

Sabina Puławska¹Wiesław Starowicz²

WYKORZYSTANIE WYDZIELONYCH DROGOWYCH PASÓW AUTOBUSOWYCH W KRAKOWIE PRZEZ POJAZDY MIEJSKIEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO

W artykule zaprezentowano wyniki badań wykorzystania systemu wydzielonych drogowych pasów autobusowych w Krakowie. Przedstawiono system istniejących wydzielonych pasów autobusowych oraz dokonano prezentacji i analizy wyników badań. Kolejne części artykułu to analiza wyników w poszczególnych punktach pomiarowych oraz sumaryczna ocena wykorzystania wydzielonych pasów w Krakowie. Dokonana analiza przedstawia udział procentowy poszczególnych grup pojazdów, w tym pojazdów nieuprawnionych, w ruchu na wydzielonych pasach autobusowych.

Wprowadzenie

Chcąc zapewnić coraz większą jakość i konkurencyjność autobusowego transportu zbiorowego w miastach sięga się po wielorakie rozwiązania. Najbardziej jednak efektywne są te, które umożliwiają szybkie przemieszczanie się i nie dopuszczają, aby pasażer narażony był na zbędne straty czasu. Stąd też w miejskich systemach transportowych wprowadzane są różne przejawy priorytetu dla transportu publicznego. Obok prawnych i organizacyjnych środków do poprawy jakości transportu publicznego wymienia się środki techniczne, które stanowią bardzo szeroką grupę rozwiązań usprawniających poruszanie się autobusów komunikacji miejskiej. Polegają one głównie na udostępnianiu całych przekrojów ulic lub ich części dla ruchu pojazdów komunikacji miejskiej oraz zapewnieniu im priorytetów w sygnalizacji świetlnej. Do najpopularniejszych środków i metod technicznych poprawy jakości funkcjonowania miejskiej komunikacji autobusowej należą [3]:

- wydzielone pasy o kierunku zgodnym z ruchem pozostałych pojazdów;
- wydzielone pasy „pod prąd” – o kierunku przeciwnym do innych użytkowników na pozostałych pasach (wydzielony kierunek ruchu);

- przeznaczenie całego przekroju istniejących jezdni dla komunikacji zbiorowej z ewentualnym dopuszczeniem ruchu: taksówek, rowerów, pojazdów zaopatrzenia i pojazdów specjalnych;
- budowa specjalnych dróg autobusowych, niezależnych od przebiegu ulic;
- wydzielone pasy ruchu na drogach szybkiego ruchu i priorytet przy wjeździe na te drogi;
- priorytet przy sygnalizacji odosobnionej i skoordynowanej.

Najbardziej efektywnym sposobem oddzielenia autobusów komunikacji miejskiej od ruchu innych pojazdów jest całkowite wydzielenie całego przekroju, jako samodzielnej ulicy autobusowej. Wydzielone ulice autobusowe zapewniają wysoki stopień niezawodności autobusowemu transportowi miejskiemu, przyczyniają się do wzrostu regularności i punktualności kursowania autobusów, poprawiają zdolność przewozową, dają możliwość zapewnienia wysokiej częstotliwości kursowania, ułatwiają dogodne sytuowanie przystanków, ułatwiają poruszanie się pieszych w obrębie i sąsiedztwie ulic autobusowych oraz wpływają na poprawę warunków środowiskowych (szczególnie w przypadku ulic autobusowych o niezależnym przebiegu). Na rysunku 1 przedstawiono przykładowe modele przekrojów ulic autobusowych.

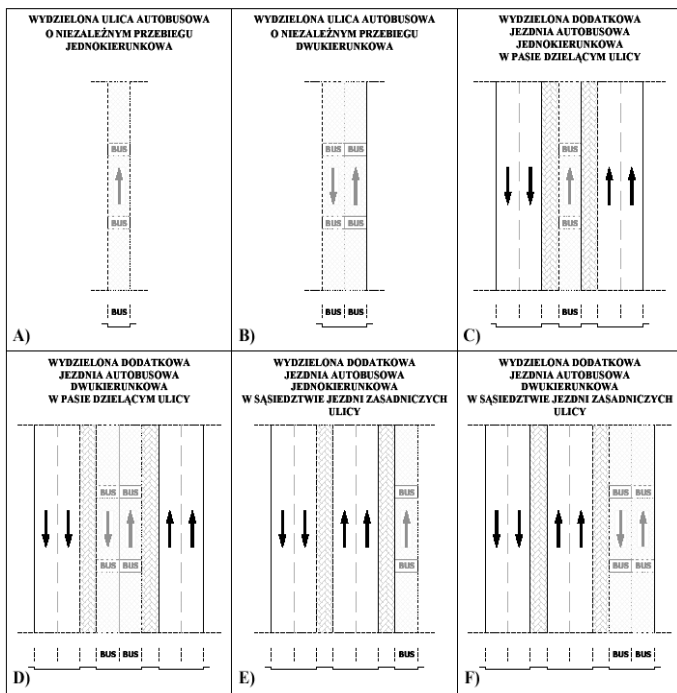
Trasy wydzielonych ulic tworzą wraz z nowoczesnym taborem, odpowiednio przystosowanymi i zlokalizowanymi przystankami, sposobem poboru opłat i wykorzystaniem elementów ITS system Bus Rapid Transit (BRT), czyli Szybki Transport Autobusowy [5,6]. Aktualnie system BRT funkcjonuje w około 55 miastach na całym świecie, a w kolejnych 43 planuje się jego otwarcie.

