

Stefan Sarna¹

WPŁYW WYDZIELONYCH PASÓW AUTOBUSOWYCH NA TRASIE ŁAZIENKOWSKIEJ W WARSZAWIE NA RUCH POJAZDÓW²

W artykule przedstawiono ocenę skutków ruchowych po wprowadzeniu wydzielonych pasów autobusowych na Trasie Łazienkowskiej w Warszawie. Analizie poddano czasy przejazdu autobusów i taksówek korzystających z wydzielonego pasa oraz samochodów osobowych na pasach wspólnych.

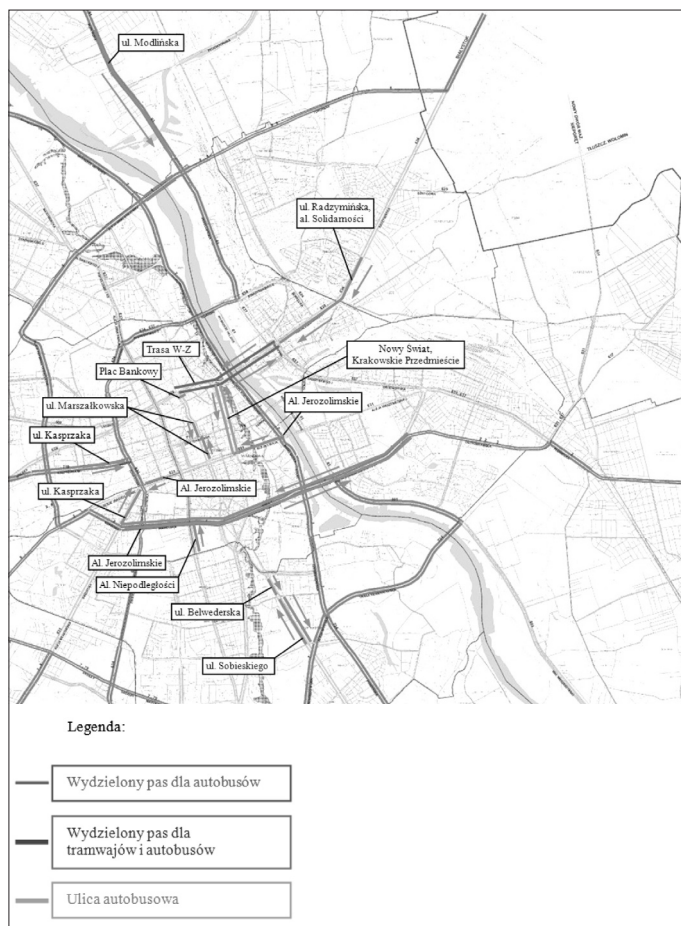
Wprowadzenie

Trasa Łazienkowska (w skrócie Trasa) to cztery ulice z mostem przez Wisłę, zaliczone do klasy funkcjonalno-technicznej GP o przekroju normalnym 2 x 3 pasy ruchu. Trasa jest jednym z ważniejszych elementów w układzie drogowym Warszawy. Ma ona przebieg średnicowy, zlokalizowany pomiędzy część zachodnią (dzielnice Ochota, Śródmieście) a częścią wschodnią (praską) miasta. To jest droga przelotowa z udziałem ruchu tranzytowego i miejskiego międz dzielnicowego i wewnątrz dzielnicowego, a więc zróżnicowanego pod wieloma względami. Przed wprowadzeniem wydzielonych pasów autobusowych średniodobowe natężenie ruchu pojazdów na Trasie, zmienne na jej odcinkach, oscylowało w granicach 50–117 tys. pojazdów. Odcinkiem najbardziej obciążonym był most Łazienkowski (fot. 1).



Fot. 1.
Trasa Łazienkowska
przed wprowadze-
niem wydzielonych
pasów autobusowych
(grudzień 2008 r.)

