzw. wąskich gardłach drogowych stoją w korkach, co stanowi taką samą katastrofę cywilizacyjną na autostradzie między Katowicami i Sosnowcem, jak i na drodze krajowej A 2 na Mazowszu lub Południowym Podlasiu.

W niniejszym artykule podjęta została próba udowodnienia powyższej tezy a jego celem pozostaje uświadomienie wszystkim zainteresowanym konieczności przywrócenia rangi rachunku ekonomicznego w podejmowanych, politycznych decyzjach związanych z kierunkami rozwoju infrastruktury drogowej w naszym kraju.

1. OBOWIĄZUJĄCE ZAŁOŻENIA POLITYKI ROZWOJU DROGOWNICTWA W POLSCE

Zróznicowanie dostępności sieci drogowej w Polsce² i szerzej, w Europie Środkowej, wskazuje, że w naszym kraju przebiega granica między rozwiniętą infrastrukturalnie tzw. „starą Europą” lub inaczej „rdzeniem Europy”, a obszarami peryferyjnymi, oczekującymi integracji i absorpcji przestrzennej w Unii Europejskiej [11, s. 35-45 oraz 20]. Orientacyjną granicę między tymi obszarami stanowi dla specjalistów zachodnich duża, środkowoeuropejska rzeka Wisła, która na szczęście w ostatnim okresie wzmożonych inwestycji drogowych powoli przestaje być podręcznikowym przykładem bariery przestrzennej z przeprawami mostowymi co 50 km [2]. Tym niemniej ocena przestrzennego rozwoju infrastruktury w Polsce i dostępności drogowej poszczególnych regionów pozostaje jednoznaczna: „...największą peryferyjnością cechują się regiony leżące na wschodzie i częściowo na północy kraju, a największą dostępnością cechują się regiony sąsiadujące z granicą z Niemcami i z Republiką Czeską” [17]. Środki finansowe otrzymywane w ramach unijnych funduszy strukturalnych lub na przykład tzw. programu Junckera, mają zlikwidować narastanie dalszych przestrzennych dysproporcji rozwojowych Polsce i zarazem wiekowych opóźnień w rozwoju infrastruktury transportowej, w tym przede wszystkim drogowej. Wydaje się, że to podstawowe założenie powinno być także głównym azymutem polityki gospodarczej państwa.

Interesującą i nieoczekiwaną rolę w analizie zróznicowania dostępności sieci drogowej w Polsce odgrywa aglomeracja Warszawy. W ocenie specjalistów Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN dostępność transportowa Warszawy pozostaje

¹ Por. m.in.: [9], [10, s. 25-43], [7, s. 716-722], [3, s. 550-557], [6, s. 529-532], [4, s. 5-21], [5, s. 47-61].

² Chodzi tu o dostępność potencjalową danego obszaru, gdzie pod uwagę bierze się liczbę ludności i jej skomunikowanie z innymi regionami. Stosowane są przy tym metody związane z teorią grawitacji i potencjału. Por.: [17, s. 26 i nast.].

ważną miarą obrazującą integralność polskiej przestrzeni społeczno-gospodarczej. W idealnym, teoretycznym kształcie układ izochron³ dojazdowych wokół stolicy powinien być możliwie koncentryczny. Jednak praktyka przestrzenna daleko odbiega od założeń teoretycznych [12]. Poprawiła się w ostatnich latach istotnie dostępność Warszawy z kierunku zachodniego (autostrada A 2), południowego (S 8 i A 1) i południowo-zachodniego (kierunek Wrocławia). Natomiast relacje miasta stołecznego z Polską, południowo-wschodnią (kierunek Lublina i Rzeszowa), północno-zachodnią (kierunek Bydgoszczy i Szczecina) nie mają wystarczającego zabezpieczenia infrastrukturalnego. Dla obszarów Polski wschodniej i północno-wschodniej aglomeracja warszawska stanowi prawdziwą barierę infrastrukturalną rozwoju przestrzennego. Narastający ruch drogowy powoduje kongestyjne odciążenie miasta od regionów: Mazur, Podlasia, Podlasia Południowego czy Polesia Zachodniego. Czas przejazdu odcinków dróg podmiejskich w tych kierunkach, przy braku bezkolizyjnych dróg autostradowych i obwodnic, rzadko spada poniżej 1,5 – 2,0 godzin. Wielogodzinne czasy dojazdu samochodów do takich miast, jak na przykład Siedlce, dezintegrują przestrzeń społeczno-gospodarczą i pogłębiają dotkliwie dysproporcje rozwojowe [13, s. 881-886]. Mieszkańcy dużych obszarów Mazowsza i Podlasia zamiast odczuwać korzyści wpływu milionowej aglomeracji warszawskiej, pozostają od niej odcięci a pokonywanie przestrzeni wymaga ponoszenia niewspółmiernych kosztów.

