

Cezary Krysiuk, Brdulak Jacek, Nowacki Gabriel

Miasta, udrożnienie szlaków komunikacyjnych w Polsce

JEL: R41, O18. DOI: 10.24136/atest.2018.337.

Data zgłoszenia: 03.08.2018. Data akceptacji: 08.10.2018.

W artykule przedstawiono wpływ elementów systemu transportowego na jego ostateczny kształt i jakość funkcjonowania, na przykładzie infrastruktury transportu samochodowego. Ponadto odniesiono się do ostatnio głoszonej tezy, jaką jest „konieczność utrudniania ruchu” kierowcom samochodów osobowych na terenie miast, co może spowodować zmniejszenie ruchu samochodów osobowych w ich obszarach. W dalszej części artykułu zostały przedstawione wybrane przykłady inwestycji drogowych, wraz z wyliczonym dla nich rachunkiem ekonomicznym wskazującym na szybki czas zwrotu poniesionych na ich budowę nakładów finansowych.

Artykuł powstał w ramach pracy badawczej pt.: „Analiza wpływu zbudowanej infrastruktury drogowej na poziom aktywności ekonomicznej w otaczających jednostkach terytorialnych”, w ramach Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna nr POPT.02.01.00-00-0021/15-00, pt.: Wsparcie instytucji ds. koordynacji strategicznej Umowy Partnerstwa w latach 2015-2016, realizowanego dla Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju oraz programu Rozwój Innowacji Drogowych (RID) zorganizowanego i finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju i Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad (umowa nr DZP/RID-I-41/7/NCBR/2016).

Słowa kluczowe: infrastruktura transportu, system transportowy, transport miejski.

Wstęp

System transportowy jest niezwykle istotny dla funkcjonowania społeczno-gospodarczego każdego kraju, dla jego rozwoju. Obecny system transportowy naszego kraju jest ciągle w fazie budowy, modernizacji, usprawniania poszczególnych elementów, wdrażania najlepszych rozwiązań, bezpiecznych dla jego użytkowników, dla środowiska [9, 12, 14]. Nowoczesny system transportowy poza nakierowaniem jego budowy na jak najbardziej bezproblemowe realizowanie procesów transportowych stwarzających możliwości do rozwoju społeczno-gospodarczego, powinien również uwzględniać zrównoważony rozwój.

Podstawą funkcjonowania wysokiej jakości systemu transportowego jest stworzenie solidnych fundamentów (np. infrastruktury), na którym będzie on mógł realizować procesy przewozów. Jednym z podstawowych fundamentów (nie jedynym) dla tworzenia dużej jakości systemu transportowego w naszym kraju jest infrastruktura drogowa, której podstawowy szkielet jest obecnie budowany.

1. System transportowy

1.1. Infrastruktura drogowa – obciążenie

Polski system transportowy od kilkudziesięciu lat bazuje na transporcie samochodowym, pomimo wielu problemów związanych z jego płynną realizacją tendencja ta nie ulegnie szybko zmianie. Konieczność budowy i modernizacji

infrastruktury drogowej wynika z potrzeb rynku, na którym ciągle występują braki ilościowe jak i jakościowe m.in. dróg magistralnych (ale również dojazdowych do nich), obwodnic, wiaduktów, mostów, parkingów, węzłów itd. Dopiero zakończenie budowy jednego z elementów systemu transportowego, jakim jest budowa podstawowego szkieletu infrastruktury drogowej – kompleksowego, wraz z powiązaniem sieciowymi, może zapewnić spójność regionalną naszego kraju, dać możliwość zrównoważonego rozwoju. [3] Oczywiście należy również rozwijać pozostałe elementy infrastruktury transportowej, jakimi są szlaki kolejowe, porty, lotniska, rurociągi.

W przypadku transportu drogowego, komunikacji drogowej, obecnie jesteśmy na etapie udrażniania szlaków komunikacyjnych, które najbardziej są „zatkane” zarówno w dużych metropoliach miejskich, jak i również miastach i miasteczkach, na drogach jednopasmowych o dużym natężeniu ruchu, na bramkach autostradowych w szczególności w miesiącach wyjazdów na urlopy (wakacyjnych). Miasta stanowią ważny element systemu transportowego kraju ich wzajemna dostępność oraz tranzyt przez obszar miejski jest niezwykle ważny.

Warto jeszcze raz podkreślić, że obecny system transportowy naszego kraju bazuje na transporcie samochodowym i dążąc do zrównoważonego rozwoju transportu nie można zapominać o tym, co przez ostatni okres uregulował sam rynek potrzeb transportowych.

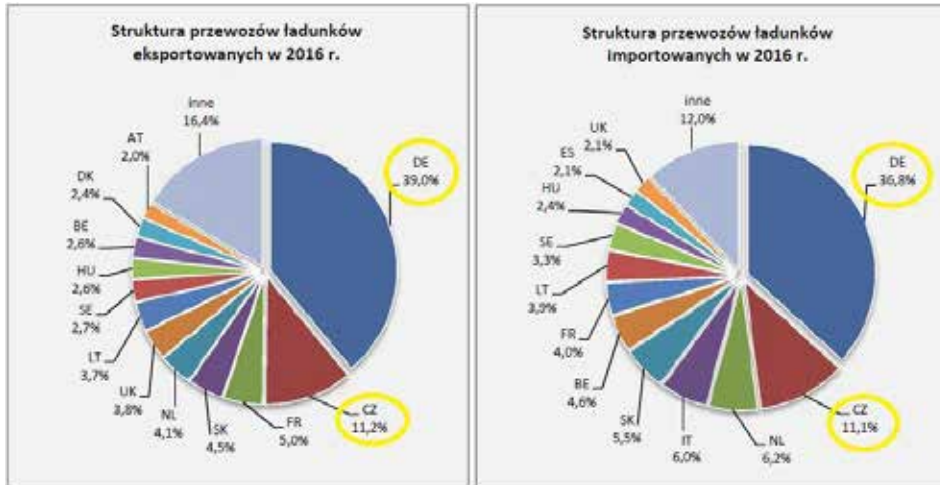
Powyższą tezę potwierdza analiza danych statystycznych, które prezentuje GUS [16]. Dane te wskazują, że zarówno w przewozach ton, jak i pracy przewozowej (tab. 1) transport wykonywany przez samochody dominuje, pomimo jeszcze braku kompleksowej sieci dróg magistralnych (autostrad i ekspresowych) oraz dróg uzupełniających tą sieć w Polsce.

Dane dotyczące przewozów ładunków dla roku 2016 wskazują, że wszystkimi rodzajami transportu przewieziono 1 836,7 mln ton, tj. o 1,8% więcej niż przed rokiem i wykonano pracę przewozową w wysokości 385,7 mld tonokilometrów, tj. o 6,9% większą niż przed rokiem. Wśród takich gałęzi transportowych, jak: transport samochodowy, lotniczy i żegluga morska

