

Andrzej BRZEZIŃSKI¹
Magdalena REZWOW²
Łukasz SZYMAŃSKI³

OCENA EFEKTYWNOŚCI FUNKCJONOWANIA PASÓW AUTOBUSOWYCH W WARSZAWIE Z WYKORZYSTANIEM METOD SYMULACJI RUCHU

1. Wstęp

Uprzywilejowanie w ruchu pojazdów komunikacji autobusowej w postaci wydzielonych pasów oraz priorytetów w przejazdach przez skrzyżowania wpływa korzystnie na wzrost prędkości komunikacyjnej na odcinkach tras, na których zastosowano takie rozwiązania i na zwiększenie niezawodności obsługi. Jest to pozytywnie odbierane przez pasażerów. Zmiany te zwykle oznaczają także poprawę punktualności i regularności kursowania pojazdów, czyli czynników decydujących o wielkości czasu oczekiwania na przejazd, a także – co jest bardzo ważne – powodujących wzrost zaufania użytkowników do całego systemu transportu publicznego w mieście.

W Warszawie rozwiązania nadające priorytety w ruchu dla autobusów są stosowane w niewielkim stopniu. Wydzielone pasy autobusowe wprowadzono na 17 odcinkach ulic (14,3 km), a ich brak jest silnie odczuwalny w obszarze centralnym miasta oraz na trasach do niego dojazdowych, na których w godzinach szczytu prędkość autobusów spada znacząco. Szczególnie niekorzystnie wypada porównanie Warszawy z innymi miastami Europejskimi. Warszawski wskaźnik długości wydzielonych pasów autobusowych (w km/mln mieszkańców) na poziomie 8,9 jest zdecydowanie niższy niż w Pradze (235), Berlinie (198), Wiedniu (185), Rzymie (108), Helsinkach (102) czy Madrycie (93).

Tymczasem wyniki badań ocen i preferencji, przeprowadzonych w 2005 w ramach Warszawskich Badań Ruchu wskazały, że wśród mieszkańców miasta można liczyć na pozytywny odbiór uprzywilejowania transportu publicznego. Na pytanie „czy słuszne jest uprzywilejowanie transportu publicznego, mimo że może to pogorszyć warunki ruchu samochodów osobowych”, aż 81,4% ogółu respondentów odpowiedziało „tak”. Nawet wśród „zmotoryzowanych” ankietowanych, procent pozytywnych odpowiedzi był wysoki i wyniósł od 74,5% (wśród gospodarstw domowych posiadających dwa lub więcej

¹ Dr inż., Politechnika Warszawska, Instytut Dróg i Mostów

² Mgr inż., TRANSEKO Sp.j.

³ Mgr inż., TRANSEKO Sp.j.

samochodów) do 80,6% (wśród gospodarstw posiadających jeden samochód). Co więcej w ciągu ostatnich 12 lat odnotowano wzrost pozytywnych opinii w sprawie uprzywilejowania transportu publicznego i spadek ocen negatywnych. W roku 2005, w stosunku do roku 1993 odsetek odpowiedzi pozytywnych wzrósł z 64% do 81,4%, a odpowiedzi negatywnych spadł z 16,1% do 7,1%.

Oczekiwania społeczne ewidentnie wskazują na konieczność pilnych działań, a ich podjęciu mogą służyć rzetelne analizy spodziewanych efektów i skuteczności podejmowanych działań, wykonywane na podstawie kompleksowych badań ruchu i z zastosowaniem nowoczesnych metod symulacji ruchu drogowego.

W referacie przedstawiono wyniki analiz dotyczących możliwości wprowadzenia w Warszawie pasów autobusowych w korytarzach dwóch ulic kluczowych dla transportu publicznego. Analizy te poparto oceną skuteczności podejmowanych działań przeprowadzoną z wykorzystaniem komputerowego modelu symulacyjnego.

