

Prawo Lewisa-Mogridge'a w warszawskich inwestycjach

Wojciech Szymalski

Artykuł opisuje występowanie prawa Lewisa-Mogridge'a, o zwiększaniu się natężenia ruchu drogowego do momentu wypełnienia całej dostępnej przepustowości nowej lub zmodernizowanej drogi, na przykładzie inwestycji zrealizowanych w Warszawie w latach 2000-2012. Przeanalizowano inwestycje polegające na poszerzeniu istniejących ulic prowadzących ruch do śródmieścia (Górczewska, Wał Miedzeszyński, Modlińska, Łukasza Drewny), budowie nowego mostu (most Siekierkowski), budowie estakad nad skrzyżowaniem (Rondo Starzyńskiego). Dla wybranych z analizowanych inwestycji pokazano nieadekwatność prognoz ruchu do jego faktycznego natężenia po realizacji inwestycji. Dla każdej inwestycji omówiono wątpliwości dotyczące wyboru inwestycji drogowej w zestawieniu z dostępnymi inwestycjami alternatywnymi w transport publiczny, jako środka do zwiększenia dostępności transportowej śródmieścia miasta. Wnioski wynikające z przedstawionych analiz mają znaczenie dla polityki transportowej obszarów miejskich. Do opisu wykorzystano dane pomiarowe Zarządu Dróg Miejskich w Warszawie. Artykuł zawiera liczne dane w tabelach oraz wykresy.



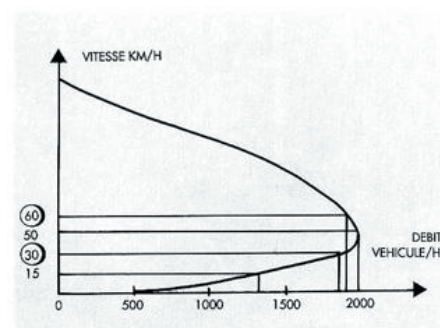
Dr
Wojciech Szymalski
Instytut na rzecz
Ekorozwoju
wszymalski@gmail.com

w szczególności prowadzących do centrum miast, nie jest rozwiązaniem problemów komunikacyjnych. W Polsce wiele osób wciąż sądzi, że budowa nowych dróg rozładuje zatłoczone miejskie ulice czyniąc miasto bardziej czystym i dostępnym. Jak jest w praktyce? Artykuł sprawdza to na przykładzie warszawskich inwestycji.

Rzecz o metodzie

Dla wykonanych w artykule obliczeń na podstawie danych udostępnionych przez Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie lub charakterystyki badanych dróg istotne są przyjęte założenia:

1. Przyjęto współczynnik zapelnienia pojazdu na poziomie 1,5 osoby. Jest to wartość stosunkowo wysoka. Podczas badań na ulicy Modlińskiej w 2004 roku w jednym samochodzie stwierdzono przeciętnie 1,28 osoby [1]. BPRW S.A. w Warszawskim Badaniu Ruchu z 2005 roku podało średnią wartość zapelnienia pojazdu w dzień powszedni 1,3 osoby [2]. Na moście Śląsko-Dąbrowskim w 2010 roku odnotowano zapelnienie od 1,34 do 1,44 osoby na pojazd w godzinach szczytu, a tylko poza szczytem 1,5 osoby na pojazd [3]. Ponieważ liczba pojazdów uwzględnia autobusy komunikacji miejskiej zawyżenie współczynnika służy częściowo zrekompensowaniu faktu, iż obliczając liczbę przejeżdżających punkt pomiarowy osób nie analizowano struktury ruchu.
2. Przepustowość pasa ruchu drogowego przyjęta do obliczeń to 1500 pojazdów na godzinę. Badania teoretyczne wskazują na zależność pomiędzy prędkością, a przepustowością pasa ruchu jak na wykresie 1. W miastach najczęściej występują prędkości rzędu 30-50km/h, dla których wykres pokazuje przepustowości wyższe - od



1. Zależność pomiędzy prędkością a przepustowością pasa ruchu drogowego w warunkach dużej swobody ruchu. Źródło: van Baerle Francine Loiseau i inni; *La rue, un espace a mieux partager*; Amarcande, 1991

1800 do 2000 pojazdów na godzinę. Jednak wykres nie uwzględnia wpływu takich zakłóceń, jak sygnalizacja świetlna czy parkowanie pojazdów przy ulicy. Zakłócenia te mogą obniżyć przepustowość pasa ruchu nawet do 800 pojazdów na godzinę, jak przyjęto we Wrocławiu w opracowaniu „Analiza przepustowości szlaków komunikacyjnych Aglomeracji Wrocławskiej” (2009) [1].



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Mapa Warszawy - podkład lokalizacyjny. CC-BY Młotyran z pl.wikipedia

2. Analizowane inwestycje na planie Warszawy. Źródło: Opracowanie własne

Wstęp

Na miejskich ulicach działa prawo Lewisa-Mogridge'a. Prawo to opisuje zależność pomiędzy budową dróg a natężeniem ruchu drogowego. Zgodnie z tym prawem ruch powiększa się tak, aby maksymalnie wypełnić nową, zwiększoną przepustowość [4]. Potocznie wyrażamy to stwierdzeniem, że czym szersze mamy drogi, tym większe są na nich korki.