Tabl. 1. Kształtowanie się dynamiki i struktury przewozów ładunków i pracy przewozowej w wybranych latach

| RODZAJE TRANSPORTU | 2010 | 2014 | 2015 | 2016 | 2010 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----------------------|---------------------|--------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|
| | Rok poprzedni = 100 | | | | Struktura w% | | | |
| TONY | | | | | | | | |
| OGÓLEM* | 104,8 | 99,5 | 98,0 | 101,8 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Transport kolejowy* | 105,4 | 98,0 | 98,5 | 99,2 | 13,1 | 12,4 | 12,4 | 12,1 |
| Transport samochodowy | 104,7 | 99,7 | 97,3 | 102,7 | 83,1 | 84,1 | 83,5 | 84,2 |
| Transport lotniczy | 111,1 | 102,4 | 100,2 | 110,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Transport rurociągowy | 111,9 | 98,3 | 110,1 | 98,6 | 3,1 | 2,7 | 3,0 | 3,0 |
| Żegluga śródlądowa | 90,9 | 151,2 | 156,4 | 52,1 | 0,3 | 0,4 | 0,7 | 0,3 |
| Żegluga morska | 89,2 | 97,3 | 102,7 | 104,1 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| TONOKILOMETRY | | | | | | | | |
| OGÓLEM* | 108,9 | 100,0* | 103,6 | 106,9 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Transport kolejowy* | 112,0 | 98,4 | 101,1 | 100,1 | 15,8 | 14,4* | 14,0 | 13,1 |
| Transport samochodowy | 111,9 | 101,2 | 103,9 | 111,2 | 69,5 | 75,5* | 75,7 | 78,7 |
| Transport lotniczy | 134,8 | 123,3 | 106,5 | 122,2 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,1 |
| Transport rurociągowy | 105,5 | 102,1* | 106,3 | 101,7 | 7,9 | 5,9* | 6,1 | 5,8 |
| Żegluga śródlądowa | 101,0 | 101,4 | 280,9 | 38,1 | 0,3 | 0,2 | 0,6 | 0,2 |
| Żegluga morska | 82,9 | 83,6 | 93,5 | 64,7 | 6,4 | 3,9 | 3,5 | 2,1 |

Źródło: Transport, wyniki działalności w roku 2016, GUS, Warszawa 2017, s. 48



Rys. 1. Struktura przewozów ładunków eksportowanych i importowanych według Krajów w 2016 r. (w tonach)

Źródło: Transport, wyniki działalności w roku 2016, GUS, Warszawa 2017, s. 54

zanotowano wzrost przewozów, natomiast w przypadku spadku w transporcie kolejowym, rurociągowym i żegludzie śródlądowej nastąpił spadek przewozów (w tonach). W przypadku wykonanej pracy przewozowej, zwiększyła się ona we wszystkich rodzajach transportu, poza żeglugą morską i śródlądową (tonokilometry).

Należy również zwrócić uwagę na to, że udział transportu samochodowego zarówno w przewozach ładunków, jak i wykonanej pracy przewozowej utrzymuje się na poziomie analizowanego okresu na bardzo wysokim poziomie, co jednoznacznie wskazuje również, którą gałąź transportu wybrał rynek do realizacji procesów transportowych.

W przypadku transportu samochodowego w 2016 r. zgodnie z danymi GUS, odnotowano przewozy ładunków w wielkości 1546,6 mln ton, tj. o 2,7% więcej niż w 2015 r., wykonując przy tym pracę przewozową w tonokilometrach większą o 11,2%. Udział transportu zarobkowego w ogólnych przewozach wyniósł 61,7%, zaś transportu gospodarczego – 38,3%, natomiast w pracy przewozowej udział transportu zarobkowego osiągnął poziom 86,2%, a na transport gospodarczy przypadało 13,8%. Transportem zarobkowym przewieziono 954,5 mln ton (o 7,0% więcej niż przed rokiem), a praca przewozowa była wyższa o 12,6%. Transportem gospodarczym dostarczono 592,1 mln ton ładunków (o 3,5% mniej niż w 2015 r.), a praca przewozowa zwiększyła się o 3,1%.

Według Eurostatu, osiągnięta w 2015 r. wielkość przewozów ładunków transportem samochodowym wyrażona w tonokilometrach stanowiła 14,7% w ogólnych przewozach Unii Europejskiej, co lokuje Polskę wśród 28 krajów Unii Europejskiej na drugiej pozycji, za Niemcami, a przed Hiszpanią i Wielką Brytanią. W przewozach międzynarodowych Polska miała jeszcze większy udział wynoszący ponad 25% i znajdowała się na pierwszej pozycji przed Hiszpanią i Niemcami.

Biorąc pod uwagę strukturę przewozów ładunków wg krajów (rys. 1), to uwiadamia się konieczność szybszego i kompleksowego tworzenia sieci drogowej, by proces transportu towarów realizowany przez pojazdy był jeszcze sprawniejszy, w szczególności chodzi o udrożnienie połączeń komunikacyjnych ze wszystkimi regionami naszego kraju, w tym wschód-zachód, północ-południe [4].

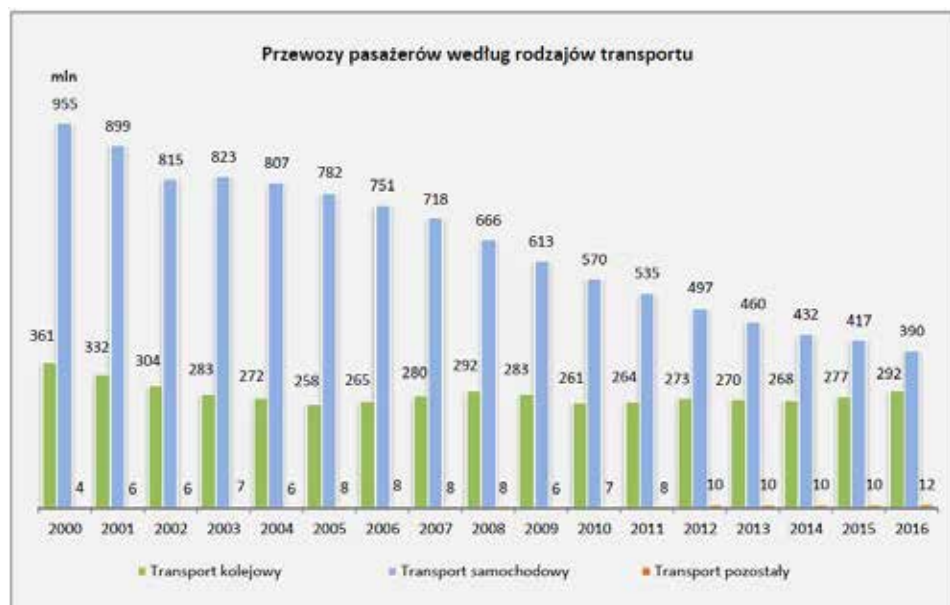
W roku 2016 dominujący udział zarówno w przewozach ładunków eksportowanych jak i importowanych, stanowiły przewozy do/z krajów Unii Europejskiej, w tym głównie w relacji z Niemcami, a następnie z Czechami.

Podobnie ma się rzecz z transportem samochodowym pasażerów, gdzie dominującą gałęzią transportową jest również transport samochodowy. Analizując dane

GUS łatwo zauważyć spadek w przewozach liczby pasażerów przez transport samochodowy, jednak nadal tą gałęzią transportową przewozi się najwięcej pasażerów, co graficznie przedstawia rysunek 2.