2. Analiza „przed”

Badania przeprowadzono dla ul. Świętokrzyskiej (klasa Z 1x4), położonej w ścisłym centrum i ul. Modlińskiej (klasa G 2x3), stanowiącej przedłużenie na terenie miasta drogi krajowej nr 61 i obsługującej ruch z północno-wschodnich obszarów miasta (dzielnica Białołęka) oraz gmin podwarszawskich do centrum Warszawy. Punktem wyjścia były szczegółowe badania ruchu uwzględniające pomiary: natężeń ruchu indywidualnego, liczby pasażerów komunikacji indywidualnej i zbiorowej, prędkości jazdy, strat czasu i długości kolejek pojazdów na skrzyżowaniach. Podstawowe charakterystyki badanych ciągów ulic i wybrane wyniki badań przedstawiono w tab. 1.

Tablica 1. Podstawowe informacje o badanych ciągach ulic.

l.p.	Ulica:	Świętokrzyska	Modlińska
1	Długość odcinka [m]	670	3500
2	Liczba linii autobusowych ZTM*	7	17
3	Natężenie ruchu autobusowego ZTM* [poj.]	32	88
4	Natężenie ruchu autobusów prywatnych*	6	52
5	Łączna podaż miejsc w autobusach* [miejsc]	3 400	11 870
6	Liczba pasażerów* [osoby]	1 400-1 700	5 000 – 6000
7	Natężenie ruchu samochodowego* [poj.]	1 400 – 1 600	1650 – 4000
8	Udział samochodów osobowych w ruchu [%]	90,4 – 94,5	83,5 – 93,0
9	Udział autobusów w ruchu [%]	1,9 - 2,9	1,5 – 5,0
10	Średnie straty czasu autobusów – szczyt poranny** [sek.]	66-89	810 – 860
11	V autobusów - szczyt poranny [km/h]	12,0	9,0 – 9,5
12	V autobusów - szczyt popołudniowy [km/h]	11,6	20,0 – 30,0

* dane na kierunek, ** w zależności od kierunku, ZTM- Zarząd Transportu Miejskiego.

3. Instrument oceny efektywności

Jednym z narzędzi, które mogą być stosowane do oceny efektywności funkcjonowania wydzielonych pasów autobusowych są programy do komputerowej symulacji ruchu w skali mikro sieci. Wśród wielu modeli możliwych do wykorzystania (Dynamim, Paramics,

McTrans, AimsunNG) jednym z ciekawszych jest VISSIM, niemieckiej firmy PTV. Model ten znajduje zastosowania w analizach ruchu miejskiego zarówno indywidualnego jak i transportu publicznego i pozwala na uwzględnienie uwarunkowań wynikających m.in. z:

- organizacji ruchu (układ pasów ruchu, ulice jedno-dwukierunkowe, ograniczenia wybranych relacji ruchu, itp.),
- natężeń i struktury rodzajowej pojazdów,
- funkcjonowania sygnalizacji świetlnej,
- przebiegu linii transportu publicznego i układu przystanków,
- występowania ruchu pieszego.



Rys. 1. Ul. Modlińska w rejonie EC Żerań – obraz rzeczywistych warunków ruchu przed wprowadzeniem pasa autobusowego.



Rys. 2. Ul. Modlińska w rejonie EC Żerań – symulacja ruchu przed wprowadzeniem pasa autobusowego - wizualizacja 3D w programie VISSIM

VISSIM pozwala na symulowanie - w sposób dynamiczny - strumieni pojazdów w sieci ulicznej i jednocześnie umożliwia wpływanie na parametry techniczne pojazdów, zachowania kierujących pojazdami i wzajemne zależności pomiędzy kierującym i pojazdem. Charakterystyki indywidualnych zachowań kierujących pojazdami są odwzorowywane na podstawie wyników powtarzanych okresowo badań, prowadzonych przez Uniwersytet Techniczny w Karlsruhe. Dzięki temu parametry modelu są systematycznie uaktualniane, co gwarantuje jego dobre dostosowanie do zmieniających się w czasie zachowań kierujących pojazdami i zmieniających się konstrukcji pojazdów.