Typowym zjawiskiem były korki samochodowe praktycznie na całej Trasie, w okresie porannym na kierunku zachodnim, a w godzinach popołudniowych na Pragę. Duży udział w ruchu autobusów miejskich i innych, grzęznących jak wszystkie w korkach, zainspirował zarząd transportu do wprowadzenia wydzielonych pasów. Lokalizację Trasy, na której wprowadzono pasy wydzielone pokazano na rys. 1 na tle innych lokalizacji w mieście, o łącznej długości 28,2 km. Obustronne pasy autobusowe na tej Trasie zaczęły funkcjonować w europejskim dniu bez samochodu tj. 22 września 2009 r. (fot. 2).



Rys. 1 Lokalizacja wydzielonego pasa na Trasie Łazienkowskiej na tle innych tego typu organizacji w Warszawie (stan 2009 r.)

¹ Mgr inż., AECOM Sp. z o.o., stefan.sarna@aecom.com

² Na podstawie opracowania pt. „Analiza i ocena efektywności wprowadzenia wydzielonego pasa autobusowego w ciągu ulic Wawelska–al. Armii Ludowej–Most Łazienkowski–al. Stanów Zjednoczonych”, AECOM sp. z o. o.



Fot. 2. Trasa Łazienkowska po wprowadzeniu wydzielonych pasów autobusowych (grudzień 2009 r.)

Wydzielone obustronne pasy mają długość 11 km. Przed ich wprowadzeniem na różnych odcinkach Trasy funkcjonowało 15 linii autobusowych, a po wprowadzeniu 16 linii (uruchomiona została nowa linia autobusowa na całej długości wydzielonych pasów).

Skutki ruchowe wprowadzenia wydzielonych pasów autobusowych

Ocenę funkcjonowania wydzielonych pasów autobusowych na Trasie przeprowadzono na zlecenie urzędu m.st. Warszawy na podstawie wyników jednodniowych pomiarów parametrów ruchu autobusów i taksówek, korzystających z tych pasów oraz pozostałych pojazdów poruszających się po jezdniach Trasy. Na jej długości wyodrębniono 5 odcinków pomiędzy ważnymi skrzyżowaniami/węzłami. Pomiary wykonano w okresach szczytów komunikacyjnych i w okresie międzyszczytowym w grudniu 2010 r., a więc sto dni od uruchomienia pasów. Do porównania zmian w wielkości parametrów wykorzystano udostępnione przez zleceniodawcę wyniki pomiarów ruchu przeprowadzone przed wprowadzeniem wydzielonego pasa w 2008 r.

Pomiary ruchu autobusowego i taksówek objęły następujące parametry:

- czasy przejazdu autobusów między przystankami,
- wymianę pasażerów na wybranych liniach (w obydwu kierunkach),
- prędkość komunikacyjną wyznaczaną na podstawie pomiarów czasów przejazdu pojazdów,
- napełnienie pojazdów pasażerami (autobusów i taksówek).

Pomiary ruchu pojazdów na pozostałych pasach i drogach dojazdowych do Trasy objęły:

- czasy przejazdu samochodów osobowych na całej długości wydzielonych pasów autobusowych na Trasie w obu kierunkach,
- natężenie ruchu pojazdów w 6 przekrojach poprzecznych (ruch w obie strony) Trasy Łazienkowskiej,
- napełnienie pojazdów (autobusów, taksówek i samochodów osobowych) w 6 przekrojach poprzecznych Trasy Łazienkowskiej (ruch w obie strony),
- długości kolejek (w metrach i minutach) na podstawowych wlotach na Trasę.

W tabelach 1, 2 i 3 przedstawione są niektóre rezultaty opracowanych wyników pomiarów oraz wyniki z okresu wcześniejszego tj. przed wprowadzeniem wydzielonych pasów autobusowych.