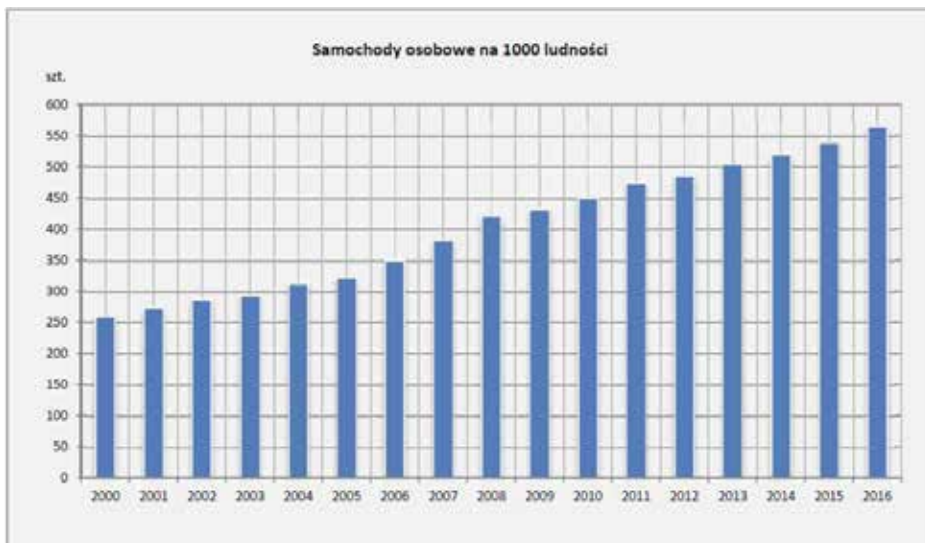
Dane dotyczące przewozów pasażerów w roku 2016 wskazują, że środkami publicznego transportu zbiorowego przewieziono 693,8 mln pasażerów, tj. o 1,4% mniej niż przed rokiem. Spadek przewozów zanotowano tylko w transporcie samochodowym (o 6,3%), a wzrost w transporcie lotniczym (o 20,5%), w żegludzie śródlądowej (o 14,8%), żegludzie morskiej (o 5,9%) oraz transporcie kolejowym (o 5,3%). Praca przewozowa wykonana przy przewozie pasażerów wyniosła 54,1 mld pasażerokilometrów i była większa o 2,9% niż przed rokiem.

Na duże obciążenie infrastruktury drogowej wskazywać może również liczba pojazdów zarejestrowanych w naszym kraju. Dane GUS wskazują, że liczba ta wzrosła z 27,4 mln (wg stanu na koniec roku 2015) do 28,7 mln (wg stanu na 31.12.2016 r.).



Rys. 2. Kształtowanie się poziomu przewozów pasażerów według rodzajów transportu w latach 2000-2016 (w mln pasażerów)

Źródło: Transport, wyniki działalności w roku 2016, GUS, Warszawa 2017, s. 48.



Rys. 3. Zmiany w stopniu motoryzacji w naszym kraju w latach 2000–2016
 Źródło: Transport, wyniki działalności w roku 2016, GUS, Warszawa 2017, s. 52.

Liczba pojazdów zarejestrowanych po raz pierwszy na terytorium kraju (pojazdy nowe i używane sprowadzone z zagranicy) była większa niż przed rokiem o 18,6%. Wzrosła liczba rejestracji większości rodzajów pojazdów, w tym: samochodów osobowych (o 18,8%), samochodów ciężarowych (o 10,8%), motocykli (o 1,7%), ciągników siodłowych (o 18,1%) i samochodów specjalnych (o 4,3%). Spadła natomiast liczba rejestracji autobu-

sów (o 5,5%) i ciągników rolniczych (o 14,1%). Zmniejszyła się także liczba rejestracji motorowerów (o 21,3%).

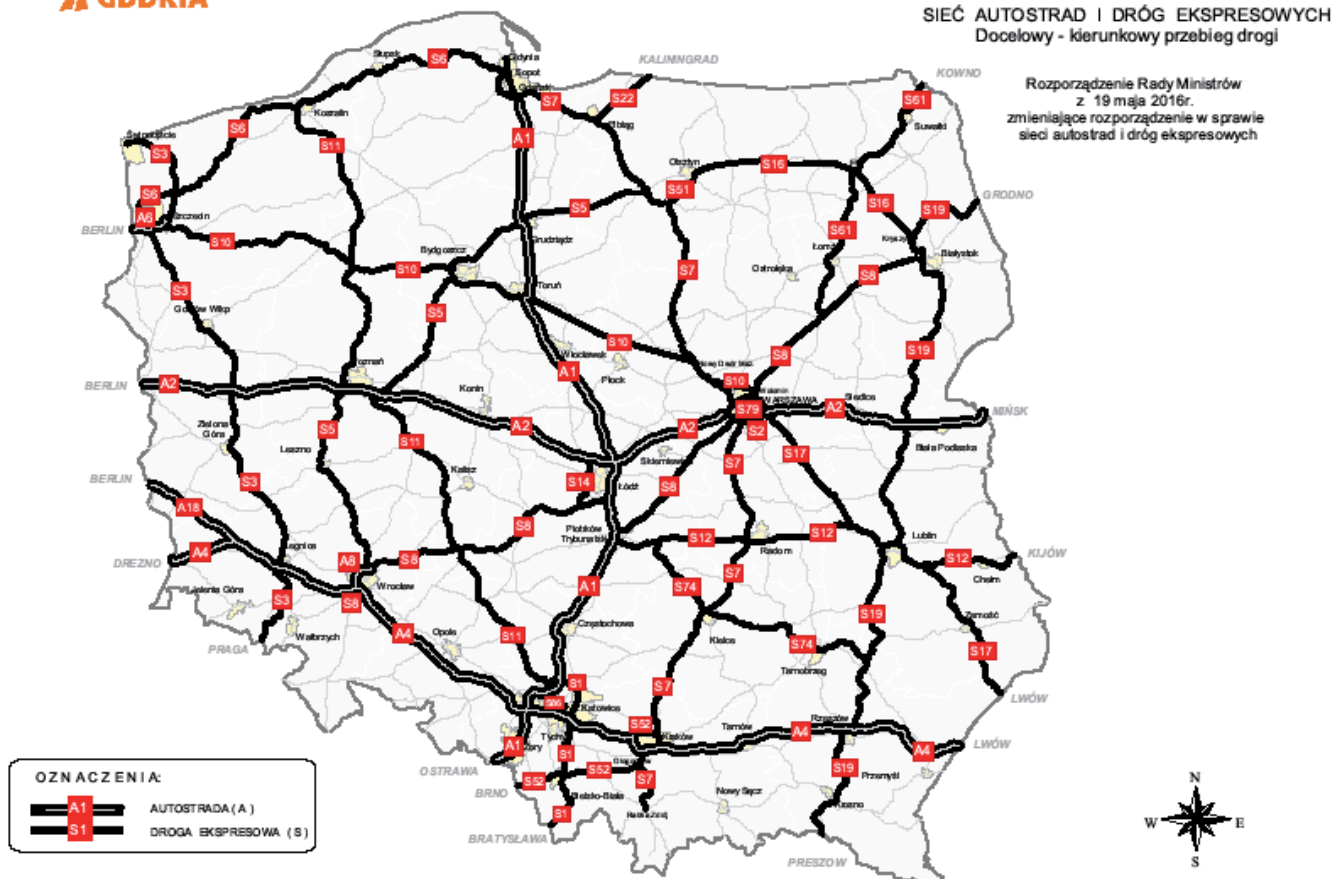
Analizując wzrost liczby pojazdów, należy zwrócić uwagę na 4,6% wzrost liczby zarejestrowanych samochodów osobowych (wg stanu na koniec roku 2016, liczba ich wyniosła 21,7 mln.

Biorąc pod uwagę strukturę wiekową samochodów osobowych w Polsce, dane GUS wskazują, że udział samochodów osobowych w wieku do 5 lat wzrósł z 9,3% do 9,6%. Zwiększył się udział pojazdów w przedziale wiekowym od 16 do 30 lat z 42,3% w 2015 r. do 42,9% w 2016 r., a wieku powyżej 30 lat wyniósł 13,6% (w 2015 r. – 13,1%).

W roku 2016 na 1000 mieszkańców przypadają 564 samochody (w 2015 r. – 539) (rys. 3), w tym

w wieku do 30 lat – 487 (w 2015 r. – 469).