4. Algorytm eksperymentu symulacyjnego

Przygotowanie eksperymentu symulacyjnego na potrzeby analizy funkcjonowania wydzielonego pasa autobusowego wymaga następujących działań:

1. **Przygotowania modelu sieci transportowej** odwzorowującego układ ulic (jako zbiór odcinków z przypisanymi atrybutami takimi jak: liczba i szerokość pasów ruchu, pochylenie podłużne, typ odcinka - wewnątrzmijski, autostradowy), organizację ruchu i elementy systemu transportu zbiorowego.
3. **Zdefiniowania parametrów struktury rodzajowej ruchu**, w tym:
 - modeli pojazdów – określanych indywidualnie, np. z zadaniem określonych wymiarów, długości i kształtu, liczby elementów składowych pojazdu, procentowego udziału modelu w symulacji);

- typów pojazdu – odnoszących się do charakterystyk technicznych i zachowania się pojazdów na drodze (wybór: funkcji maksymalnego i pożądanego przyśpieszenia i opóźnienia dla konkretnego modelu pojazdu, rozkładu masy i mocy, liczby osób podróżujących w pojeździe, szerokości pojazdu);
 - klas pojazdów – osobowych, dostawczych, ciężarowych, autobusów wg rozkładu jazdy, autobusów nie ujętych w rozkładach jazdy, tramwajów i pieszych wraz z przypisaniem im prędkości i np. dostępu do wybranych pasów ruchu.
4. **Wprowadzenia generatorów ruchu**, służących doprowadzaniu ruchu do obszaru analizy, uzyskanego np. z pomiarów natężeń, struktury rodzajowej i kierunkowej ruchu).
 5. **Odzworowania struktury kierunkowej ruchu** na skrzyżowaniach (tras przejazdu). Stopień skomplikowania tej fazy przygotowania modelu wynika z konieczności odzworowania każdej relacji ruchu i uwzględnienia powiązań z sąsiednimi skrzyżowaniami.
 6. **Odzworowania systemu transportu publicznego**, poprzez wprowadzenie układu przystanków autobusowych (także tramwajowych) oraz zdefiniowanie przebiegów linii transportu publicznego wraz z wprowadzeniem rozkładów jazdy (godziny przyjazdu autobusów i tramwajów na poszczególnych przystankach).
 7. **Wprowadzenia sterowania ruchem**, poprzez zaplanowanie systemu detekcji pojazdów, ustawienie sygnalizatorów i zaprojektowanie (lub wpisanie istniejących) programów sterowania ruchem na skrzyżowaniach i przejściach dla pieszych.
 8. **Wprowadzenia zasad pierwszeństwa** na relacjach kolizyjnych.
 9. **Zdefiniowania wskaźników oceny (i zawartości raportów wynikowych), z możliwością porównywania:**
 - § natężeń ruchu w dowolnych przekrojach pomiarowych;
 - § czasów przejazdu z uwzględnieniem czasów jazdy, zatrzymań i postojów na przystanku;
 - § strat czasu i liczby zatrzymań;
 - § długości kolejek pojazdów (i liczby pojazdów w kolejce);
 - § ogólnego opisu systemu wyrażanego np. liczbą pojazdów w ruchu, średnią prędkością w sieci; łącznymi stratami czasu w sieci, itp;
 - § wykresów droga-czas i droga – prędkość;

Kluczowym zadaniem jest wykonanie kalibracji modelu bez pasa autobusowego poprzez porównywanie zgodności wyników uzyskiwanych w modelu z wynikami badań terenowych i stosowanie wielokrotnych powtórzeń symulacji z dostosowywaniem parametrów modelu, aż do uzyskania zadowalającego stopnia zgodności symulacji z rzeczywistymi warunkami ruchu.