A należy wziąć pod uwagę fakt, iż zapotrzebowanie na transport samochodowy w Polsce rośnie bardzo szybko. Krajowa sieć drogowa przyjmuje ruch ok. 3,6 mln polskich i zagranicznych samochodów ciężarowych, 70 tys. autobusów pozamiejskich, ponad 20 mln samochodów osobowych i 1 mln motocykli. Tylko w 2016 r. przybyło w Polsce 1,5 mln zarejestrowanych samochodów osobowych, a w tym jedynie 400 tys. nowych. Wzrost mobilności przestrzennej społeczeństwa dokonuje się dzięki motoryzacji indywidualnej⁴. Są w Polsce odcinki dróg, na których dobowy ruch przekracza 100 tys. pojazdów (np. trasa średnicowa Katowice – Sosnowiec lub trasa toruńska w Warszawie). Można dodać, że takie natężenie ruchu powodowała w Kalifornii występować o pozwolenie na budowę 10-pasmowej autostrady. W tej sytuacji niezbędna staje się realizacja założeń rozwojowych infrastruktury transportu samochodowego w naszym kraju. Wszelkie opóźnienia w tym względzie będą powodowały poważne koszty i zarazem opóźnienia w rozwoju.

Pierwszorzędnym celem jest stworzenie autostradowego „kośćca” systemu dróg krajowych. Dysponujemy niezłą siecią drogową, która umożliwi dojazd drogą utwardzoną do każdej, ważniejszej jednostki osadniczej. Brakuje natomiast autostradowych dróg magistralnych, koncentrujących ruch dalekobieżny i ciężarowy. Koncepcje rozwoju głównej sieci infrastruktury drogowej zakładają powstanie autostrad o długości około 2 tys. km i tzw. dróg ekspresowych o łącznej długości około 5,3 tys. km⁵. W sumie długość autostradowych dróg magistralnych osiągnie w perspektywie najbliższych 20 lat około 7300 km [15 oraz 16 i 17]. W związku z tym kierunkowe założenia rozwoju infrastruktury transportu samochodowego ujęte zostały w następujący sposób [17]:

– rozbudowa systemu autostradowych dróg magistralnych,

- rozwijanie, przy współpracy z jednostkami samorządu terytorialnego, dróg lokalnych i ich połączeń z siecią dróg krajowych i wojewódzkich,
- odciążanie miast od ruchu tranzytowego (szczególnie ciężarowego) poprzez budowę obwodnic drogowych w miejscowościach najbardziej dotkniętych ruchem samochodowym,
- rozwój infrastruktury bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- wprowadzanie rozwiązań technologicznych (w tym aplikacji telematycznych) optymalizujących przepływy potoków ruchu i przyczyniających się do zmniejszenia kongestii.

Tworzenie i późniejsza eksploatacja nowoczesnej sieci drogowej wymaga funkcjonalnego zaakcentowania następujących działań [17, s. 54 – 55]:

- zapewnienia możliwości utrzymania stanu technicznego dróg na dobrym poziomie, z czym obecnie mamy duże trudności, szczególnie gdy chodzi o drogi lokalne;
- poprawy stanu bezpieczeństwa ruchu w sytuacji gdy Polska należy w Europie do najmniejbezpiecznych motoryzacyjnie krajów, a roczne straty z tytułu zdarzeń samochodowych obliczane są na 47 mld zł.;
- usprawniania metod zarządzania ruchem drogowym, szczególnie na drogach o dużym natężeniu ruchu, które nie może polegać jedynie na spowalnianiu ruchu, represyjnym jego ograniczaniu lub nawet zakazie w centrach miast.

W przypadku występowania różnych ograniczeń, a szczególnie finansowych, zadaniem polityki gospodarczej w zakresie rozwoju infrastruktury drogowej kraju pozostaje dokonywanie właściwych wyborów decyzyjnych. Zdaniem autorów powinny one być podejmowane z wykorzystaniem wypróbowanych metod rachunku ekonomicznego. Uniknie się wtedy propozycji zastępowania autostrad drogami 2 + 1 o przemiennej liczbie pasów ruchu⁶, odsuwania w czasie budowy niektórych połączeń (np. przedłużenia autostrady A 2 do Siedlec), czy też przekładania finansowania oczekiwanych obwodnic na samorządy⁷.

Posłużenie się rachunkiem ekonomicznym w ocenie skutków inwestycji drogowych we wschodniej Polsce pozwala na pełniejsze spojrzenie na regionalne skutki decyzji rozwojowych w drogownictwie.

2. METODA RACHUNKU EKONOMICZNEGO ZASTOSOWANA W BADANIACH

Spółeczny podział pracy powoduje powszechną wymianę pracy i jej efektów zarówno produkcyjnych, jak i nieprodukcyjnych. Na pogłębienie tej wymiany wpływa przestrzenny (geograficzny) podział pracy i produkcji. W konsekwencji powstają potrzeby przewozowe, a podstawową funkcją systemu transportowego staje się ich zaspokojenie⁸, do czego potrzebna jest kompletna, nowoczesna gałęziowa infrastruktura techniczna – liniowa oraz punktowa.