Powyższa analiza przewozów ładunków oraz pasażerów, ale również wzrost liczby posiadanych samochodów osobowych, powodując wzrost natężenia ruchu [15] wskazuje na konieczność udrażniania szlaków komunikacyjnych, ich modernizacji, budowy. Obecnie długość dróg oraz ich jakość, a także drożność jest nadal nie wystarczająca i w niektórych miejscach powoduje ogrom-



Rys. 4. Docelowa sieć autostrad i dróg ekspresowych w Polsce
 Źródło: strona internetowa GDDKIA <https://www.gddkia.gov.pl/pl/926/autostrady> (pobrano 25.06.2018 r.).

ne problemy kongestyjną [1], które pośrednio lub bezpośrednio oddziałują na funkcjonowanie, czy rozwój społeczno-gospodarczy, rozwój regionu, czy danego miasta. Obecna długość dróg magistralnych stanowiących podstawowy szkielet infrastruktury drogowej w Polsce jest jeszcze zbyt mała, by zapewnić przyzwoitą jakość połączeń wewnątrz krajowych, jak i do krajów sąsiadujących z Polską, tj. długość dróg ekspresowych 1811 km, długość autostrad 3449,45 km [8]. Docelowy układ autostrad i dróg ekspresowych przedstawia Rozporządzenie Rady Ministrów z 19 maja 2016 r. [7], wymienia się w nim 6 autostrad (A1, A2, A4, A6, A8, A18) oraz 21 dróg ekspresowych, natomiast ilustruje mapą na rysunku 4.

1.2. Miasta – węzły komunikacyjne

Patrząc na mapę 1, widać wyraźnie, że szlaki komunikacyjne przebiegały i będą przebiegać w pobliżu aglomeracji miejskich, obszarów miejskich, co powoduje, że nie zmienia się ich charakter w systemie transportowym, nadal będą naturalnymi i ważnymi węzłami transportowymi, często łączącymi różne gałęzie transportu, a czasami jedynie tylko obszarami tranzytowymi dla pojazdów samochodowych.

Obecnie na ruch lokalny nakładający się ruch tranzytowy stanowi nie lada problem i wyzwanie związane z m.in. ogromnymi uciążliwościami dla społeczeństwa lokalnego, jak i tranzytów. Władze kształtujące politykę transportową miast muszą sprostać wielu wyzwaniom związanym z zapewnianiem maksymalnych korzyści dla użytkowników systemu transportowego na danym obszarze, lub tych którzy przez ten obszar przejeżdżają w celu zaspokojenia ich potrzeb transportowych. Organizacja sprawnego, efektywnego a przede wszystkim bezpiecznego i przyjaznego systemu transportowego wymaga wielu analiz obejmujących różne obszary, ale również nowego podejścia do rozwiązywania istniejących problemów [2, 6, 13]. Muszą to być rozwiązania kompleksowe, uwzględniające specyfikę danego miasta oraz możliwości, muszą wykorzystywać najnowsze rozwiązania innowacyjne.

Zjawisko kongestii występuje w Polsce na wielu szlakach komunikacyjnych, najczęściej dostrzegane jest w pobliżu miast, gdzie krzyżują się różne szlaki komunikacyjne. Wśród powodów tego typu zjawiska można znaleźć brak obwodnic, złą jakość dróg, brak dróg magistralnych o co najmniej dwóch pasach w jednym kierunku (a czasami trzech lub czterech), brak rozwiązań z dziedziny inteligentnych systemów transportowych, zła organizacja ruchu, czy „rozlewanie” się miast. Oczywiście większość zmian wiąże się ze znacznymi nakładami finansowymi, które często stają się swoistą barierą do rozwiązania wymienionych problemów. Jednak środki finansowe są dostępne (UE), może nie w tak dużej skali, na jaką by wskazywały potrzeby, ale na tyle, żeby tworzyć główny szkielet sieci drogowej w Polsce. Ważne przy tym, by sieć ta była tworzona kompleksowo, wynikała z realnych potrzeb, uwzględniała zrównoważony rozwój regionalny w Polsce [4].

2. Aglomeracja warszawska – inwestycje drogowe

W ramach badań prowadzonych w Instytucie Transportu Samochodowego i wykonanych na rzecz MliR [1], dokonano analizy 52 odcinków infrastruktury drogowej, obliczono dla tych odcinków rachunek ekonomiczny, który m.in. miał za zadanie określić czas zwrotu danej inwestycji.

Do realizacji niniejszego celu wybrano metodę określenia tzw. ruchu wzbudzonego pojazdów na budowanych lub istotnie modernizowanych odcinkach sieci dróg magistralnych (autostrad i tzw. dróg ekspresowych) oraz ważnych obwodnicach i drogach

przygranicza. Dynamiczne podejście do ruchu wzbudzonego inwestycją umożliwi nie tylko analizę funkcjonalną, ale przede wszystkim rachunek efektywności ekonomicznej danej inwestycji infrastrukturalnej. Wiele analiz wykorzystuje prace ze stałym popytem na usługi transportowe, co może wystarczać i nie ma powodu, by komplikować obliczenia przez wprowadzanie zmiennej wartości popytu na przejazdy. Jednak brak dynamizmu w podejściu analitycznym może doprowadzić na przykład do przeszacowania korzyści w sieciach drogowych o wysokim stopniu zatłoczenia. [5]

Biorąc pod uwagę rozwój motoryzacji w Polsce oraz nie zmieniający się duży udział przewozów transportem samochodowym (zarówno osób jak i ładunków), a także sieć dróg, ich jakość, zapóźnienia w budowie i modernizacji infrastruktury drogowej można zaobserwować bardzo wiele miejsc nawet w samym Obszarze Metropolitalnym Warszawy, które są nazywane tzw. „wąskim gardłem” szlaków komunikacyjnych, a w niektórych miejscach przybierają postać katastrofy kongestyjnej. Taka sytuacja wskazuje na konieczność realizacji szeregu inwestycji drogowych w kraju, jednak w pierwszej kolejności powinno się brać pod uwagę wrażliwe punkty utrudnienia przemieszczania się pojazdów, które są naturalnymi barierami rozwoju („hamulcami”) dla danego obszaru, miasta [10, 11], a nawet regionu.

Wybrane dwie inwestycje drogowe przedstawione w dalszej części artykułu, Południowa Obwodnica Warszawy (POW) oraz Obwodnica Marek i Radzymina wpisują się w tworzenie docelowego miejskiego systemu transportowego, który powinien charakteryzować się dostępnością i spełniać podstawowe potrzeby wszystkich użytkowników co do ich mobilności, równoważyć i zaspokajać różnego rodzaju zapotrzebowania na mobilność i usługi transportowe zarówno mieszkańców [2], jak i firm przemysłowych i usługowych.

Warszawa od dawna ma poważne problemy wynikające z ruchu drogowego spowodowane coraz większą liczbą samochodów. W samej Warszawie jest już ponad 600 samochodów osobowych na 1000 mieszkańców, czyli dwa razy więcej niż w np. w Berlinie. Podobne problemy mają inne aglomeracje miejskie w Polsce.

W Warszawie ruch odbywa się głównie spoza centrum miasta, często z miejscowości oddalonych nawet o kilkadziesiąt km. Dodatkowo nakłada się na to transport towarów do sklepów, różnego rodzaju inwestycje generujące ruch drogowy, transport publiczny, tranzyt, ruch turystyczny itd., generując wszelkiego rodzaju problemy związane zarówno z komunikacją miejską, brakiem płynności ruchu, hałasem czy zanieczyszczeniami powietrza.