Tabela 1

Zestawienie średnich czasów przejazdu przed i po wydzieleniu pasa dla autobusów				
Parametr	Przed wprowadzeniem wydzielonych pasów autobusowych		Po wprowadzeniu wydzielonych pasów autobusowych	
	Samochody osobowe [min]	Autobus [min]	Samochody osobowe [min]	Autobusy [min]
Kierunek na wschód (Praga)				
Średni czas przejazdu odcinka Trasy	12,0	23,0	14,5	17,1
Kierunek na zachód (Ochota)				
Średni czas przejazdu odcinka Trasy	7,0	23,2	8,8	16,8
Średnie wartości dla obu kierunków				
Średnie wartości dla obu kierunków	9,5	23,1	11,6	16,9

Tabela 2

Zmiany w prędkościach jazdy samochodów na analizowanym odcinku Trasy Łazienkowskiej				
Parametr	Przed wprowadzeniem wydzielonych pasów autobusowych	Po wprowadzeniu wydzielonych pasów autobusowych	Przed wprowadzeniem wydzielonych pasów autobusowych	Po wprowadzeniu wydzielonych pasów autobusowych
	Kierunek na Pragę		Kierunek na Ochotę	
Szczyt poranny				
Średnia prędkość jazdy [km/h]	81,5	65,2	30,1	24,1
Szczyt popołudniowy				
Średnia prędkość jazdy [km/h]	36,2	29,0	59,9	47,9

Tabela 3

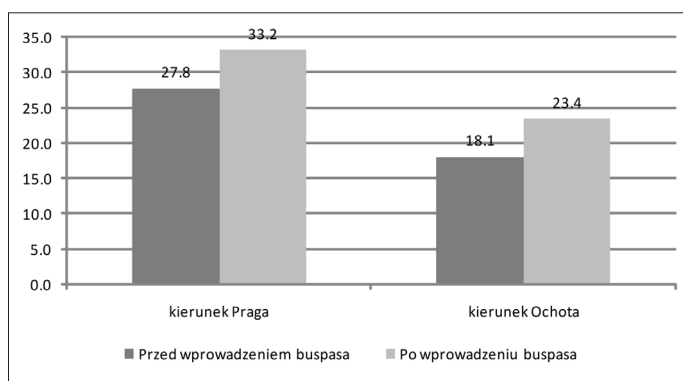
Zmiany struktury pasażerów przewożonych w samochodach i autobusach przed i po wydzieleniu pasa dla autobusów na Trasie Łazienkowskiej na wyodrębnionych odcinkach pomiarowych w szczycie popołudniowym						
Odcinek Trasy Łazienkowskiej	Przed wprowadzeniem wydzielonych pasów autobusowych			Po wprowadzeniu wydzielonych pasów autobusowych		
	Autobusy (A)	Samochody (S)	Udział A/A+S [%]	Autobusy + taxi(A)	Samochody (S)	Udział A/A+S [%]
od ul. Grójeckiej do ul. Łęczyckiej	3,0	10,0	23,0	4,8	8,0	37,5
od ul. Łęczyckiej do przecięcia z ul. Marszałkowską	4,4	9,7	31,2	8,7	9,9	47,3
od przecięcia z ul. Marszałkowską do węzła z Wisłostradą	4,5	15,9	22,0	12,1	11,7	50,8
od węzła z Wisłostradą do przecięcia z ul. Saską	9,8	19,5	42,0	11,2	12,5	47,2
od ul. Saskiej do ul. Kinowej	7,9	15,2	34,2	10,5	10,6	49,8
Średni udział pasażerów w autobusach wśród ogółu przewożonych osób na Trasie			30,4			
Struktura przewożonych pasażerów [%]		29,6	70,4	100	47,3	52,7

Analiza wyników zapisanych w tabeli 3 uzasadnia stwierdzenie, że liczba pasażerów korzystających z autobusów w ogólnej liczbie pasażerów przewożonych środkami transportu na tym fragmencie Trasy w okresie przed wprowadzeniem wydzielonych pasów autobusowych zwiększyła się w ciągu 2 miesięcy po ich wprowadzeniu z 30,4% na 46,5%, a więc o ok. 50%.