⁶ Rozszerzenie kierunku ruchu co jakiś czas z jednego do dwóch pasów pozwala na obciążonych odcinkach, na przykład obwodnic miast (patrz: Siedlce na DK 2), wyprzedzać ciężki ruch samochodowy. Dotyczy to ruchu spowolnionego na danym odcinku i nie zawsze jest rozwiązaniem bezpiecznym.

⁷ W lutym 2017 r. Min. Infrastruktury i Budownictwa poinformował o braku środków na przygotowaną projektowo do realizacji obwodnicę Niemodlina w ciągu DK 46 na Opolszczyźnie i to w sytuacji kończącej się budowy obwodnicy Nysy na tej samej drodze. Kongestia ruchu w nieuchronny sposób przeniesie się do centrum Niemodlina. Koszt inwestycji na zurbanizowanym terenie został zredukowany wcześniej do 400 mln zł, ale żadnego miasta o budżecie 10-20 mln zł rocznie nie stać na samodzielne finansowanie infrastruktury drogowej o znaczeniu ponadregionalnym.

⁸ Transport obok podstawowej funkcji przemieszczania ludzi i dóbr materialnych spełnia szereg funkcji dodatkowych, na przykład: aktywizuje obszary słabiej

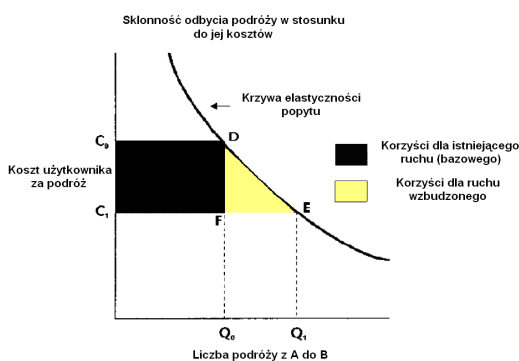
³ Izochrona – linia jednakowej odległości - tu czasu dojazdu. Najważniejszą jest izochrona 1 godz. dojazdu do centrum miasta - możliwa do społecznego zaakceptowania dla mieszkańców gmin podwarszawskich.

⁴ Bez względu jak to będziemy oceniać z punktu widzenia ochrony środowiska, bezpieczeństwa ruchu, obciążania zasobów środowiskowych, pozyskiwania zasobów energii. Por.: [14].

⁵ Obecnie nie ma już żadnych podstaw do urzędniczego rozróżniania autostrad i „dróg ekspresowych”. Te ostatnie są budowane tak samo jak autostrady. Czesi w styczniu 2016 r. ujednoliciłi w swoim kraju te pojęcia i najwyższej różnicują kategorie autostrad według ich wieku i stanu technicznego.

Dla zachowania porządku metodologicznego należy zauważyć, iż obecnie zakres badań potrzeb przewozowych nie jest szczególnie popularny wśród ekonomistów i geografów gospodarczych, szczególnie w skali makro. Praktyka gospodarcza sprowadza tego typu rozważania do skali mikro poszczególnych podmiotów gospodarczych, które analizują indywidualne warunki obsługi transportowej przy podejmowaniu decyzji lokalizacyjnych.

Dlatego tak istotna jest szersza analiza efektów inwestycji infrastrukturalnych i ich wpływ na zmianę liczby podróży. Obecne podejścia często pomijają ruch wzbudzony w analizach efektywności ekonomicznej co prowadzi do niedoszacowania lub przeszacowania tej wartości. Dla dużych inwestycji w obszarach zurbanizowanych, gdzie poziom zatłoczenia drogowego jest przeważnie wysoki, istotne jest wyznaczenie efektywności ekonomicznej uwzględniającej udział ruchu wzbudzonego. Na rysunku 1 przedstawiono związek między kosztem podróży a liczbą podróży wzbudzonych.



Rys. 1. Graficzne ujęcie skłonności użytkowników do odbycia podróży w stosunku do jej kosztów [opracowanie własne na podstawie: 19]

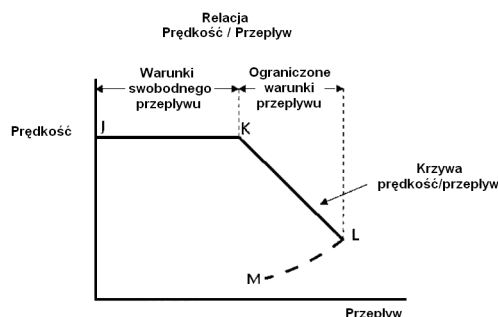
Przedstawiony rysunek graficznie ukazuje wielkość osób chętnych do wykonania podróży między punktem A i B. Przy koszcie podróży C_0 wartość ta wynosi Q_0 . Kiedy koszt podróży spada do wartości C_1 wielkość liczby podróży wzrasta do Q_1 . Zagregowana korzyść dla podróżujących pomiędzy punktem A i B ze względu na zmniejszenie kosztów podróży to C_0DEC_1 . Ta korzyść może być rozważana pod kątem dwóch składników. Dla liczby podróży Q_0 podróże są realizowane po koszcie podróży C_0 . Po ulepszeniu drogi, koszt podróży spada do C_1 . Podróże Q_0 uzyskują zysk który jest równy pełnej różnicy kosztów ($C_0 - C_1$). Po drugie, występują podróże które są wzbudzone poprzez obniżkę ich kosztów. Otrzymują one korzyść porównywalną do różnicy pomiędzy chęcią poniesienia kosztów podróży, a rzeczywistymi kosztami. Różnicą tą jest obszar DEF. Jeżeli zmiana w kosztach nie jest zbyt duża, rozsądnie jest założyć że krzywa popytu jest liniowa w odpowiednim kierunku. W takim przypadku średnia wzmnożona liczba podróży otrzymuje korzyść równą do połowy zmiany kosztów. Stąd wszelkie korzyści użytkownika mogą być zapisane jako [19]:

$$(C_0 - C_1)Q_0 + \frac{1}{2}(C_0 - C_1)(Q_1 - Q_0) = \frac{1}{2}(C_0 - C_1)(Q_0 + Q_1) \quad (1)$$

C – koszt podróży wykonanej przez użytkownika
 Q – liczba podróży z punktu A do punktu B

Jednak aby dalej prowadzić analizę należy rozważyć także stronę podażową, bądź przepustowość (pojemność) sieci drogowej. Dla przykładu bierzemy punkt rozpoczęcia pojedynczej podróży jako

A, a jej cel jako B, podróż wykonywana jest pojedynczą drogą. Rezultaty są uogólnione do wielu poszczególnych par destynacji i wielu dróg. Koszt, który ponosi użytkownik kiedy wykonuje podróż to przede wszystkim koszt czasu i koszt użytkownika pojazdu. Koszt podróży pomiędzy A i B zależy od dystansu, fizycznej charakterystyki drogi i gęstości ruchu jaką napotkano. Ostatnie dwa z tych czynników są zamknięte wokół relacji prędkość/przepływ (patrz rys. 2).



Rys. 2. Relacja prędkości do przepływu [opracowanie własne na podstawie: 19]

Prosta relacja prędkość/przepływ składa się z dwóch komponentów – prędkość w ruchu swobodnym, ustalona przez fizyczne charakterystyki drogi niezależnie od wielkości ruchu (zatłoczenia). Dotyczy to zasięgu przepływu (warunki swobodnego przepływu) tj. odcinek JK na powyższym rysunku, gdzie K jest maksymalnym swobodnym przepływem. Wyższe przepływy niż K mogą występować ale kosztem zmniejszonej szybkości – odcinek KL na krzywej. Na tym odcinku indywidualne prędkości pojazdów wymuszone są przez obecność innych pojazdów, pomimo iż przepływ jest nadal płynny i nieprzerwany. Odcinek KL w odniesieniu do relacji prędkość/przepływ jest referowany jako ograniczony przepływ, z pewnymi opóźnieniami nakładanymi na użytkowników pojazdów kiedy wzrośnie zatłoczenie (poziom ruchu, przepływu). W rzeczywistości występują trzeci segment, trudniejszy do zdefiniowania, który pojawia się wtedy gdy ruch rośnie, tymczasowo zwiększając zatłoczenie, które przekracza pojemność danej trasy. Konsekwencją tego jest rozstrojenie stabilności przepływów, czasami charakteryzowane jako „szokująca fala podróżujących”, prowadząca do zakłócenia swobodnego przepływu. Jest to odcinek LM z niestabilnymi warunkami zatłoczenia, zarówno prędkość jak i przepływy spadną. W tej sytuacji występują częste postoje, formułują się długie kolejki, a opóźnienie szybko się akumulują.

Badania nad zjawiskiem ruchu wzbudzonego i tłumionego rzadko są prowadzone w Polsce. W Europie, Stanach Zjednoczonych i Chinach tematyka ta jest często analizowana. Jednak zagadnienie to nie jest jednoznaczne i często powstają problemy podczas przyjęcia odpowiednich metod i modeli, jak również trudno odseparować konkretne przyczyny, które wpływają na zwiększenie liczby podróży. Podstawowym narzędziem oceny wielkości ruchu wzbudzonego przez badaczy są badania ex-post, polegające na wskazaniu wzrostu lub spadku liczby podróży po wprowadzeniu danej inwestycji. Jest to oczywiście najdokładniejszy sposób oceny inwestycji. Prowadzone analizy w zdecydowanej większości wyznaczają zmiany w pracy przewozowej, będące następstwem zmian w sieci. Nieliczni autorzy dostrzegają jednak możliwość powiązania wielkości popytu z dostępnością transportową wyrażającą stopień powiązania danego obszaru z innymi. Część badaczy wykorzystuje także badania ankietowe, które mogą stanowić narzędzie wspomagające zastosowanie modeli symulacyjnych. Badania często wykazywały zwiększenie ruchu nie pochodzące od zmian w podziale zadań

rozwinęte, utrzymuje administracyjną i polityczną zwarłość regionów i państw, współkształtuje potencjał obronny państwa, wyrównuje poziom kulturalny regionów.