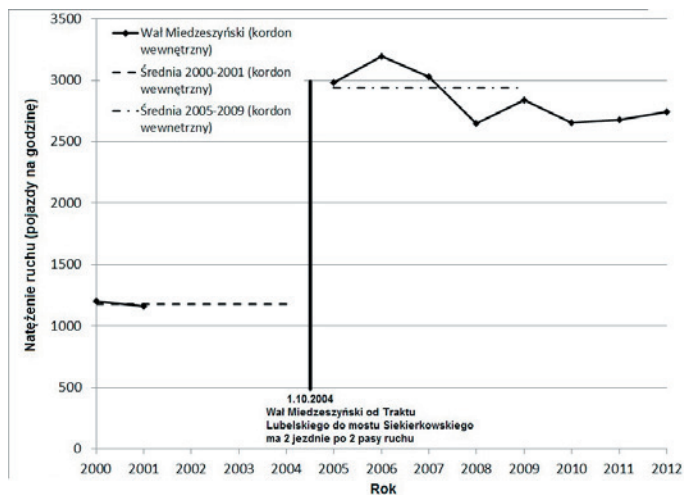
Prawo Lewisa-Mogridge'a zostało wywnioskowane po wykonaniu analizy zależności pomiędzy licznymi inwestycjami drogowymi i natężeniem ruchu w Londynie [4]. Występowanie tego prawa zwraca uwagę, że ulice nie są wyizolowane z systemu transportowego i zmiana parametrów poszczególnych ich odcinków zmienia funkcjonowanie całego systemu, a nie tylko tej jednej ulicy. Prawo to także wskazuje na znaczenie tzw. ruchu wzbudzonego w wyniku realizacji inwestycji drogowej oraz konieczność jego badania i przewidywania. Szeroki przegląd kwestii ruchu wzbudzonego w wyniku inwestycji infrastrukturalnych został wykonany m.in. w ramach prac 105 okrągłego stołu Europejskiej Konferencji Ministrów Transportu OECD [5].

W krajach Europy Zachodniej w wielu miastach stwierdzono na podstawie tego prawa, że polityka budowy nowych dróg,

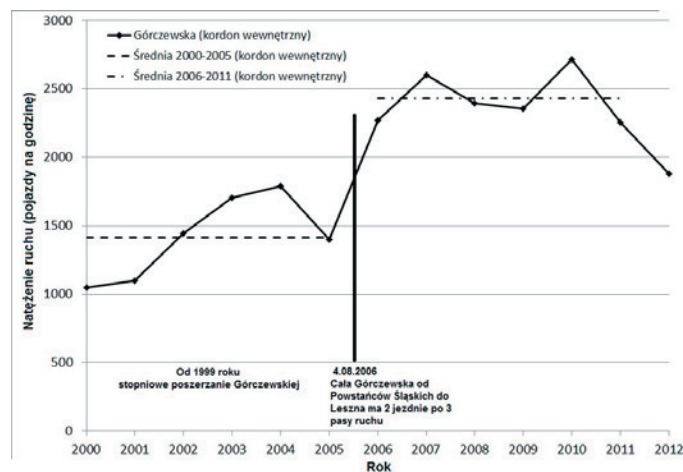
3. Tylko dla niektórych analizowanych przypadków udało się sprawdzić, jak zrealizowane inwestycje wpłynęły na ruch na drogach równoległych. Tam, gdzie było to możliwe okazało się, że wielkość ruchu na analizowanej drodze nie wpływa na wielkości ruchu na drogach równoległych i odwrotnie.

W 2006 roku ruch na ulicy Górczewskiej wzrósł o ok. 950 pojazdów na godzinę, a sumaryczny spadek ruchu na równoległych ulicach Dywizjonu 303 i Połczyńskiej wyniósł nieco ponad 50 pojazdów. Na ulicy Wał Miedzeszyński w 2005 ruch wzrósł o ponad 1500 pojazdów na godzinę, a na równole-

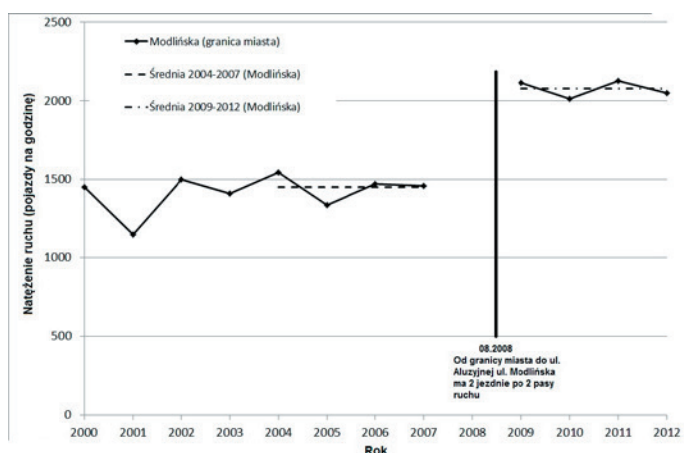
głych ulicach Płowieckiej, Patriotów i Bora-Komorowskiego spadł o nieco ponad 200 pojazdów na godzinę. Prawo Lewisa-Mo-gridge'a mówi, że natężenie ruchu po prostu rośnie wypełniając całą przepustowość sieci drogowej. Zmiana tras przejazdu przez kierowców nie ma znaczenia.