Z porównania wyników dla szczytu popołudniowego przed i po wprowadzeniu wydzielonych pasów autobusowych wynika, że:

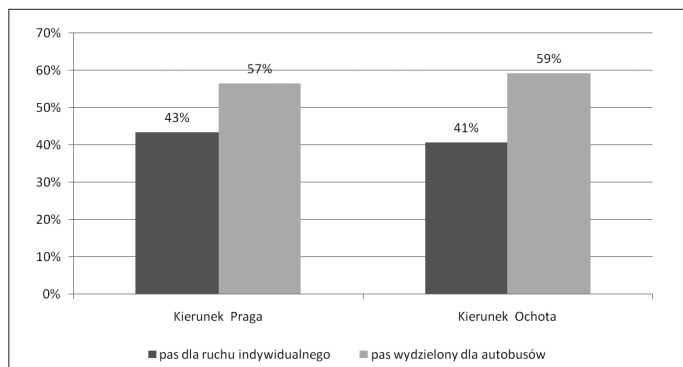
- czas przejazdu autobusem **skrócił się średnio z 23,1 min do 16,9 min (27%)**,
- prędkość komunikacyjna autobusów **wzrosła średnio o 5,3 km/godz.**,
- liczba pasażerów w autobusach **wzrosła z ok. 17 tys. do ok. 28 tys. osób (o 64 %)**,
- czas przejazdu samochodem **wydłużył się średnio z 9,5 do 11,6 min. (22%)**,
- **zmniejszyła się liczba samochodów i jeżdżących nimi osób (z ok. 41 tys. do 30 tys., czyli o 28,5 proc.)**.

Na rysunku 2 porównano średnie prędkości komunikacyjne przed i po wprowadzeniu wydzielonych pasów dla autobusów.



Rys. 2. Średnie prędkości komunikacyjne autobusów przed i po wprowadzeniu wydzielonych pasów

Wprowadzenie wydzielonych pasów autobusowych nie pozostało bez wpływu na czas przejazdu i wielkość potoków samochodowych na Trasie i w konsekwencji obciążenie pasażerami pasów ruchu (rys.3). Oszacowanie liczby pasażerów w samochodach przeprowadzono, stosując wskaźnik napełnienia 1,28 osób/pojazd.



Rys.3. Średnie obciążenie pasa ruchu pasażerami transportu zbiorowego i indywidualnego

Porównanie wielkości ruchu pojazdów w godzinach szczytowych popołudniowych (tylko takimi danymi dysponowano) przed i po wprowadzeniu wydzielonego pasa dla autobusów wskazuje, że **liczba samochodów zmalała o ok. 27%**. Może to oznaczać, że występują dwie sytuacje:

- następuje migracja użytkowników samochodów osobowych podróżujących na Trasie do autobusów – sugeruje to zwiększona liczba pasażerów w autobusach w szczycie popołudniowym,
- kierowcy, którzy zrezygnowali z przejazdu po Trasie, wybierali inne drogi dojazdu do celu.

Zapewne oba te przypadki mogą występować równocześnie: część użytkowników samochodów przesiadła się do autobusów, a pozostała zmuszona została do poszukiwania innych dróg podróży.

Uzyskane korzyści wprowadzenia wydzielonych pasów autobusowych można określić następująco:

- zwiększenie prędkości autobusów na tym ciągu, a co za tym idzie zmniejszenie czasu przejazdu, co przekłada się na zmniejszenie czasu podróży dla osób korzystających z usług komunikacji zbiorowej,
- uporządkowanie struktury ruchu na ciągu – ograniczenie liczby manewrów zmiany pasa ruchu,
- zwiększenie punktualności rozkładowej autobusów,
- zwiększenie atrakcyjności komunikacji autobusowej w rejonie analizowanego ciągu.

Negatywne skutki wprowadzenia wydzielonych pasów autobusowych można określić następująco:

- utrudnienia na dojazdach do Trasy Łazienkowskiej (powstały zwiększone zatory na wlotach ulic do Trasy, zwłaszcza na Wale Miedzeszyńskim) – utrudnienia dotyczą zarówno samochodów osobowych, jak i autobusów,
- zwiększenie czasu przejazdu odcinków Trasy samochodami osobowymi,
- przeniesienie ruchu samochodów w inne rejony miasta oraz na inne mosty, nastąpiło pewne pogorszenie warunków ruchu w mieście, jednak nie rozpoznano skali tych zmian.