przewozowych, bądź wynikających ze zmiany trasy przejazdu lecz ze względu na poprawę warunków podróży. Istnieje wiele czynników wpływających na zwiększony ruch, a podróże wzbudzone poprawą stanu infrastruktury transportowej są jedną z przyczyn. Uwidacznia się także związek między dostępnością transportową rejonu transportowego, a liczbą podróży, co z kolei pozwala określać zwiększenie ruchu spowodowane inwestycjami infrastrukturalnymi. Nowa inwestycja transportowa często wpływa na rozkład przestrzenny podróży, wybór środka transportu i wybór trasy. Zwiększanie wskaźnika dostępności transportowej dzięki nowej inwestycji transportowej będzie zwiększało liczbę podróży. Dlatego istotne są badania mające na celu określić korzyści wynikające z przeprowadzenia danej inwestycji transportowej, w związku z czym liczba podróży się zwiększy, ale uzyska się wymierne korzyści związane z kwestią mniejszego zatłoczenia, hałasu, wypadkowości czy mniejszym zanieczyszczeniem powietrza.

Podczas realizacji prac nad tym zjawiskiem przeprowadzono badania jakościowe w formie analizy studiów przypadku dla punktów znajdujących się w całej Polsce, zwłaszcza w problemowym regionie Polski Wschodniej, jak także uwzględniono kilka odcinków w Warszawie i jej okolicach, ze względu na jej położenie i charakter bariery komunikacyjnej. Były to odcinki zarówno zrealizowane, w trakcie realizacji, jak również planowane. Wykorzystanie doświadczeń z poprzednich prac umożliwiło zbadanie opłacalności inwestycji ponad 50 odcinków drogowych na terenie całej Polski, co było celem projektu realizowanego dla Ministerstwa Rozwoju.

W trakcie badań jakościowych badano wpływ czynników związanych z bezpieczeństwem ruchu drogowego, kongestią, zanieczyszczeniem powietrza, hałasem oraz kosztami utrzymania infrastruktury dla danego punktu. Poniżej dla przykładu przedstawiona została metodologia badania jednego z takich odcinków. Zaprezentowany wzór jest opracowaniem własnym na potrzeby pracy i badań opartym na założeniach P. Bonsalla⁹, gdzie:

- a) m – mode of transportation - środek transportu,
- b) t – time – czas,
- c) l – lenght – odcinek.

$$K^{ltm} = R^{ltm} + W^{ltm} + Z^{ltm} + H^{ltm} - U^{ltm} \quad (2)$$

- K^{ltm} - całkowite korzyści dla usprawnionego bądź nowo wybudowanego odcinka l w czasie t, dla środka transportu m,
- R^{ltm} - zwiększenie wielkości ruchu na usprawnionym bądź nowo wybudowanym odcinku danym środkiem transportu m, przejętego przed odcinek l w czasie t (zmniejszenie zatłoczenia na odcinku poprzednim),
- W^{ltm} - korzyści związane z mniejszą wypadkowością i kolizyjnością na usprawnionym bądź nowo wybudowanym odcinku danym środkiem transportu m, na odcinku l, w czasie t,
- Z^{ltm} - korzyści związane ze zmniejszeniem zanieczyszczenia powietrza na usprawnionym bądź nowo wybudowanym odcinku l, w czasie t, dla środka transportu m,
- H^{ltm} - korzyści związane ze zmniejszeniem hałasu na usprawnionym bądź nowo wybudowanym odcinku l, w czasie t, dla środka transportu m,
- U^{ltm} - koszty związane z utrzymaniem i naprawą usprawnionego bądź nowo wybudowanego odcinka l, w czasie t, dla środka transportu m.

⁹ Wzór jest opracowaniem własnym opartym na badaniach Petera Bonsalla, który stwierdził iż należy zidentyfikować pięć składowych uzasadniających dodatkowy ruch pojawiający się po wdrożeniu inwestycji infrastrukturalnej, patrz: [1, s. 17-34].

Jak widać czynnikami przyjętymi do analizy i wykorzystanymi we wzorze są: zwiększenie przepustowości (lub inaczej określanej - zmniejszenie zatłoczenia), czynnik bezpieczeństwa ruchu drogowego, zanieczyszczenie powietrza, hałas oraz czynnik związany z kosztami utrzymania danego odcinka. Po obliczeniu korzyści, trzeba je skonfrontować z kosztem modernizacji lub budowy nowego odcinka drogi ekspresowej bądź autostrady. Jeżeli w badaniach będziemy mieli do czynienia z oceną planowanego odcinka, który nie ma określonego wstępnie kosztu to należy wykorzystać statystyczny koszt budowy 1 km tego typu drogi w Polsce¹⁰.