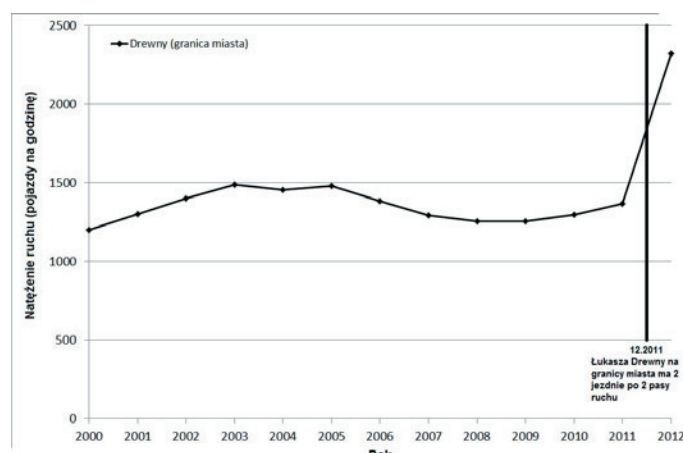
3. Zmiany w natężeniu ruchu na ulicy Wał Miedzeszyński w latach 2000-2012 a realizowane inwestycje drogowe. Źródło: opracowanie własne.



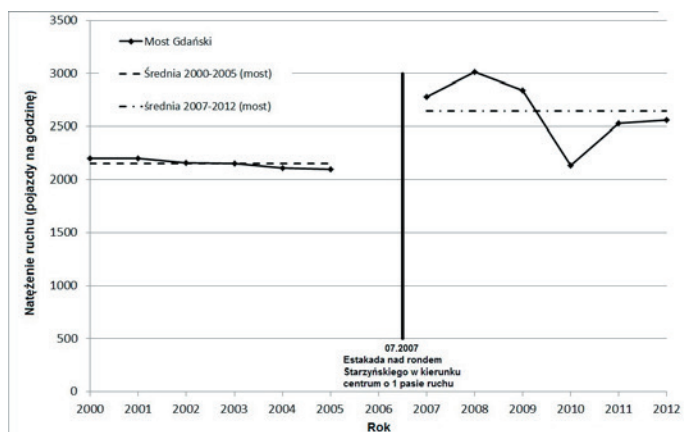
4. Zmiany w natężeniu ruchu na ulicy Górczewskiej w latach 2000-2012 a realizowane inwestycje drogowe. Źródło: opracowanie własne.



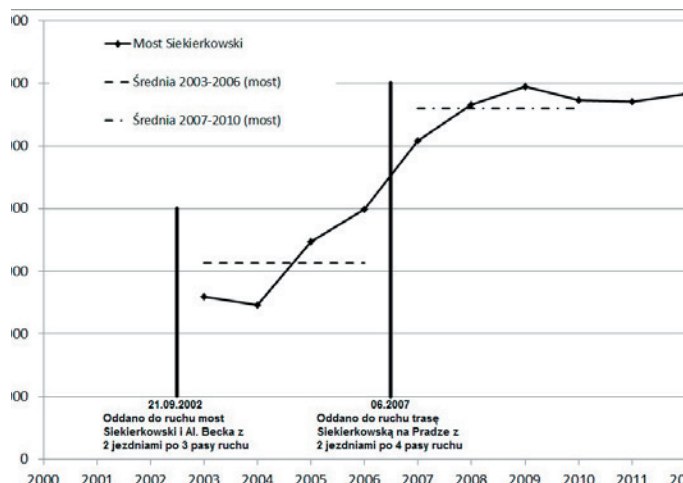
5. Zmiany w natężeniu ruchu na ulicy Modlińskiej w latach 2000-2012 a realizowane inwestycje drogowe. Źródło: opracowanie własne.



6. Zmiany w natężeniu ruchu na ulicy Łukasza Drewny w latach 2000-2012 a realizowane inwestycje drogowe. Źródło: opracowanie własne.



7. Zmiany w natężeniu ruchu na moście Siekierkowskim w latach 2000-2012 a realizowane inwestycje drogowe. Źródło: opracowanie własne.



8. Zmiany w natężeniu ruchu na moście Gdańskim w latach 2000-2012 a realizowane inwestycje drogowe na Rondzie Starzyńskiego. Źródło: opracowanie własne.