Oszacowano też efektywność nowej organizacji ruchu. Jako kryterium oceny efektu przyjęto zmiany w wykorzystaniu Trasy przez ogół jej użytkowników przed i po wprowadzeniu wydzielonego pasa dla autobusów. W tym celu obliczono różnicę wartości pracy przewozowej (w pasażerogodzinach) wykonanej przez środki transportu (samochody i autobusy) dla analizowanego okresu. Przyjęto założenie, że za efekt pozytywny nowej organizacji można uznać przyrost sumarycznej wartości pracy przewozowej na Trasie na skutek tej organizacji ruchu w porównaniu do okresu poprzedniego. W obliczeniach operowano średnimi (dla długości) liczbami podróży w autobusach i taksówkach oraz samochodach osobowych przed i po wprowadzeniu wydzielonych pasów. Obliczenia przeprowadzono (z braku danych historycznych) dla szczytu popołudniowego i uzyskano wynik korzystny, choć nie rewelacyjny. Oszacowane oszczędności dla tego

szczytu wyniosły ok. 620 pasażerogodzin. Z doświadczeń brytyjskich³ wynika, że pełne wykorzystanie możliwości oferowanych przez organizacje typu wydzielony pas autobusowy wymaga 3–4 lat. W tym okresie ujawnią się wszyscy zainteresowani rozwiązaniem, odnośnie którego w początkowym okresie wielu jest niechętnych.

Podsumowanie

W okresie poprzedzającym wprowadzenie wydzielonych pasów dla autobusów zjawiskiem typowym w okresach szczytów przewozowych były rozległe korki samochodowe z udziałem autobusów, świadczące o niewystarczającej przepustowości jezdni Trasy. Po wprowadzeniu wydzielonych pasów korki pozostały, lecz tylko na pasach ruchu przeznaczonych dla samochodów, natomiast autobusy zaczęły poruszać się swobodnie. Wykonane analizy dla szczytów komunikacyjnych pozwoliły stwierdzić, że wprowadzona organizacja ruchu spowodowała zwiększenie prędkości komunikacyjnej autobusów, napełnionych większą liczbą pasażerów w większym stopniu niż zmniejszenie prędkości i liczby pasażerów

³ Department of Transport: *Bus priority. Way Ahead. Resource pack*, Edition 2. 12/2004

Dokończenie tekstu ze strony 31

wydzielony pas w równej mierze – 19%. Blisko 8% udziału posiadają autobusy dalszego zasięgu i autokary turystyczne. Pozostały 1% to pojazdy uprzywilejowane – policja, pogotowie ratunkowe czy straż pożarna.

Podsumowanie

Wprowadzanie do systemu ulicznego miasta wydzielonych pasów autobusowych jest przykładem dobrego i postępowego zarządzania transportem. Wszelkie przejawy wprowadzania priorytetu dla komunikacji zbiorowej są wyrazem wysokiej jakości transportu miejskiego, organizowanego w myśl polityki zrównoważonego rozwoju. Zastosowane dotychczas uprawnienia w tym zakresie w Krakowie sprawiają, że miasto może być stawiane za przykład w zakresie wykorzystywania dobrych europejskich praktyk.