PODSUMOWANIE

Zrealizowane badanie infrastruktury drogowej w Polsce miało wskazać czy występuje wpływ prorozwojowy budowanych dróg w zasięgu ich oddziaływania. W obecnej chwili trwa proces uzupełniania sieci drogowej, tworzenia przede wszystkim autostradowego kośćca drogowego kraju, a także bardzo opóźnionego wzmocnienia infrastruktury drogowej miast metropolitalnych, czy też wyprowadzania ruchu tranzytowego poza granice wielu jednostek osadniczych. Badaniem objęte zostały wszystkie województwa (52 odcinki w całym kraju), pomimo to zakres badania nie pozwolił harmonijnie pokryć badaniami całej sieci drogowej kraju. Autorzy dokonując wyboru newralgicznych, indywidualnych odcinków sieci drogowej kraju stanęli przed problemem zróżnicowania ich rangi przestrzennej, znaczenia regionalnego, różnej kategorii technicznej, zróżnicowania natężenia ruchu, stanu zagospodarowania obszarów ciężących do dróg oraz znaczenia międzynarodowego niektórych połączeń. Pogrupowanie omawianych odcinków infrastruktury drogowej wydaje się przy takim zróżnicowaniu i indywidualizacji analizy bardzo trudne. Wyjściem okazała się zastosowana metoda rachunku ekonomicznego efektywności, a dokładniej czasu ekonomicznego zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych. Metodologicznie znaleziony został wspólny mianownik ekonomiczny dla tak różnych projektów infrastrukturalnych drogownictwa. Pierwszy raz praktycznie podjęto w Polsce na szerszą skalę próbę usystematyzowania i swoistego zhierarchizowania ekonomicznego większej liczby obiektów infrastruktury drogowej.

Sumując ekonomiczne grupowanie i uzyskany porządek inwestycji według czasu zwrotu poniesionych nakładów finansowych, należy podkreślić trudną sytuację polskiego drogownictwa i historyczne opóźnienia w kształtowaniu sieci drogowej. Likwidacja tych opóźnień i dysproporcji przestrzennych powinna stać się priorytetowym zadaniem o strategicznym znaczeniu. Ponad połowa analizowanych odcinków dróg wykazuje się czasem zwrotu nakładów, który wskazuje na fakt podejmowania inwestycji w chwili wystąpienia już poważnych społeczno-gospodarczych problemów infrastrukturalnych w państwie o dobrze rozwiniętym transporcie samochodowym¹¹. Kolejnych siedemnaście analizowanych projektów ma czas

¹⁰ 9,6 mln euro wynosi średni koszt kilometra budowanej w Polsce autostrady. Niemal tyle, co europejska średnia wynosząca 10 mln euro za 1 km. 9,6 mln euro za kilometr to realna, średnia cena wynikająca z podpisanych umów z wykonawcami polskich autostrad. Koszty budowy poszczególnych autostrad różnią się w zależności od m.in. ukształtowania terenu, gęstości zabudowy etc. Na przykład, w Austrii, cena za kilometr dochodzi tam czasami nawet do 100 mln euro, ale są to miejsca, gdzie wymagana jest budowa tuneli itp. Inny przykład z Niemiec: 3,2 km autostradowej obwodnicy Berlina kosztowało ponad 420 mln euro czyli 131 mln euro za jeden kilometr. Taka sama przyczyna występuje i w Polsce. Wyższy od średniej, koszt budowy np. autostrady A1 Maciejów-Sośnica (6 km) wynika z tego, że na połowie długości całego odcinka wybudowano aż 13 obiektów inżynierskich nad i w ciągu autostrady (mosty, wiadukty, estakady i przepusty dostosowane do migracji małych i średnich zwierząt), w tym ponad półtorakilometrową estakadę.
<http://www.gddkia.gov.pl/pl/a/12052/Polskie-autostrady-budowane-sa-za-srednia-europejska>

¹¹ Czas zwrotu nakładów inwestycyjnych do 5 lat.

zwrotu, który można uznać w polskich warunkach za całkowicie zadowalający (do 15 lat). Tylko nieliczne, najkosztowniejsze (tunele) i transgraniczne projekty infrastrukturalne, wykazują się dłuższym czasem zwrotu nakładów. W tym przypadku pojawiają się jednak czynniki decyzyjne związane z obsługą wymiany międzynarodowej, wykorzystaniem tranzytowego położenia kraju, przewidywanymi inwestycjami sektora TSL, przewyższaniem peryferyjności przygranicza.

Wydaje się, że opracowanie raportu odnośnie wpływu inwestycji drogowych na ich bliższe i dalsze otoczenie przestrzenne, po wzmocnieniu analizy rachunkiem ekonomicznym czasu zwrotu inwestycji, stanowi dobrą podstawę do szczegółowych, lokalnych, regionalnych, a także międzynarodowych studiów tego typu, w których można ekonomicznie uzasadnić dalsze przemiany jakościowe naszej sieci drogowej w ramach przyjmowanej strategii rozwojowej kraju. W każdym razie zespołowi autorskiemu nie są znane obecnie badania naukowe o ekonomicznym charakterze wykonywane w kraju pod kątem rozbudowy, wzmacniania jakościowego i uzupełniania sieci drogowej¹².