Tabela 1. Podstawowe dane o analizowanych inwestycjach drogowych. Źródło: opracowanie własne

Inwestycja, czas realizacji	Zmiana przekroju (liczba jezdni x liczba pasów ruchu)		Zmiana przepustowości do centrum miasta (poj. na godz.)	
	było	jest	było	Jest
Poszerzenie Wału Miedzeszyńskiego, ok. 7 km, 2002-2004	1x2	2x2	1500	3000
Poszerzenie Górczewskiej, ok. 5 km, 1999-2006	1x2	2x2	1500	3000
Poszerzenie Modlińskiej na granicy miasta, 500m, 2007-2008	1x2	2x2	1500	3000
Poszerzenie Łukasza Drewny na granicy miasta, 2011-2012	1x2	2x2	1500	3000
Budowa mostu i trasy Siekierkowskiej, 2003-2007	Nie dotyczy	2x3	0	4500
Budowa estakad nad Rondem Starzyńskiego, 2006-2007	3000	1+2 [A]	3000	3000 [B]

Przypisy do tabeli 1:

[A] W praktyce estakada prowadząca z zachodu na wschód (na Pragę) ma 2 pasy ruchu, a ze wschodu na zachód (do Centrum) jeden pas ruchu, ponieważ wjazd na most Gdański z estakady musiał być zawężony, aby wpuścić ruch wjeżdżający jednym pasem z ronda.

[B] Zwiększenie przepustowości jest trudne do teoretycznego określenia, ponieważ nie zmieniła się liczba pasów ruchu, ale sposób przejazdu samochodów przez skrzyżowanie z kolizyjnego na bezkolizyjny.

Tabela 2. Szczytowe natężenie ruchu drogowego na analizowanych ulicach w latach 2000-2012 w kierunku do centrum miasta w pojazdach na godzinę. Źródło: Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Wał Miedzeszyński (kordon wewnętrzny)	1200	1160	bd	bd	bd	2980	3193	3026	2648	2836	2654	2680	2746
Górczewska (kordon wewnętrzny)	1050	1100	1444	1702	1790	1400	2270	2598	2395	2355	2714	2257	1877
Modlińska (granica miasta)	1450	1150	1500	1412	1546	1337	1474	1458	bd	2116	2014	2129	2049
Łukasza Drewny (granica miasta)	1200	1300	1400	1488	1455	1481	1383	1294	1257	1256	1297	1369	2323
Most Siekierkowski	nd	nd	nd	2600	2465	3477	3990	5079	5653	5949	5733	5704	5828
Most Gdański (do centrum rano)	2200	2200	2158	2150	2110	2097	bd	2784	3014	2841	2132	2529	2563
Most Gdański (z centrum popołudniu)	2200	2500	1887	2166	1785	1918	bd	3102	3035	2913	2930	2874	2435

Tabela 3. Dobowe natężenie ruchu drogowego na analizowanych ulicach w latach 2000-2012 w kierunku do centrum miasta w pojazdach na dobę. Źródło: Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Wał Miedzeszyński (kordon wewnętrzny)	16000	15500	bd	bd	bd	28110	35160	33273	26973	29490	27441	28970	28133
Górczewska (kordon wewnętrzny)	11700	13000	16384	18176	18687	16809	21239	24358	25431	25257	28450	26437	20835
Modlińska (granica miasta)	16000	14000	15800	16542	17207	17051	17935	18452	bd	21214	20969	22664	22861
Łukasza Drewny (granica miasta)	10500	12600	12000	13612	14650	15908	16640	16388	16603	16746	16161	16226	21126
Most Siekierkowski	nd	nd	nd	34472	29916	33848	38319	46381	50533	51741	52616	52820	51551
Most Gdański (do centrum rano)	17000	18000	16077	17408	17345	18119	bd	24610	25086	26077	23317	28111	26167
Most Gdański (z centrum popołudniu)	22500	22300	17661	20757	20477	21256	bd	30021	30581	30003	29072	33218	27088

Tabela 4. Zmiany w natężeniu ruchu i wykorzystaniu przepustowości na analizowanych ulicach przed i po realizacji inwestycji. Źródło: opracowanie własne

	Wzrost ruchu		Wykorzystanie przepustowości	
	poj./ godz.	osób/ godz.	Przed	Po
Wał Miedzeszyński (kordon wewnętrzny)	1757	2635	79%	98%
Górczewska (kordon wewnętrzny)	1017	1526	94%	81%
Modlińska (granica miasta)	623	935	97%	69%
Łukasza Drewny (granica miasta)	954	1431	91%	77%
Most Siekierkowski	5604	8405	nd	125%
Most Gdański (do centrum rano)	491	737	72%	88%
Most Gdański (z centrum popołudniu)	806	1208	69%	96%