5. Wiarygodność modelu symulacyjnego

Vissim pozwala na uzyskanie dobrych wyników skalibrowania modelu symulacyjnego z punktu widzenia czasów przejazdu (samochodów i autobusów), natężeń ruchu i długości kolejek pojazdów. W przypadku czasów przejazdu błąd odzworowania nie wykracza poza przedział $\pm 20\%$. Co interesujące wyższe wskaźniki zgodności można osiągnąć w modelu przy podejmowaniu próby jego kalibrowania w godzinie szczytu porannego niż w godzinie szczytu popołudniowego. W znacznym stopniu jest to związane z warunkami ruchu, zaobserwowano bowiem zmniejszanie się zgodności modelu z wynikami badań wraz z obniżaniem się poziomu swobody ruchu.

Doświadczenie wskazuje, że niedokładności są związane z różnymi czynnikami, niestety trudnymi do odzworowania w procesie symulacji. Na przykład w centrum miasta istotne

problemy stwarza poprawne odwzorowanie wpływu parkowania, wtedy gdy dostęp do miejsc parkingowych odbywa się z prawego pasa ruchu. Na badanym odcinku ulicy Świętokrzyskiej (od Nowego Świata do Marszałkowskiej) swobodny dostęp samochodów do ok. 120 miejsc parkingowych prowadził do pogarszania się efektu kalibracji i powstawania różnic w czasach przejazdu odcinka rzędu: 40s w przypadku komunikacji indywidualnej (wskaźnik zgodności 0,75) i 23s w przypadku komunikacji autobusowej (wskaźnik zgodności 0,89). Podobnie dość trudny do odwzorowania jest wpływ małych ulic lokalnych, zjazdów publicznych i indywidualnych, wywołujących chwilowe zakłócenia ruchu, bardzo często nie obserwowane w trakcie prowadzenia badań ruchu.

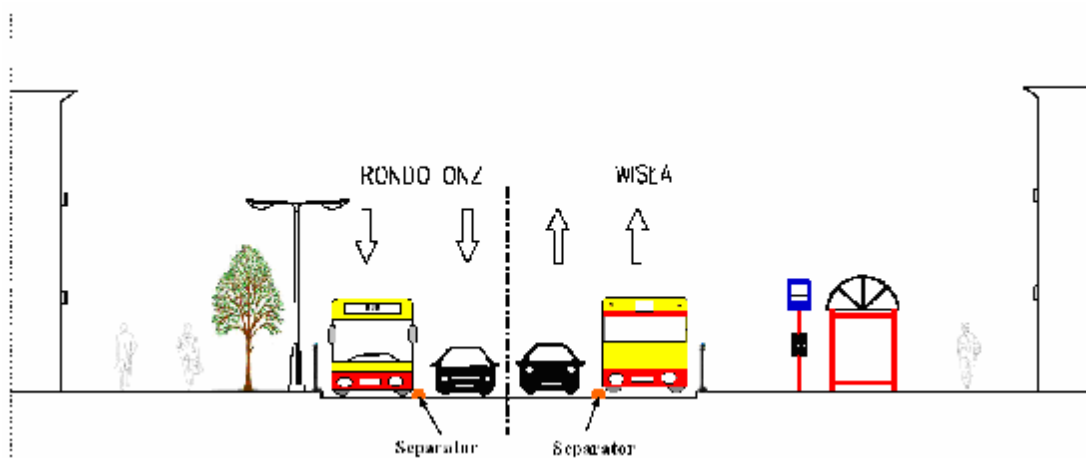
Przy zadowalająco odwzorowanych czasach przejazdu, model symulacyjny bardzo dobrze odwzorowuje natężenia ruchu pojazdów. Stosunek natężeń uzyskiwanych w wyniku symulacji do natężeń pomierzonych podczas badań mieści się w granicach od 0,90 do 1,00. Na przykład w badanym modelu ul. Świętokrzyskiej dla szczytu porannego, we wszystkich 11 przekrojach kontrolnych pomiaru natężenia ruchu uzyskano zgodność z pomiarem rzeczywistym przekraczającą 92%, a w 6-ciu przypadkach zgodność ta była wyższa niż 95%. W przypadku szczytu popołudniowego stopień zgodności jest nieco mniejszy, ale także wysoki. We wszystkich przekrojach kontrolnych uzyskano zgodność z pomiarem rzeczywistym powyżej 90%, a w 5-ciu przypadkach zgodność ta była wyższa niż 95%. Oznacza to, że z punktu widzenia liczby pojazdów i ich struktury rodzajowej model symulacyjny pozwala na uzyskanie praktycznie pełnej zgodności ze stanem rzeczywistym.