Drogi o odpowiedniej jakości muszą powstawać jako warunek konieczny, choć nie jedyny, dalszego rozwoju społeczno-gospodarczego. Jeżeli Polska znajduje się w czołówce najbardziej zmotoryzowanych społeczeństw Europy i w zasadzie można powiedzieć, że każdy mogący jeździć ma lepszy lub gorszy samochód osobowy; jeżeli polskie samochody ciężarowe obsługują jedną czwartą europejskich, międzynarodowych przewozów towarowych omawianej gałęzi transportu, wykorzystując m.in. znakomite, tranzytowe położenie geopolityczne kraju, to nie można traktować samochodu jako dobra luksusowego, któremu administracyjnie, nakazowo ogranicza się przestrzenną dostępność, bo zresztą tak jest najłatwiej i pozornie najtaniej. Skoro zgodziliśmy się na zaspokojenie potrzeb motoryzacyjnych społeczeństwa, odreagowanie poprzedniego scentralizowanego i sierniężnego systemu z uwagi na brak środków kształtowania społecznych potrzeb komunikacyjnych, to obecnie bez zwłoki należy stworzyć warunki infrastrukturalne ich ucywilizowanego rozwoju. Obserwowana eksplozja zainteresowania transportem samochodowym w Polsce, wykształcenie się ważnego sektora gospodarki związanego z produkcją samochodów wszystkich typów, ich komponentów oraz przede wszystkim ważnego działu usług motoryzacyjnych, zatrudniającego setki tysięcy pracowników, to wszystko wymaga tworzenia kompletnej sieci dróg z wyraźnie, sieciowo zarysowanym „kręgosłupem” autostradowym.

W zasadzie wszystkie obwodnice miast metropolitalnych i mniejszych, stanowiących „wąskie gardła” na sieci dróg, mają w wyliczeniach okres zwrotu około jednego, najwyżej dwóch lat.

Każdy z wybranych do analizy odcinków dróg stanowi w rozważaniach swoisty, indywidualny przypadek (case study). W syntetycznym opisie zawarte zostały najważniejsze ustalenia rozwojowe związane z daną inwestycją. Czasami akcent położony był na poprawę warunków życia mieszkańców miasta, z którego wyprowadzony został lub zostanie ruch ciężkich pojazdów samochodowych (np. Suwałki, Augustów, Żyrardów, Chełm). W przypadku przygranicznych dróg wylotowych do Czech, na Ukrainę, Białoruś, Litwę podkreślano znaczenie inwestycji dla poprawy obsługi międzynarodowego handlu i współpracy transgranicznej z państwami ościennymi, co stanowi jeden z priorytetów strategii rozwojowej Unii Euro-

pejskiej i mamy nadzieję, także naszego państwa. Tu pojawiały się problemy nowych inwestycji sektora TSL (Transport-Spedycja-Logistyka), na przykład w centrum logistyczne w Małaszewiczach – Terespolu w osi przyszłej autostrady A 2, lub nowych inwestycji z udziałem kapitału ukraińskiego w Korczowej przy przejściu granicznym na A 4. Wielokrotnie analizowano związek nowych inwestycji drogowych z funkcjonowaniem specjalnych stref i podstref ekonomicznych (SSE) lub wolnych obszarów celnych (WOC). Związek ten jest bardzo silny, ale zakres badań pozwolił jedynie na zasygnalizowanie skutków rozwojowych, które w tej sferze powiązań wymagałyby odrębnych badań.

Odrębnym wnioskiem z przeprowadzonych badań jest uwiarygodnienie dramatyzmu infrastrukturalnego sytuacji Obszaru Metropolitalnego Warszawy (OMW). Aglomeracja warszawska, a właściwie jej wschodnia część stała się prawdziwą, infrastrukturalną barierą rozwojową, zwłaszcza dla Polski Wschodniej. Praktycznie wszystkie nowe inwestycje drogowe w OMW są opóźnione o 30 – 40 lat i powinny obecnie być uzupełniane o sieciowe komponenty, typu wewnętrznej, praskiej obwodnicy śródmiejskiej lub zakończenia przez Wesołą do Marek południowej obwodnicy Warszawy. Bez kompleksowego udrożnienia warszawskiej i łódzkiej sieci drogowej wykształcający się duopol warszawsko-łódzki stanie się w niedalekiej przyszłości podręcznikowym przykładem najbardziej zakorkowanych miast świata, a nie tylko Europy.