4. Każdy przypadek analizowano uwzględniając głównie ruch drogowy w godzinach szczytu porannego na kierunku do centrum miasta. Dane dla ruchu dobowego służyły pomocniczo, choć i dla nich widoczny jest nagły wzrost ruchu w tych samych okresach. To właśnie w porannym szczycie przewozowym występuje najczęściej zjawisk zatłoczenia drogowego, tzw.: „korków”. Także prognozy ruchu dla inwestycji drogowych są często wykonywane na danych ze szczytu przewozowego, po to by dostosować przedsięwzięcie do szczytowego natężenia. Założenie to nie wyklucza, że poza godzinami szczytu na analizowanych ulicach istnieje wolna przepustowość i dobre warunki ruchu.
5. Inżynieria ruchu ocenia natężenie ruchu w sześciostopniowej skali tzw.: krytycznych natężeń ruchu oznaczanych literami od A do F. Przekroczenie kolejnego stopnia powoduje zmianę swobody ruchu pojazdów, która ma związek z komfortem jazdy, bezpieczeństwem i płynnością poruszania się. Już powyżej ok. 60% przepustowości swobodę ruchu ocenia się w stopniu D, który charakteryzuje się tym, że „*ruch [jest] równomierny, ale przy dużej gęstości wybór prędkości i manewrowania są bardzo ograniczone; komfort jazdy niski, nawet niewielki incydent w ruchu i chwilowe wzrosty jego natężenia powodują powstawanie jego zakłóceń*” [1]. Dla większego ruchu coraz łatwiej o zator drogowy - „korek”.

Do analizy wykorzystano dane z badań ruchu prowadzonych przez ZDM co roku na sieci warszawskich automatycznych punktów pomiarowych. Dane te otrzymano pismem ZDM-ZTBR-MKR-5551-36-2-13 z dnia 24 września 2013 roku oraz jego uzupełnieniem nr ZDM-ZTBR-MKR-5551-36-4-13 z 5 grudnia 2013 roku.

Poszerzone drogi

Przeanalizowano szczegółowo sześć, uważanych często za bardzo istotne, inwestycji, które miały trwale poprawić warunki dojazdu samochodem do Warszawy. Ich lokalizację na planie Warszawy przedstawiono na rysunku 2. Podstawowe dane dla przeanalizowanych inwestycji podano w tabeli 1.

Wybrane do analizy inwestycje można zaklasyfikować do czterech charakterystycznych dla miast inwestycji drogowych: poszerzenie drogi dojazdowej do śródmieścia (Górczewska, Wał Miedzeszyński), poszerzenie wjazdu do miasta (Modlińska, Łukasza Drewny), budowa nowego mostu (Siekierski), budowa estakad nad skrzyżowaniem (Rondo Starzyńskiego).

Działanie prawa Lewisa-Mogridge’a

Dla wszystkich sześciu inwestycji zaobserwowano to samo zjawisko. Już po roku funkcjonowania ruch drogowy rósł na tyle, że poprawa warunków ruchu drogowego została prawie całkowicie zniweczona, a dodatkowa przepustowość prawie całkowicie wykorzystana.

Wyniki pomiarów natężenia ruchu drogowego wykonanych przez ZDM na punktach pomiarowych usytuowanych na analizowanych drogach zestawiono w tabeli 2 (ruch szczytowy) oraz tabeli 3 (ruch dobowy). W obydwu tabelach podwójna kreska oddzielająca wybrane kolumny wskazuje okres, w którym wystąpił nagły wzrost natężenia ruchu, czyli zadziało prawo Lewisa-Mogridge’a. W przypadku każdej inwestycji jest to pierwszy pomiar wykonany po otwarciu poszerzonej lub nowej drogi, co wyraźniej pokazano na wykresach od 3 do 8. Wykresy praktycznie nie wymagają dodatkowego omówienia – występujący skokowy wzrost natężenia ruchu należy bezsprzecznie wiązać z oddaniem do ruchu zrealizowanej inwestycji drogowej zwiększającej przepustowość układu drogowego.

Tabela 4 pokazuje wzrost ruchu i procentowe wykorzystanie dostępnej przepustowości na danej drodze przed i po wykonaniu inwestycji. Jak widać dla każdej z wymienionych inwestycji poziom wykorzystania przepustowości zarówno przed jak i po realizacji inwestycji jest większy niż 60%. Poziom ten jest większy od prognozy charakterystycznego dla swobody ruchu D, w której korki tworzą się praktycznie na skutek najdrobniejszego zakłócenia na drodze. Okazuje się, że duże, kosztujące wiele milionów inwestycje nie przyniosły obiecanych rezultatów w zakresie poprawy płynności ruchu drogowego, natomiast wzrósł znacznie ruch drogowy. Wzrost ruchu obliczono jako różnicę pomiędzy średnim natężeniem ruchu przed i po inwestycji dla przedziałów czasu podanych na wykresach od 3 do 5 oraz 7 i 8. Dla ulicy Łukasza Drewny (wykres 6) wzrost ruchu to różnica pomiędzy zmierzonym natężeniem ruchu na punkcie pomiarowym w latach 2011 i 2012.

Prawo Lewisa-Mogridge’a zmienia spojrzenie na prognozy ruchu

Dla dwóch przeanalizowanych inwestycji udało się dotrzeć do informacji na temat prognoz ruchu wykonywanych na etapie projektowania. Porównano wyniki tych prognoz z rzeczywistym natężeniem zmierzonym przez ZDM.