Infrastruktura stolicy jest niewydolna z różnych przyczyn. Często wiąże się to z brakiem środków finansowych lub ze złym planowaniem. Nowoczesny system komunikacyjny miasta takiego jak Warszawa powinien być wyposażony nie tylko w nowoczesną infrastrukturę drogową, ale również w nowoczesne systemy z obszaru ITS (ang. *Intelligent Transportation Systems*), rozwiązania organizacyjne, prawne itd. Jednak by można było w pełnym zakresie korzystać z tego typu udoskonaleń systemu transportowego miasta, trzeba posiadać w nim dobrze rozwinięte szlaki komunikacyjne wspomagane przez mosty, wiadukty, łączniki drogowe, węzły przesiadkowe, parkingi na obrzeżach miasta, a także obwodnice umożliwiające omijanie centrum.

Podstawowym zadaniem przedstawionych inwestycji jest i będzie obsługa ruchu drogowego związanego z Warszawą, odciążenie innych ciągów komunikacyjnych, skrócenie czasu dojazdu, zwiększenie płynności ruchu, zmniejszenie hałasu i emisji spalin, odciążenie ruchu od dzielnic centralnych itp.

Analizy prognozowanych obciążeń wykazują, że ruch związany z Warszawą stanowi 80% całości ruchu na trasie, z czego 50-60% to ruch przyjazdowy i wyjazdowy z miasta, a 20-30% to ruch wewnątrz Warszawy. Pozostały to ruch związany z województwem mazowieckim (średnio 17%) i ruch dalekiego zasięgu, który stanowi tylko 3% (<http://siskom.waw.pl/s2.htm>).

Realizowane inwestycje drogowe na terenie Aglomeracji Warszawskiej wraz z innymi jej odcinkami w przyszłości stworzą zamknięty pierścień, co umożliwi m.in. usprawnienie komunikacji pomiędzy dzielnicami miasta, zapewnienie spójności obszaru metropolitalnego Warszawy oraz powiązanie docelowego układu drogowego Warszawy z siecią dróg zewnętrznych (krajowych), w tym z autostradą A2 w węzle „Konotopa” (na zachodzie) i „Konik” (na wschodzie). W węzle „Konotopa” wlot autostrady A2 do Warszawy rozgałęzia się na trasy w kierunku POW oraz drogi ekspresowej nr S7/S8 stanowiącej przedłużenie istniejącej Trasy Toruńskiej w kierunku zachodnim, zapewniając sprawne rozprowadzenie ruchu z autostrady do północnych i południowych dzielnic Warszawy.

W perspektywie najbliższych lat znaczącego „rozlewania się” Warszawy koniecznym staje się już teraz planowanie zmian funkcjonujących miejskich systemów transportowych w nowoczesne zdolne w przyszłości do zaspokajania najróżniejszych potrzeb transportowych miasta. Takim jest właśnie POW. Niestety w związku z bardzo dużymi kosztami tego typu inwestycji mamy ogromne zapóźnienia w tym zakresie.

2.1. Południowa Obwodnica Warszawy

Ciąg drogowy, po którym została wytyczona trasa Południowej Obwodnicy Warszawy (POW) wykorzystuje dawny korytarz rezerwowany w planach zagospodarowania dla autostrady A2. Ta część obwodnicy Warszawy będzie pełniła rolę trasy miejskiej o parametrach magistralnej trasy autostradowej i charakteryzować się będzie licznymi powiązaniem z układem ulic. Korytarz trasy pomiędzy ulicą Puławską a drogą wylotową na Lublin przebiegał będzie przez dzielnice Ursynów, Wilanów, Wawer oraz gminę Wiązowna.

Podstawowym celem realizacji tej inwestycji jest:

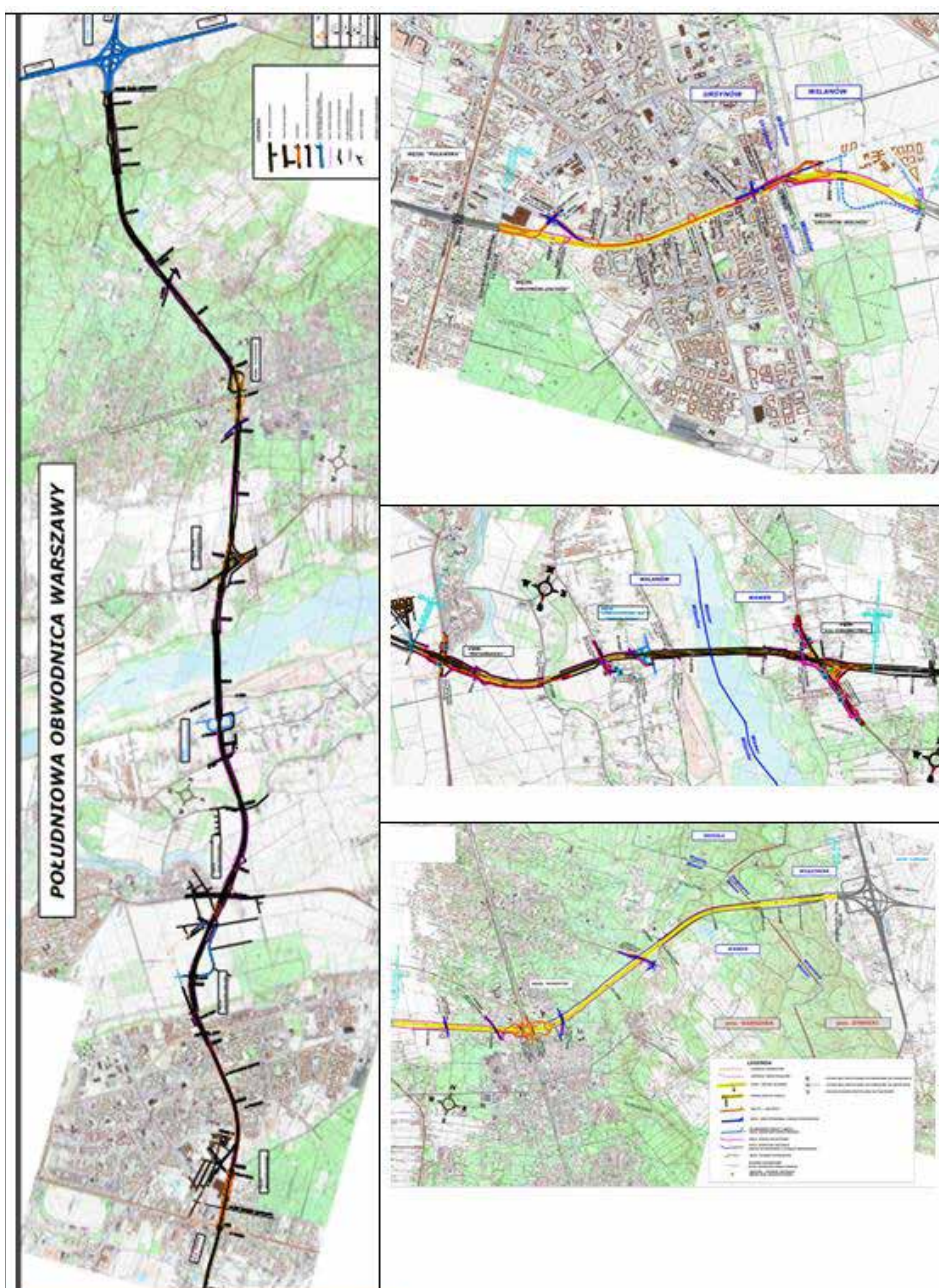
- ♦ dalszy rozwój infrastruktury drogowej obszaru metropolitalnego Warszawy,
- ♦ powiązanie sieci dróg miejskich z istniejącą autostradą A2 (w węzle „Konotopa”) i planowaną autostradą A2 w węzle „Lubelska” i innymi drogami krajowymi,
- ♦ wybudowanie odcinka drogi ekspresowej o parametrach autostradowych zgodnych z obowiązującymi warunkami technicznymi,

- ♦ udrożnienie ciągów komunikacyjnych, aktualnych w użytkowaniu.