BIBLIOGRAFIA

1. Bonsall P., Can induced traffic be measured by surveys?, *Transportation* 23, 1996,
2. Brdulak J.; *Transport wodny śródlądowy jako element systemu transportowego Polski*, SGPIS, Warszawa 1989,
3. Brdulak J., Pawlak P.; *Polska Wschodnia infrastrukturalne pogranicze czy peryferie?*, *Logistyka*, 2015, nr 3,
4. Brdulak J., Pawlak P.; *Ocena skutków inwestycji drogowych z wykorzystaniem metod ekonomicznych*, *Transport Samochodowy*, 2016, nr 1,
5. Brdulak J., Pawlak P.; *Przedsiębiorstwo w rachunku ekonomicznym skutków inwestycji drogowych*, *Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie*, 2017, nr 1,
6. Brdulak J., Pawlak P.; *Rachunek ekonomiczny w praktyce inwestycji drogowych*, *Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe*, 2016, nr 6,
7. Brdulak J., Pawlak P., Krysiuk C., Zakrzewski B.; *Domykanie sieci dróg ekspresowych i autostrad czynnikiem mnożnikowym gospodarczego rozwoju regionów*, *Logistyka*, 2014, nr 3,
8. Brdulak J. (kier.), Pawlak P., Krysiuk C., Zakrzewski B., Florczak E., *Raport końcowy do umowy nr DSR/BDG-II/POPT/100/17 pt. Analiza wpływu zbudowanej infrastruktury drogowej na poziom aktywności ekonomicznej w otaczających jednostkach terytorialnych*, Warszawa 2017.
9. Brdulak J., Zakrzewski B., *Efektywność centrum logistycznego na Południowym Podlasiu*, Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa 2013,
10. Brdulak J., Zakrzewski B., *Methods for Calculating the Efficiency of Logistics Centers*, *The Archives of Transport*, 2013, No 3-4,
11. Brdulak J., Zakrzewski B.; *Zarys teoretyczny zmian systemu transportowego w Polsce*, *Transport Samochodowy*, 2008, nr 1,
12. Komornicki T. z zesp.; *Ocena wpływu inwestycji infrastruktury transportowej realizowanych w ramach polityki spójności na wzrost konkurencyjności regionów (w ramach ewaluacji ex post NPR 2004-2006)*, Min. Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2010.

¹² Ostatnie, szerzej zakrojone badania przestrzenne infrastruktury drogowej kraju zrealizowane zostały przed dziesięć laty przez cytowany zespół prof. Tomasza Komornickiego na zlecenie Ministerstwa Rozwoju Regionalnego. W skali regionalnej przykładem analiz przestrzennych są prace Mazowieckiego Biura Planowania Regionalnego w Warszawie, w którym wykonano pod kierunkiem zmarłego prof. Zbigniewa Strzeleckiego szereg studiów przestrzennych związanych przede wszystkim z metropolią warszawską. Por.: [18].

13. Krysiuk C., Brdulak J., Banak M.; *Mobilność i komunikacja w miastach polskich*, TTSz – Technika Transportu Szynowego, 2015, nr 12,
14. Niedziółka D. (red. nauk.); *Zielona energia*, CeDeWu, Warszawa 2012,
15. *Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 20 października 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sieci autostrad i dróg ekspresowych* (Dz. U. nr 187, poz. 1446),
16. *Strategia Rozwoju Obszaru Metropolitalnego Warszawy do roku 2030*, Deloitte, Warszawa, marzec 2015,
17. *Strategia rozwoju transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)*, Min. Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Warszawa 2013,
18. Sulmicki M.; *Obsługa komunikacyjna Obszaru Metropolitalnego Warszawy w latach 2005 – 2012 w kontekście trwałego i zrównoważonego rozwoju subregionu*, MBPR w Warszawie, „Mazowsze. Analizy i Studia”, 2014, z. 41,
19. The Department of Transport, The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment, Trunk roads and the generation of traffic, Chairman: Mr D. A. Wood QC, December 1994, London: HMSO,
20. Wilk T., Pawlak P., *Kongestia transportowa*, Logistyka, 2014, nr 6.

Economic calculation in infrastructure policy in Polish road development

Paper discussed research that uses economic calculation methods referring to infrastructural policy in Polish road engineering. The first part of the article sets out the reasons for conducting this type of research and the current road development policy in Poland. It turns out that the economic calculation of the effects of the creation of new sections of main roads is not widely used, and in infrastructure programs, old, though still valid, plans from 50 years ago have been replicated for decades. Thus, in the assumptions of the current investment policy, specialist assessments are based on theoretical truths, which are often unrelated to the current, dramatic situation of road construction and its users. Next, the economic calculation methods are briefly described and summarized the research carried out by the authors of the article for the Ministry of Development entitled: Analysis of the impact of the road infrastructure built on the level of economic activity in the surrounding territorial units.

Autorzy:

Prof. dr hab. **Jacek Brdulak** – Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Kolegium Nauk o Przedsiębiorstwie, Katedra Geografii Ekonomicznej, 02-521 Warszawa, ul. Rakowiecka 24, tel.: +48 22 564-92-32, jacek.brdulak@sgh.waw.pl, Uczelnia Łazarzkiego, Katedra Zarządzania i Marketingu.
mgr **Piotr Pawlak** – Instytut Transportu Samochodowego, 03-301 Warszawa, ul. Jagiellońska 80, tel.: 22 43-85-283, fax.: 22 43-85-401, piotr.pawlak@its.waw.pl.

JEL: R48 DOI: 10.24136/atest.2018.180

Data zgłoszenia: 2018.05.24 Data akceptacji: 2018.06.15