Z przeprowadzonych analiz wynika, iż badane wydzielone pasy autobusowe dobrze spełniają swoją rolę. Autobusy miejskie oraz pojazdy uprawnione mają możliwość uniknięcia zatłoczenia i strat czasu z niego wynikających. Jednak badania wskazują na sporą skalę problemu wykorzystywania wydzielonych pasów przez pojazdy nieuprawnione (25%), co w dużej mierze utrudnia sprawne i efektywne funkcjonowanie tego systemu. Chcąc zaradzić takiej skali występującego problemu, należy stosować zabiegi powodujące zmianę zachowań kierowców. Skutecznymi, a przy tym stosunkowo nietrudnymi do wprowadzenia rozwiązaniami są np.:

- lepsze (częstsze) oznakowanie wydzielonych pasów ruchu znakami pionowymi i poziomymi;
- konsekwentne stosowanie linii ciągłej, oddzielającej wydzielony pas od pozostałych pasów jezdni lub nawet tam, gdzie to możliwe, zastosowanie separatorów fizycznych;

w samochodach osobowych po wprowadzeniu tych pasów. Świadczy to o większym wykorzystaniu Trasy na potrzeby przewozów pasażerskich po wprowadzeniu niż przed wprowadzeniem wydzielonych pasów. Negatywnym skutkiem towarzyszącym wprowadzeniu takiego rozwiązania organizacyjnego są utrudnienia na wlotach ulic poprzecznych do Trasy, powodujące długie kolejki oczekujących na wjazd na Trasę pojazdów, w tym też autobusów.

Ponieważ na wydzielonym pasie autobusowym zostały jeszcze wyraźne rezerwy przepustowości, można rozważyć zwiększenie oferty komunikacji autobusowej na tym odcinku, co powinno zachęcić większą liczbę pasażerów do korzystania z publicznych środków transportu.

Wykonane obserwacje funkcjonowania wydzielonych pasów i uzyskane wyniki pozwoliły sformułować zalecenia do zwiększenia efektywności tej organizacji ruchu (np. rozpoczęcie wydzielonego pasa autobusowego z zastosowaniem odrębnej sygnalizacji świetlnej – czyli tzw. śluzu autobusowej) jak też uwzględnienia obszarowej analizy zmian w rozkładach ruchu pojazdów wywołanych przez pasy autobusowe. Zalecono też upowszechnianie, znacznie wyprzedzającej ich wdrożenie w czasie, informacji w środkach masowego przekazu o planach realizacji tego typu projektów organizacji ruchu.

- wprowadzenie odmiennego koloru nawierzchni dla wydzielonych pasów autobusowych, stanowiącego swoistą barierę psychologiczną dla kierowców;
- ograniczenie możliwości parkowania wzdłuż wydzielonego pasa, gdyż generuje to częste utrudnienia w ruchu;
- zmiana organizacji ruchu ograniczająca relacje prawoskrętne z wydzielonego pasa autobusowego lub tworzenie oddzielnych pasów do skrętu w prawo;
- prowadzenie stałego monitoringu pojazdów poruszających się na wydzielonych pasach ruchu [6].

Literatura

1. Bauer M., *Wpływ infrastruktury ulic na funkcjonowanie komunikacji autobusowej*; praca doktorska, Politechnika Krakowska, Kraków 2007.
2. Bauer M., *Wydzielone pasy dla komunikacji zbiorowej w Krakowie*, 15 Forum Mobilności, Kraków 30 XI 2009.
3. Datka S., Suchorzewski W., Tracz M., *Inżynieria ruchu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1999.
4. Sambor A., *Priorytety w ruchu dla pojazdów komunikacji miejskiej*, IGKM, Warszawa 1999.
5. Rudnicki A., Starowicz W., *Transport miejski*, w: *Uwagowania rozwoju systemu transportowego Polski*, red. Liberadzki W., Mindur L., Instytut Technologii Eksploatacji, Warszawa–Radom 2007.
6. Starowicz W., *Wydzielone pasy ruchu dla pojazdów komunikacji zbiorowej – wyniki eksperymentu w Krakowie*, „Transport Miejski”, 2000, nr 7–8.
7. Starowicz W., *Eksperyment wykorzystania wydzielonych pasów ruchu dla pojazdów miejskiej komunikacji zbiorowej w Krakowie*, w: *Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego*, Poznań 2001.
8. Zachara G., *Badanie wykorzystania wydzielonych pasów autobusowych w Krakowie*; praca dyplomowa pod kier. W. Starowicza na Wydziale Inżynierii Lądowej, Kraków 2009.