Na rysunku 5 została zaprezentowana mapka poglądowa omawianej inwestycji drogowej, budowy POW.

Czynnikami przyjętymi do wyliczenia rachunku efektywności ekonomicznej dla południowej obwodnicy Warszawy były: zwiększenie przepustowości, zanieczyszczenie powietrza, Bezpieczeństwo Ruchu Drogowego, hałas oraz koszty utrzymania tego odcinka. Poniższa tabela zawiera wyniki rachunku ekonomicznego dla analizowanej inwestycji drogowej.

Przyjmując, że łączny koszt inwestycji wyniósł 2 541 549 492,51 zł, łączna długość odcinka- 18,5 km oraz roczne zyski wynikające z budowy autostrady – ok. 1 427 719 356,24 zł, to zwrot całej wartości budowy południowej obwodnicy Warszawy nastąpi w ciągu 1,79 lat.



Rys. 5. Mapa poglądowa inwestycji
Źródło: <http://www.siskom.waw.pl/s2.htm#III>.

Tabl. 2. Rachunek ekonomiczny POW, opracowanie własne do badań [1]

| Lp. | Temat | Wartość w zł/rok |
|-----|--|--|
| 1. | Wypadkowość w tym - korzyści wynikające z mniejszej liczby wypadków - korzyści wynikające z mniejszej liczby ofiar śmiertelnych - korzyści wynikające z mniejszej liczby osób ciężko rannych - korzyści wynikające z mniejszej liczby osób lekko rannych | 4 233 497,00 1 846 200,00 615 000,00 1 748 000,00 24 297,00 |
| 2. | Płynność ruchu w tym - samochody osobowe - pojazdy ciężarowe | 1 330 432 180,92 987 678 011,24 342 754 169,68 |
| 3. | Ochrona środowiska w tym - koszty zanieczyszczenia środowiska w tym - samochody osobowe - pojazdy ciężarowe - koszty hałasu w tym - samochody osobowe - pojazdy ciężarowe | 94 462 815,05 43 644 336,45 20 091 090,55 23 553 245,90 50 818 478,60 26 520 239,52 24 298 239,08 |
| 4. | Koszty zużycia nawierzchni, utrzymania, napraw itp. wybudowanego odcinka autostrady w tym - samochody osobowe - pojazdy ciężarowe | -10 035 470,71 -4 018 218,11 -6 017 252,60 |
| 5. | RAZEM – roczne zyski: | 1 420 039 562,25 |
| 6. | Łączny koszt inwestycji (w zł): | 2 541 549 492,51 |
| 7. | Czas zwrotu inwestycji (w latach): | 1,79 |

Brak przedłużeń POW w kierunku Mińska Mazowieckiego, Lublina i tzw. obwodnicy Marek nie zmieni w istotny sposób katastrofalnej kongestii „wąskich gardeł” drogowych na ważnych drogach wylotowych Warszawy. Poprawi jednocześnie w istotny sposób obsługę transportową pasma otwockiego, dywersyfikując jego gałęzie transportu kształtujące życie społeczno-gospodarcze tego pasma (transport kolejowy i partnerski transport samochodowy).

Południowa Obwodnica Warszawy jest w znacznej części trasą dla mieszkańców i przedsiębiorstw. Oddanie jej do użytkowania znacząco odciążą inne szlaki komunikacyjne, w szczególności Most Siekierkowski – Ursynów, gdzie w czasie dojazdów do i z pracy tworzą się ogromne korki, co jest poważną uciążliwością dla wszystkich uczestników ruchu drogowego, ale również mieszkańców żyjących w bezpośrednim oddziaływaniu tego odcinka drogi.

Rozwój społeczno-gospodarczy realizowany w obszarze oddziaływania analizowanej inwestycji otrzyma nowe możliwości ułatwiające prowadzenie różnego rodzaju działalności, poprawiające komunikację i transport, ale również pozwalające na lepsze otwarcie Warszawy na południe (budowa mostu), gdzie można będzie umiejscowić również nowe inwestycje dobrze skomunikowane z Warszawą oraz siecią dróg.

Brak jej przedłużeń w kierunku Mińska Mazowieckiego, Lublina i tzw. obwodnicy Marek nie zmieni w istotny sposób katastrofalnej kongestii „wąskich gardeł” drogowych na ważnych drogach wylotowych Warszawy. Poprawi jednocześnie w istotny sposób obsługę transportową pasma otwockiego, dywersyfikując jego gałęzie transportu kształtujące życie społeczno-gospodarcze tego pasma (transport kolejowy i partnerski transport samochodowy).

Rekomendacje dla analizowanego odcinka można ująć w trzech punktach [1, s. 153]:

- ♦ inwestycja taka jak Południowa Obwodnica Warszawy usprawni ruch drogowy tej części miasta, przyczyniając się jednocześnie do eliminacji części problemów wynikających z nadmiernego użytkowania innych ciągów komunikacyjnych, które

obecnie stanowią „zastępstwo” dla nowo realizowanej inwestycji;

- ♦ Warszawa pozostaje jedną z niewielu ważnych stolic Europy pozbawioną obwodnicy miejskiej. W związku z tym staje się coraz wyraźniej, mimo budowy nowych mostów, barierą przestrzennego rozwoju Polski Wschodniej. Jest naturalnym węzłem transportowym i komunikacyjnym centralnej Polski i jako taka nie może blokować dostępu przestrzennego do wschodnich rejonów kraju;

- ♦ pomocą w rozwiązywaniu problemów transportowych Warszawy będą nowe drogi wylotowe (w kierunku Marek, Lublina i Siedlec, Pułtuską). Nie będą one jednak stanowiły logicznego uzupełnienia autostrady A2 bez obwodnicy miejskiej;

- ♦ koniecznie należy doprowadzić do dokończenia całej inwestycji Południowej Obwodnicy Warszawy i włączenia jej w system dróg wylotowych miasta. Wszystkie elementy inwestycji powinny mieć parametry autostrady miejskiej. Stary układ drogowy powinien zostać zachowany w celu obsługi narastających potrzeb lokalnych;

- ♦ należy rozpocząć prace studialne nad powstaniem autostradowej dalekiej obwodnicy Warszawy (na razie na odcinku południowym i południowo-wschodnim) w śladzie przeznaczonej dla ciężkiego transportu ciężarowego DK50. W dalszej przyszłości powinna ona stanowić pełną obwodnicę autostradową obszaru metropolitalnego Warszawy (OMW).