Model najmniej skutecznie odwzorowuje długości kolejek pojazdów. W tym przypadku stopień zgodności zależy jednak od długości kolejek pojazdów i jest tym lepszy im są one dłuższe (mierzone liczbą pojazdów oczekujących na wlotach skrzyżowań). W przypadku tworzenia się krótkich kolejek (małej liczby pojazdów w kolejce) model nie uwzględnia nietypowych zachowań kierujących pojazdami, np. wjeżdżania na skrzyżowanie na żółtym a nawet czerwonym świetle (i tym samym opróżniania się kolejki). Oznacza to też, że przy obniżaniu się poziomu swobody ruchu maleje skuteczność modelu jeśli chodzi o odwzorowanie czasów przejazdu, ale rośnie jeśli chodzi o długości kolejek pojazdów.

6. Symulacja funkcjonowania pasa autobusowego

W przypadku obu badanych ciągów ulic (ul. Świętokrzyskiej i Modlińskiej) przeprowadzono eksperyment symulacyjny z wprowadzeniem pasa autobusowego. Przykład usytuowania pasa autobusowego na ul. Świętokrzyskiej przedstawiono na rys. 3.

Uwzględnienie pasa autobusowego w modelu symulacyjnym wymaga zastosowania funkcji programu polegającej na zamknięciu dostępu do tego pasa dla wybranych kategorii pojazdów. W przypadku zamknięcia dostępu do zewnętrznych (skrajnych) pasów ruchu, a więc w przypadku typowego sposobu wyznaczenia pasa autobusowego, w warunkach miejskich i przy występowaniu skrzyżowań (z dopuszczonymi relacjami skrętu w prawo), niezbędne jest dopuszczenie na pasie autobusowym, ruchu pojazdów skręcających w prawo. Dotyczy to tylko odcinków bezpośrednio poprzedzających skrzyżowania (odcinki o długości kilkunastu metrów), ale w praktyce oznacza to, że w trakcie prowadzenia symulacji pas autobusowy jest wykorzystywany przez pojazdy skręcające w prawo, a także, chociaż w niewielkim stopniu, przez inne pojazdy. Doświadczenie wskazuje, że w trakcie symulacji prowadzi to do braku możliwości całkowitego wyeliminowania obecności pojazdów indywidualnych (nieuprawnionych) na pasie autobusowym. Jest to oczywista wada modelu, ale w warunkach polskich, przy niskim stopniu respektowania przepisów ruchu drogowego, dość dobrze oddaje to warunki rzeczywiste.



Rys. 3. Ulica Świętokrzyska – schemat usytuowania pasa autobusowego

Ewidentne korzyści wynikające ze stosowania modeli symulacyjnych są związane z możliwością szybkiego sprawdzenia efektów wprowadzanych rozwiązań. W przypadku pasów autobusowych jest możliwość sprawdzenia oszczędności czasu pasażerów komunikacji zbiorowej, oszczędności eksploatacyjnych autobusów oraz strat, lub też zysków czasu innych użytkowników systemu jakie mogą być generowane poprzez wprowadzenia zmian w organizacji ruchu. W przypadku ul. Świętokrzyskiej analizy symulacyjne wykazały, że wprowadzenie pasa autobusowego i eliminacja nieuzasadnionych strat czasu przyniesie autobusom skrócenie czasu przejazdu odcinka od 22 do 40 sekund, zapewniając tym samym oszczędności czasu pasażerów, sięgające w godzinie szczytu średnio ok. 11 godzin w jednym kierunku (w skali roku ok. 55,5 tys. godzin w obu kierunkach). W wymiarze ekonomicznym oznacza to, w skali roku oszczędności czasu pasażerów transportu publicznego na poziomie 450 tys. zł. Możliwość uzyskania jeszcze większych korzyści potwierdzono w przypadku pasa autobusowego na ul. Modlińskiej. Symulacje ruchu udowodniły możliwość jednorazowego skrócenia czasu przejazdu autobusów aż o ok. 840 sekund (w skali roku oszczędności czasu pasażerów w godzinie szczytu sięgające 1500 godzin).