Prognozy ruchu wykonywane przed przebudową Modlińskiej zakładały, że w 2010 roku ruch szczytowy do centrum wyniesie zaledwie 1896 pojazdów na godzinę, a dopiero w 2015 roku 2025 pojazdów na godzinę [7]. Tymczasem już w pierwszym roku po oddaniu inwestycji do użytku, czyli 2009, przez poszerzony odcinek przejeżdżało 2119 pojazdów na godzinę w szczycie porannym.

Także natężenia ruchu na moście Gdańskim są wyższe niż prognozy ruchu wykonane dla tej inwestycji w roku 2005. Prognozy te dla roku 2015, i to przy założeniu wykonania na dalszym odcinku ul. Starzyńskiego połączenia z Al. Tysiąclecia, która powinna zwiększyć ruch drogowy na moście, przewidyują od 2200 do 2560 pojazdów na godzinę szczytu porannego [8]. Są to wartości niższe, niż zaobserwowane w 2007 roku na moście o ok. 400 pojazdów do centrum w szczycie porannym.

Przy realizacji obydwu prognoz nie doceniono prawa Lewisa-Mogridge’a. Występowanie tego prawa znacząco obniża efektywność inwestycji drogowych w warunkach miejskich, ponieważ jak pokazano na przeanalizowanych inwestycjach, zatłoczenie drogowe praktycznie nie ulega zmianie, za to rośnie lawinowo liczba pojazdów poruszających się po drodze. Nowe samochody na poszerzonych ulicach biorą się z tego, iż ludzie rezygnują z komunikacji publicznej na rzecz dojazdu samochodem (da się zaobserwować tendencję odwrotną przy wprowadzaniu np. pasów dla autobusów), albo zamiast dojeżdżać razem jak mąż i żona, kupują dodatkowy samochód i dojeżdżają osobno, albo zamiast zrezygnować z jakiejś mniej istotnej podróży, decydują się na nią, albo... Powody wyboru samochodu jako środka transportu można by mnożyć, ale podstawową przyczyną wzrostu ruchu drogowego jest po prostu większa przepustowość miejskiej sieci drogowej dla samochodów.

Ponieważ nie znane są prognozy dla wszystkich przeanalizowanych inwestycji kwestia prawidłowości prognoz nie została całkowicie zbadana i wymaga dalszych prac.

Transport publiczny daje większe możliwości rozwoju

Każdą z inwestycji porównano z możliwym do realizacji równoległym lub w przeszłości alternatywnym przedsięwzięciem w zakresie transportu publicznego. Okazuje się, że w praktycznie każdym przypadku transport publiczny byłby rozwiązaniem porównywalnym finansowo z inwestycją drogową, ale znacznie korzystniejszym z punktu widzenia ochrony środowiska, a także przepustowości liczonej w osobach na godzinę.

Tabela 5. Porównanie parametrów analizowanych inwestycji drogowych i alternatywnych inwestycji w transport zbiorowy. Źródło: opracowanie własne na podstawie źródeł podanych w przypisach do tabeli

Inwestycja drogową				Inwestycja w transport publiczny			
Opis	Dodatkowa przepustowość (poj./godz.)	Dodatkowa przepustowość (osób/godz.)	Koszt (m ln zł)	Opis	Dodatkowa Przepustowość (osób/godz.)	Koszt (m ln zł)	Uwagi
Poszerzenie Wału Miedzeszyńskiego z 2x1 do 2x2 pasy ruchu	1757	2635	>120 [A]	Bus Rapid Transit – ulica lub pasy dla autobusów 2x1	>4000 [B]	>120	Przyjęto taki sam koszt jak budowa ulicy
Poszerzenie Górczewskiej z 2x1 do 2x2 pasy ruchu	1017	1526	111	Linia tramwajowa Powstańców Śląskich – Okopowa	>1500 [C]	128 [D]	
Poszerzenie Modlińskiej z 2x1 do 2x2 pasy ruchu	623	935	45	Zaniechanie likwidacji kolei dojazdowych wilanowskiej i jabłonowskiej w latach 60. XX wieku	>5000 [E]	Nie oszacowano kosztów	
Poszerzenie Łukasza Drewny z 2x1 do 2x2 pasy ruchu	954	1431	30				
Budowa mostu Siekierkowskiego 2x3 pasy ruchu	5604	8405	1600	Obwodowa linia kolejowa – Służewiec – Wierzbno – Stegny – Siekierki – Goćław – Goćławek	21000 [F]	1200-1600 [G]	
Budowa estakad nad Rondem Starzyńskiego 2x2 pasy ruchu	491	737	95	Zwiększenie obsady linii tramwajowych kursujących mostem Gdańskim (nr 1,2,6,16,18)	>875 [H]	0 [I]	

[A] Dane tylko dla odcinka Wału Miedzeszyńskiego od mostu Siekierkowskiego do Traktu Lubelskiego z artykułu pt. „Skupują i negocjują”, 15.01.2004: <http://www.wawer.waw.pl/beta/modules.php?name=News&file=article&sid=158>

[B] Przyjęto przepustowość pasa autobusowego według wyników badań dla Trasy Łazienkowskiej w Warszawie za prezentacją „Efektywność pasa autobusowego na przykładzie Trasy Łazienkowskiej w Warszawie”, Marcin Bednarczyk, AECOM, Konferencja Miasto i Transport 2011.