2.2. Obwodnica Marek i Radzymina

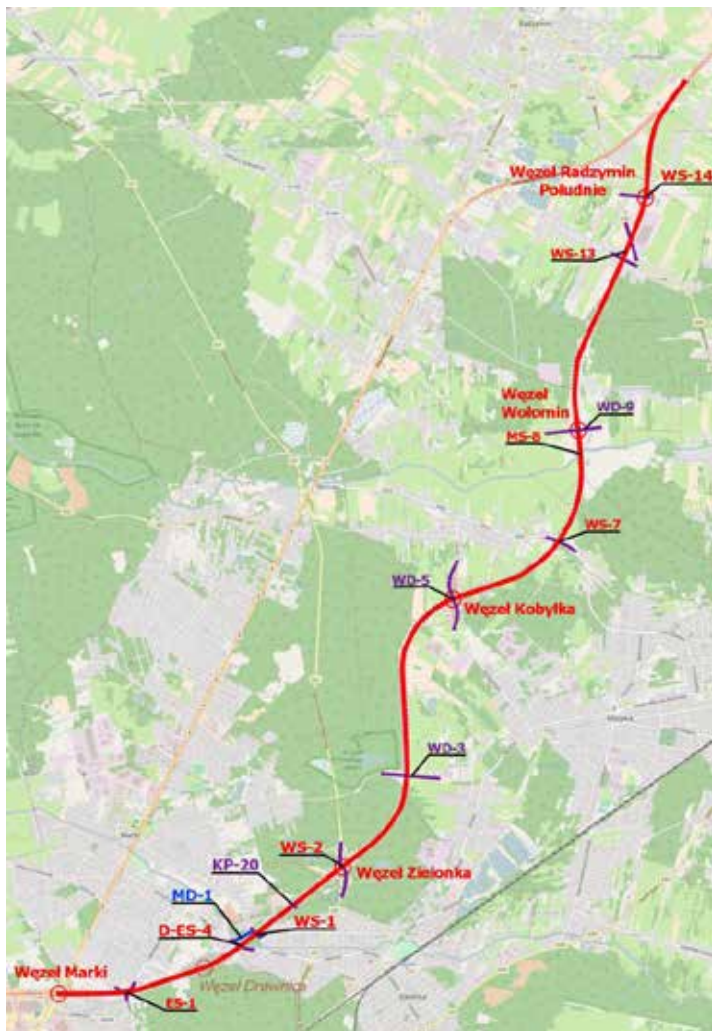
Realizacja drogi ekspresowej, na ciągu której umiejscowiona jest obwodnica Marek i Radzymina jest inwestycją o znaczeniu europejskim. Została ona zaliczona do bardzo ważnych zadań rządowych. Konieczność jej budowy wynika z potrzeby stworzenia tranzytowego układu dróg na terytorium kraju.

Zrealizowana inwestycja drogowa znajduje się w na Obszarze Metropolitalnym Warszawy w miejscowości Marki i przebiega w kierunku Radzymina. Jest ona potrzebna ze względu na to, że istniejący układ komunikacyjny dróg na tym obszarze nie jest w stanie poradzić sobie z gwałtownie zwiększającym się ruchem pojazdów. Stąd istnieje pilna konieczność budowy obwodnic wyprowadzających ruch z miasta oraz dostosowania infrastruktury drogowej do standardów europejskich.

S8 łączy aglomeracje: wrocławską, łódzką, warszawską i białostocką. Trasa na odcinku Wrocław – Ostrów Mazowiecka stanowi polską część trasy E67, natomiast odcinek Warszawa – Ostrów Mazowiecka to polski odcinek trasy Via Baltica. Realizacja drogi ekspresowej S8, w tym analizowanego odcinka, jest inwestycją o znaczeniu europejskim. Stanowi ona drogę tranzytową z Warszawy do Białegostoku, w kierunku wschodniej granicy Polski.

Do głównych celów realizacji odcinka zaliczyć można:

- ♦ wybudowanie odcinka drogi ekspresowej o parametrach zgodnych z obowiązującymi warunkami technicznymi stworzenie bezpiecznego odcinka drogi ekspresowej zapewniającego wysoki komfort dalekobieżnego ruchu drogowego o dużych prędkościach podróży;
- ♦ włączenie go w szlak komunikacyjny S8;
- ♦ udrożnienie obecnie funkcjonującej trans biegnącej przez centrum miejscowości Marki.



Rys. 6. Mapa poglądowa inwestycji

Źródło: <https://www.pb.pl/gddkia-kontraktowy-termin-zakonczenia-prac-na-obwodnicy-marek-malo-realny-873952>

Tabl. 3. Wyniki rachunku ekonomicznego

| Lp. | Temat | Wartość w zł/rok |
|-----|--|-----------------------|
| 1. | Wypadkowość | 4 297 564,00 |
| | w tym | |
| | - korzyści wynikające z mniejszej liczby wypadków | 1 887 000,00 |
| | - korzyści wynikające z mniejszej liczby ofiar śmiertelnych | 615 000,00 |
| | - korzyści wynikające z mniejszej liczby osób ciężko rannych | 1 771 000,00 |
| | - korzyści wynikające z mniejszej liczby osób lekko rannych | 24 564,00 |
| 2. | Płynność ruchu | 751 291 173,38 |
| | w tym | |
| | - samochody osobowe | 449 635 277,05 |
| | - pojazdy ciężarowe | 301 655 896,33 |
| 3. | Ochrona środowiska | 63 333 337,98 |
| | w tym | |
| | - koszty zanieczyszczenia środowiska | 29 875 412,97 |
| | w tym | |
| | - samochody osobowe | 9 146 354,46 |
| | - pojazdy ciężarowe | 20 729 058,51 |
| | - koszty hałasu | 33 457 925,01 |
| | w tym | |
| | - samochody osobowe | 12 073 199,99 |
| | - pojazdy ciężarowe | 21 384 725,02 |
| 4. | Koszty zużycia nawierzchni, utrzymania, napraw itp. wybudowanego odcinka autostrady | -7 125 009,27 |
| | w tym | |
| | - samochody osobowe | -1 829 264,52 |
| | - pojazdy ciężarowe | -5 295 744,75 |
| 5. | RAZEM – roczne zyski: | 811 797 066,09 |
| 6. | Łączny koszt inwestycji (w zł): | 737 500 000,00 |
| 7. | Czas zwrotu inwestycji (w latach): | 0,91 |

Efektami, które można się spodziewać i to w natychmiastowym czasie, po oddaniu inwestycji do użytkowania będą: przejście części ruchu z istniejących dróg krajowych i wojewódzkich; odsunięcie ruchu ciężkiego od obszarów zabudowanych; skrócenie czasu podróży; oszczędności paliwa; zapewnienie komfortu jazdy; zmniejszenie ryzyka wypadków; ograniczenie emisji spalin i hałasu w stosunku do obecnie eksploatowanych dróg; przyspieszenie rozwoju przyległych terenów.

Na rysunku 5 została zaprezentowana mapka poglądowa omawianej inwestycji drogowej, budowy inwestycji drogowej - obwodnicy Marek i Radzymina.

Takie same czynniki przyjęto do wyliczenia rachunku efektywności ekonomicznej Obwodnicy Marek i Radzymina, jak dla POW, były to: zwiększenie przepustowości, zanieczyszczenie powietrza, Bezpieczeństwo Ruchu Drogowego, hałas oraz koszty utrzymania tego odcinka. Poniższa tabela zawiera wyniki rachunku ekonomicznego dla analizowanej inwestycji drogowej.

Czas zwrotu inwestycji wynosi 0,91 roku. Oznacza to, jak przy wielu innych analizowanych odcinkach inwestycji drogowych, „katastrofę infrastrukturalną” wyrażającą się pilną potrzebą udrożnienia ciągu komunikacyjnego, w tym przypadku przebiegającego przez Marki.

Rekomendacje dla analizowanego odcinka można ująć w trzech punktach [1, s. 95]:

- ♦ inwestycje wchodzące w ciągi komunikacyjne stanowiące obwodnice dużych aglomeracji miejskich (w szczególności, gdy na danym obszarze nie funkcjonuje transport szynowy) powinny być realizowane w pierwszej kolejności;
- ♦ po oddaniu do użytku obwodnicy Marek nie powinno się zwracać wcześniejszych ciągów komunikacyjnych; powinny one zapewnić swobodne przemieszczanie się dla ruchu lokalnego pojazdów;
- ♦ nie można dopuszczać w przyszłości do wykształcania się podobnych „wąskich gardeł” drogowych, które zaprzeczają zasadzie sieciowości infrastruktury drogowej.