Zbudowany model symulacyjny pozwala na analizy różnych wariantów organizacji ruchu i badanie ich wrażliwości na zmieniające się warunki ruchu. Przykładowo, badania prowadzone dla ul. Świętokrzyskiej ujawniły olbrzymie zróżnicowanie możliwych efektów uzyskiwanych po wprowadzeniu pasa autobusowego. W wariantach w których zakładano pełną izolację pasa od wpływu innych pojazdów, zyski czasu autobusów były 3-krotnie wyższe, niż w przypadku wariantów w których dopuszczano zakłócenia pasa autobusowego przez inne pojazdy (np. skręcające w prawo).

Dodatkowym walorem stosowania modelu symulacyjnego jest możliwość sprawdzenia przepustowości układu drogowego po wprowadzeniu pasa autobusowego, a raczej sprawdzenia stopnia ograniczenia przepustowości układu dla ruchu indywidualnego. W przypadku ul. Świętokrzyskiej analizy symulacyjne ujawniły, że wpływ pasa autobusowego na ruch indywidualny będzie zmienny i będzie zależeć od odcinka ulicy, pory dnia i kierunku ruchu (tablica 2).

Tablica 2 – Ul. Świętokrzyska. Przykład porównania natężeń w przekrojach ulicy przed i po wprowadzeniu pasa dla autobusów- szczyt popołudniowy.

Przekrój	Natężenie w przekroju		Różnica	Wskaźnik redukcji
	bez pasa autobusowego	z pasem autobusowym		
<i>Kierunek do Ronda ONZ</i>				
Nowy Świat – Mazowiecka	1116	753	363	0,67
Mazowiecka – Jasna	1368	1133	235	0,83
Jasna – Marszałkowska	1223	1021	202	0,83
<i>Kierunek do Wisły</i>				
Marszałkowska - Jasna	1186	1169	17	0,99
Jasna - Mazowiecka	1131	1066	65	0,94
Mazowiecka - Nowy Świat	1256	1178	78	0,94

Ograniczenie przepustowości nie musi jednak oznaczać faktycznego pogorszenia się warunków ruchu indywidualnego. Zgodnie z uzyskanymi wynikami symulacji wprowadzenie wydzielonych pasów ruchu dla autobusów przyczynia się do porządkowania ruchu i zmniejszania się obciążeń wlotów skrzyżowań. Powadzi to zwykle do wzrostu prędkości ruchu samochodów i tym samym do ograniczenia strat czasu ich użytkowników. (np. o ok. 9% w przypadku ul. Modlińskiej).

7. Podsumowanie

Wysokiej jakości transport publiczny jest dobrą alternatywą dla samochodu osobowego w podróżach w miejskich. Musi być jednak atrakcyjny dla pasażerów i w dużym stopniu niezależny od zatłoczenia ulic samochodami osobowymi. Skutecznym instrumentem mogą być wydzielone pasy autobusowe, ale ich wdrożenie zależy od pozytywnych decyzji władz miejskich. Podjęcie tych decyzji będzie znacznie łatwiejsze na podstawie wyników analiz efektywności wykonywanych z wykorzystaniem modeli symulacyjnych, także dzięki ich olbrzymiej sile wpływania na wyobraźnię (wizualizacja efektów). Dla poparcia działań związanych z uprzywilejowaniem naziemnego transportu publicznego warto też wykorzystywać stanowisko użytkowników systemu transportowego, także to wyrażone w badaniu opinii społecznej przeprowadzonym w ramach tzw. „Barometru Warszawskiego”. Zgodnie z jego wynikami aż 69% respondentów jest za priorytetami dla autobusów i tramwajów na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną i aż 71% za wprowadzaniem wydzielonych pasów autobusowych.