[C] Założono kursowanie tramwajów o pojemności 200 osób z częstotliwością 5 minut dla obydwu kierunków.

[D] Założono budowę 4600 metrów torowiska tramwajowego za ok. 80 mln złotych i zakup 8 tramwajów po 6 mln złotych każdy. W 2005 roku oddano do użytku linię tramwajową Nowe Bemowo-Broniewskiego o długości 2,2 km, która kosztowała 37 mln złotych, czyli ok. 16,8 mln zł/km. W 2006 roku Tramwaje Warszawskie zakupiły 15 nowych tramwajów o pojemności 200 miejsc, a każdy kosztował ok. 6 mln złotych.

[E] 5000 osób na godzinę to dwukrotność przepustowości WKD w kierunku Warszawy w godzinach od 7 do 8 rano. Pociągi WKD kursują w tym okresie do Warszawy co ok. 10 minut, co jest niewielkim obciążeniem dla dwutorowej linii kolejowej. Informacje o rozkładzie jazdy według www.wkd.com.pl

[F] Maksymalna przepustowość podmiejskiej części średnicowej linii kolejowej w Warszawie przy założeniu obsługi pociągów składami złożonymi z 3 ezt typu EN57 po 340 miejsc każdy.

[G] Założono budowę ok. 13 km nowej linii kolejowej, z tego ok. 2,5 km w tunelu i 9,5 km na powierzchni. Łącznica kolejowa na lotnisko Chopina z nieco ponad 1 km tunelu na lotnisko Chopina w Warszawie kosztowała w 2009 roku 366 mln złotych. Prawie 20km nowej linii kolejowej wraz z 8 przystankami w ramach projektu Pomorskiej Kolei Metropolitalnej w 2013 roku kosztowało 949 mln złotych (wraz z wykupem gruntów), czyli ok. 47 mln zł/km.

[H] 875 to faktyczny wzrost przepustowości linii tramwajowych na moście Gdańskim pomiędzy grudniem 2005 a czerwcem 2007 roku w wyniku zwiększenia liczby tramwajów kursujących w szczycie porannym z 28 do 35 na godzinę. Założono pojemność tramwajów najpopularniejszej ówczśnie w Warszawie serii 105N, czyli ok. 125 osób każdy. Archiwalne rozkłady jazdy tramwajów według stron internetowych: <http://www.ztm.bohun.pl/> oraz <http://roz.mb.waw.pl/>

[I] Aby pozyskać dodatkowe 7 tramwajów zostały zreorganizowane linie tramwajowe w innych miejscach miasta (np. ograniczono liczbę kursów na mniej obłożonych trasach).

Porównanie inwestycji drogowych i w transport publiczny dla analizowanych kierunków ruchu zestawiono w tabeli 5. W tabeli dane finansowe dotyczące omawianych inwestycji pochodzą z uchwał budżetowych i sprawozdań z wykonania budżetu m.st. Warszawy za lata 2005-2012 dostępnych w Biuletynie Informacji Publicznej Urzędu Miasta. W przypadku zaczerpnięcia danych z innych źródeł, zaznaczono ten fakt w przypisach. Dane dotyczące dodatkowej przepustowości inwestycji drogowych pochodzą z własnych obliczeń na podstawie danych pomiarowych ZDM, które podano w tabeli 4.

Z tego zestawienia wynika, że koszty alternatywnej inwestycji w transport publiczny byłyby w każdym przypadku porównywalne, do kosztów zrealizowanego przedsięwzięcia drogowego. W skrajnym przypadku, Ronda Starzyńskiego, rozwiązanie z zakresu transportu publicznego byłoby wielokrotnie tańsze, niż budowa rozwiązania drogowego. Natomiast otrzymywana w wyniku realizacji przedsięwzięcia dodatkowa przepustowość liczona w osobach na godzinę zawsze jest wyższa dla inwestycji w transport publiczny. Takie spojrzenie na efektywność inwestycji pokazuje, że transport publiczny w warunkach miejskich jest korzystniejszym rozwią-

zaniem niż inwestycje drogowe, dla których dodatkowo nie występują korzyści ze zwiększenia płynności ruchu drogowego, bo skutecznie niweluje je prawo Lewisa-Mogridge'a.