Podsumowanie

Konieczność udrożnienia szlaków komunikacyjnych w Polsce wynika z samego funkcjonowania transportu określonego przez rynek potrzeb transportowych. Jak wykazały dane statystyczne GUS, w naszym kraju dominuje transport samochodowy, który swój proces transportowy opiera między innymi na szlakach komunikacyjnych, na drogach. Utrudnianie ruchu w obszarach miejskich wiąże się z powiększaniem już i tak dużych problemów komunikacyjnych miast. W pierwszej kolejności powinno się zbudować podstawowy szkielet infrastruktury drogowej uzupełniony siecią dróg dojazdowych, a następnie z tej podstawy myśleć o innych rozwiązaniach systemowych np. większy nacisk powinno się kłaść na zastosowanie nowoczesnych rozwiązań z zakresu ITS (sterowania ruchem, podnoszących bezpieczeństwo na drodze [17]), budowie parkingów, węzłów przesiadkowych, ale również rozwoju innych gałęzi transportowych, mogących konkurować z transportem samochodowym.

Zalety przedstawionych inwestycji drogowej powinny być rozpatrywane również z perspektywy systemu transportowego naszego kraju. Budując i usprawniając znacząco system transportowy miasta (w szczególności, że mamy tu

na uwadze stolicę, czyli bardzo ważny węzeł transportowy kraju) przyczyniamy się również do rozwoju systemu transportowego kraju.

Stwarzając jak najlepsze możliwości sprawnego rozwoju społeczno-gospodarczego różnych regionów Polski, należy zwracać szczególną uwagę na rozwiązywanie naturalnych barier komunikacyjnych, jakim jest Warszawa np. dla regionu wschodniego.

Co za tym idzie niezwykle istotną kwestią w tego rodzaju inwestycjach jest w pierwszej kolejności zadbanie o odpowiedni ich dobór, tzn. taki, który wyeliminuje jak najwięcej problemów nie tylko lokalnych, ale również poprawi dostępność transportową regionalną oraz będzie przyczyniał się do rozwiązywania problemów związanych z barierami komunikacyjnymi, spowodowanymi „niedorozwojem” systemów miejskich dużych aglomeracji w Polsce.

Dla samego przedstawionego przykładu realizacji budowy POW oraz Obwodnicy Marek i Radzymina do podstawowych korzyści można zaliczyć: przejęcie części ruchu z istniejących dróg krajowych i wojewódzkich; usprawnienie funkcjonowania transportu dla miasta Warszawy i okolic, kumulujących bardzo duże potoki ruchu; ograniczenie ruchu tranzytowego w mieście; skrócenie czasu podróży; oszczędności paliwa; zapewnienie komfortu jazdy; zmniejszenie ryzyka wypadków; ograniczenie emisji spalin i hałasu w stosunku do obecnie eksploatowanych dróg; przyspieszenie rozwoju przyległych terenów; usprawnienie połączenia pomiędzy dzielnicami Warszawy (od Mokotowa – Ursynowa do Wawra); usprawnienie komunikacji pieszo – rowerowej przez budowę nowych ścieżek rowerowych.

Warto również zauważyć, że przeprowadzony rachunek ekonomiczny czasu zwrotu obu inwestycji zalicza się do rekordów europejskich (zwrot kosztów w 0,91 i 1,79 lat). Świadczy to dobitnie o tym, że inwestycja jest spóźniona o 30-40 lat, przez co jest niezwykle potrzebna.

Bibliografia:

- Brdulak J., Florczak E., Krysiuk C., Pawlak P., *Analiza wpływu zbudowanej infrastruktury drogowej na poziom aktywności ekonomicznej w otaczających jednostkach terytorialnych*, wyd. Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, Warszawa 2017.
- Brdulak J., Krysiuk C., *Humanizacja sieci komunikacyjnej Obszaru Metropolitalnego Warszawy*, „Transport Samochodowy” 2016, nr 1.
- Brdulak J., Pawlak P., Krysiuk C., Zakrzewski B., *Domykanie sieci dróg ekspresowych i autostrad czynnikiem mnożnikowym gospodarczego rozwoju regionów*, „Logistyka” 2014, nr 3.
- Brdulak J., Pawlak P., Krysiuk C., Zakrzewski B., *Podstawowe teorie lokalizacji działalności gospodarczej oraz znaczenie czynnika transportu*, „Logistyka” 2014, nr 5.
- Brdulak J., Pawlak P., *Ocena skutków inwestycji drogowych z wykorzystaniem metod ekonomicznych*, „Transport Samochodowy” 2016, nr 1.
- Brdulak J., Zakrzewski B., *Methods for Calculating the Efficiency of Logistics Centres*, Archives of Transport – Quarterly, 2013, Vol. 28, Iss. 3-4.
- Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa, dnia 4 czerwca 2016 r., poz. 784, Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 19 maja 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sieci autostrad i dróg ekspresowych.
- GDDKiA <https://www.gddkia.gov.pl/pl/926/autostrady>.
- Krysiuk B., Brdulak J., Zakrzewski B., *Bezpieczna infrastruktura w transporcie drogowym*, „Logistyka” 2014 nr 4.
- Krysiuk C., Nowacki G., *Miasto, element systemu transportowego kraju*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2016, nr 9.
- Krysiuk C., *Rozwój infrastruktury transportowej w miastach*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2016, nr 9.
- Łukasik Z., Kuśmińska-Fijałkowska A., Kozyra J., *Innovative reduction of CO₂ emission through application of energy-saving electroluminescent external lightning of passenger vehicles*, „Przegląd Elektrotechniczny” 2015, nr 12.
- Łukasik Z., Kuśmińska-Fijałkowska A., Olszańska S., *Podejście całościowe w planowaniu procesu transportu drogowego*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2017, nr 12.
- Nowacki G., Krysiuk C., Kopczewski R., *Dangerous goods transport problems in the European Union and Poland*, TransNav: International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation 2016, nr 10.
- Synteza wyników GPR 2015 na zamiejskiej sieci dróg krajowych. GDDKiA, Warszawa 2016.
- Transport, wyniki działalności w roku 2016, GUS, Warszawa 2017.
- Filipek P., Kamiński T., *Satelitarny System Obserwacji Pojazdu*, „Logistyka” 2014, nr 3.

Cities, unblocking road transport routes in Poland

The article presents the influence of elements of the transport system on its final shape and quality of operation, on the example of road transport infrastructure. In addition, reference was made to the recent thesis, which is the „need to obstruct traffic” for drivers of passenger cars in cities, which may reduce passenger car traffic in their areas. In the further part of the article, selected examples of road investments were presented, together with the economic calculation calculated for them, indicating a quick payback period of the financial outlays incurred for their construction.

The article was created as part of a research work entitled: „Analysis of the impact of the built road infrastructure on the level of economic activity in the surrounding territorial units”, under the Operational Program Technical Assistance No. POPT.02.01.00-00-0021 / 15-00, Fri: the institution for strategic coordination of the Partnership Agreement in the years 2015-2016, implemented for the Ministry of Investment and Development and the Road Innovation Development Program (RID) organized and financed by the National Center for Research and Development and the General Directorate of National Roads and Motorways (contract No. DZP / RID- I-41/7 / NCBR / 2016).

Keywords: transport infrastructure, transport system, urban transport.

Autorzy:

mgr **Cezary Krysiuk** – Centrum Telematyki Transportu, Instytut Transportu Samochodowego
 dr hab. **Jacek Brdulak**, prof. SGH – Katedra Geografii Ekonomicznej, Kolegium Nauk o Przedsiębiorstwie, Szkoła Główna Handlowa
 dr hab. inż. **Gabriel Nowacki**, prof. nadzw. WAT – Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Cybernetyki