Potwierdzeniem zasadności działań podejmowanych w tym kierunku są także badania ruchu wykonane „PO” skutecznym wprowadzeniu wydzielonego pasa autobusowego na ul. Modlińskiej. Badania te wykonane w marcu 2006 (ponad 10 miesięcy po wprowadzeniu pasa) ujawniły skrócenie czasu podróży komunikacją autobusową średnio o 640 sekund (ponad 10 minut) i co być może zaskakujące skrócenie czasu podróży użytkowników komunikacji indywidualnej (średnio o 13 minut !) przy zwiększonym natężeniu ruchu samochodowego średnio od 23 do 40% (w zależności od odcinka). W przypadku komunikacji autobusowej, efekty okazały się nieco mniejsze niż obliczone z zastosowaniem modelu symulacyjnego (76% szacowanych zysków czasu), ale pas autobusowy nie został wprowadzony zgodnie ze wszystkimi założeniami przyjmowanymi w trakcie symulacji. Np. nie zastosowano separatorów oddzielających ruch autobusów od ruchu indywidualnego.

Dodatkowo, pozytywnym efektem wprowadzenia pasa autobusowego stał się wzrost liczby pasażerów transportu publicznego, który w zależności od odcinka i dnia pomiaru wynosi od 18% do 31% (w poniedziałek) oraz od 1,5% do 21,6% (w typowy dzień tygodnia – środa). Uzyskane wyniki potwierdzają zatem tezę, że wprowadzenie wydzielonego pasa autobusowego (i zwężenie przekroju drogi na ruchu samochodowego) może przynosić olbrzymie dodatnie efekty społeczne, a także korzyści dla ruchu indywidualnego.

Literatura

- [1] Analiza i ocena zasadności wprowadzania wydzielonego pasa autobusowego na ul. Modlińskiej w Warszawie. Warszawa, Instytut Dróg i Mostów PW, listopad 2004.
- [2] Analiza i ocena skuteczności wprowadzenia wydzielonego pasa autobusowego na ul. Modlińskiej w Warszawie. Warszawa, TRANSEKO sp.j., kwiecień 2006.
- [3] Rezwow M., Studium wykonalności wprowadzenia wydzielonego pasa autobusowego na ul. Świętokrzyskie w Warszawie - praca dyplomowa. Politechnika Warszawska, 2005.
- [4] Szymański Ł., Weryfikacja parametrów modelu VISSIM na przykładzie mikrosymulacji ruchu komunikacji indywidualnej i zbiorowej na ul. Świętokrzyskiej w Warszawie - praca dyplomowa. Politechnika Warszawska, 2006.
- [5] Warszawskie Badanie Ruchu 2005 r.. Warszawa, BPRW S.A, 2005.

EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF DEDICATED BUS LANES IN WARSAW BASED ON TRAFFIC SIMULATION METHODS

Summary

Bus transport priorities, for example dedicated bus lanes or priorities in traffic lights are an important tools strengthening public transport in everyday competition with private cars. Bus lanes allows for an increase of travel speed, and makes PT services more reliable and punctual, what is positively accepted by the passengers. In case of Warsaw bus transport priorities are insufficient. There are less then 15 km of bus lanes and only few priorities in traffic lights.

The paper presents results of the analysis of the two bus corridors in Warsaw (one located in the central area, one located in the main corridor connecting residential district with central area) with the aim to introduce dedicated bus lanes. The analysis was based on a detail traffic surveys and microsimulation models, used for the analysis of bus lanes effectiveness. The paper presents methodology of the analysis and achieved results. In both cases great passengers time savings were proved, with interesting results concerning low impact to individual car users.