Podsumowanie

Przepustowość przeanalizowanych dróg zwiększyła się, ale w ruchu drogowym działa prawo Lewisa-Mogridge'a, które znacząco ograniczyło korzyści z nowych inwestycji w zakresie płynności ruchu drogowego. Wykonywane dla wybranych inwestycji prognozy ruchu pokazują, że prawo Lewi-

sa-Mogridge'a jest przy prognozowaniu niedoceniane, co może zawyżać ocenę efektywności miejskich przedsięwzięć drogowych. W przypadku każdej z analizowanych inwestycji drogowych za podobne środki finansowe można było zrealizować dużo bardziej przyjazną mieszkańcom miasta, ekologiczną inwestycję w transport publiczny. Inwestycję, która gwarantowałaby przy okazji przewiezienie większej liczby osób w tym samym czasie, co na poszerzonej drodze. Jeśli przepustowość jest także miarą dostępności do miasta, a zwiększająca się przepustowość miarą możliwości rozwojowych, to inwestując w transport publiczny, za podobne środki finansowe moglibyśmy osiągnąć dwa razy większy potencjał rozwoju miasta. Liczę, że pomyślimy o tym przy decydowaniu o następnych inwestycjach w Warszawie, i nie tylko.

Materiały źródłowe:

- [1] Biuro Rozwoju Gospodarczego Urzędu Miejskiego Wrocławia, Analiza przepustowości szlaków komunikacyjnych Aglomeracji Wrocławskiej oraz Badanie potrzeb transportowych przedsiębiorców Aglomeracji Wrocławskiej, analizy wykonane w ramach projektu Via Regia Plus, 2009
- [2] BPRW S.A., Warszawskie Badanie Ruchu 2005 wraz z opracowaniem modelu ruchu, Warszawa, 2005
- [3] Brzeziński Andrzej, Rezwow-Mosakowska Magdalena, Prezentacja „Efekty wdrożenia TTA na trasie W-Z”, TRANSEKO, Konferencja Miasto i Transport 2010
- [4] Mogridge J.H. Martin, Travel in towns: jam yesterday, jam today and jam tomorrow? Macmillan Press, London, 1990
- [5] OECD, ECMT, Infrastructure-Induced Mobility, 105 Round Table, Paris, 1998
- [6] Szymalski Wojciech, Raport z pomiaru ruchu na ulicy Modlińskiej, 14.06.2004, <http://zm.org.pl/?a=modlinska-pomiar>, dostęp w grudniu 2013.
- [7] Według informacji o inwestycji ze strony SISKOM: <http://siskom.waw.pl/modlinska.htm#3>, dostęp do strony w grudniu 2013.
- [8] Według informacji o inwestycji ze strony SISKOM: <http://www.siskom.waw.pl/obwodnica-sr-rst.htm>, dostęp do strony w grudniu 2013.
- [9] Więcej szczegółów opisywanych analiz można znaleźć na stronie internetowej www.zm.org.pl, gdzie pojawił się cykl szczegółowych artykułów opisujących każdą z podanych w tym artykule inwestycji pt. „Prawo Lewis-Mogridge'a działa w Warszawie”.

RAMOWY PROGRAM KONFERENCJI EURO – TRANS 2014

pt. „Infrastruktura transportu dla rozwoju regionów. Z perspektywy 10-lecia członkostwa w Unii Europejskiej”

Miejsce: Wydział Zarządzania i Ekonomiki Usług Uniwersytetu Szczecińskiego,
Szczecin, ul Cukrowa 8

Data: wtorek, 13 maja 2014 roku

08:00 Rejestracja uczestników

09:00 Otwarcie Konferencji

Wystąpienia oficjalne przedstawicieli Rządu RP, Komisji Europejskiej, parlamentarzystów, samorządowców, władz Uniwersytetu Szczecińskiego oraz Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie

Sesja 1. Znaczenie infrastruktury transportu dla spójności regionów Europy

09:30 Panel 1. Moderator: prof. Bogusław Liberadzki

- kształtowanie sieci transeuropejskiej
- korytarze sieci bazowej i sieć kompleksowa
- dostępność transportowa rynków pozaunijnych
- integracja systemów gałęziowych transportu

11:00 Przerwa na kawę

11:30 Panel 2. Moderator: prof. Jan Burnewicz

- infrastruktura transportu jako źródło wyrównywania potencjału rozwojowego regionów i czynnik ich konkurencyjności
- wartość dodana nowych inwestycji infrastrukturalnych
- znaczenie infrastruktury transportu dla biznesu
- znaczenie infrastruktury transportu dla zrównoważonej mobilności

13:00 Lunch

Sesja 2. Infrastruktura transportu jako źródło korzyści i kosztów dla mieszkańców i biznesu UE

14:00 Panel 3. Moderator: prof. Wojciech Paprocki
i prof. Piotr Niedzielski

- efektywność procesów transportowych i logistycznych
- bezpieczeństwo ruchu i połączeń
- inteligentne systemy transportowe
- innowacje technologiczne, organizacyjne, produktowe, marketingowe

15:15 Przerwa na kawę

15:45 Panel 4. – Moderator: prof. Elżbieta Załoga i prof. Andrzej Grzelakowski

- finansowanie inwestycji i utrzymania infrastruktury transportu
- efekty programów operacyjnych w regionach
- system opłat za użytkowanie infrastruktury transportu
- transport w nowej perspektywie finansowej UE 2014-2020

17:00 Zakończenie obrad

19:00 Biesiada Staropolska w Zamku Książąt Pomorskich (Gala Dinner)

www.eurotrans.wzieu.pl