System wydzielonych drogowych pasów autobusowych w Krakowie

Pierwszy eksperyment zastosowania wydzielonych autobusowych pasów ruchu zastosowano w Krakowie w związku z remontem jednej z ważniejszych wlotowych ulic do miasta od strony wschodniej (ul. Wielickiej) [6,7]. Dobre

¹ Mgr inż., Zakład Organizacji i Ekonomiki Transportu, Wydział Inżynierii Lądowej, Politechnika Krakowska, spulawska@pk.edu.pl

² Prof. PK, dr hab. inż., Zakład Organizacji i Ekonomiki Transportu, Wydział Inżynierii Lądowej, Politechnika Krakowska, starowicz@sitk.org.pl



Rys. 1. Schematy przykładowych przekrojów ulic autobusowych

Źródło: Bauer M., *Wpływ infrastruktury ulic na funkcjonowanie komunikacji autobusowej*; Praca doktorska – Politechnika Krakowska, Kraków 2007

wyniki spowodowały trwale zainteresowanie władz miasta tą formą priorytetów dla pojazdów transportu zbiorowego.

W systemie układu drogowo-ulicznego w Krakowie zastosowano rozwiązanie polegające na wydzieleniu z jezdni pasów dedykowanych dla transportu zbiorowego. Pasy te mają blisko 22 km długości, 11 km pasów autobusowych i 11 km pasów autobusowo–tramwajowych. Zgodnie z założeniami, wydzielony pas jest efektywny, a nawet konieczny w centrach miast, na obszarach chronionych, na najważniejszych ciągach komunikacyjnych, dojazdowych do centrum, i poruszają się nim pojazdy komunikacji zbiorowej [2]. Poprawnym przykładem lokalizacji wydzielonych pasów jest system w Krakowie, który został przedstawiony na rysunku 2. Ze względu na charakter śródmiejskiej zabudowy oraz ograniczone możliwości inwestycyjne stworzony układ nie ma jednak charakteru ciągłego, co na pewno przyczyniłoby się do jeszcze większej efektywności systemu.

Na istniejących ciągach wydzielonych pasów autobusowych w Krakowie dopuszczony został ruch taksówek, autokarów i pojazdów przewoźników prywatnych, a także pojazdów specjalnych (policja, karetki). Przed skrzyżowaniami możliwość poruszania się wydzielonym pasem mają również wszystkie pojazdy skręcające w prawo. W zależności od decyzji zarządcy dróg różna jest długość pasa, na której mogą poruszać się pojazdy korzystające na skrzyżowaniu z relacji „w prawo”. Idea wydzielonych pasów autobusowych, w której autobus transportu zbiorowego płynnie pokonuje trasy, nie narażając swoich pasażerów na straty czasu związane z zatłoczeniem, często zostaje jednak zachwiana poprzez nadużywanie przez pojazdy nieuprawnione możliwości wjazdu na wydzielony pas.



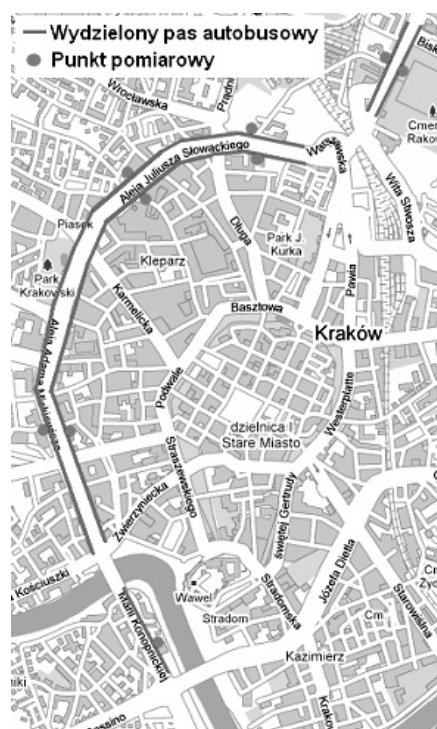
Rys. 2. Lokalizacja wydzielonych pasów autobusowych i autobusowo-tramwajowych na terenie Krakowa

Źródło: Zasoby Zarządu Infrastruktury Komunalnej i Transportu, 2010

Wiosną 2009 roku przeprowadzone zostały badania, które określają wielkość wykorzystania wydzielonych pasów autobusowych w Krakowie przez poszczególne grupy pojazdów, a w szczególności udział w ruchu pojazdów nieuprawnionych [8].

Metodologia badań

Badania przeprowadzone zostały w wybranych dniach w okresie od 17 marca do 21 kwietnia 2009 roku w godzinach szczytu porannego. Za podstawowy interwał rejestracji ruchu przyjęto okres 10 minut. Badaniom został poddany 4,5 kilometrowy odcinek wzdłuż ulic Marii Konopnickiej, alei Krasińskiego, Mickiewicza, Słowackiego oraz 29 Listopada, na którym wyznaczono 9 punktów pomiarowych. Lokalizacja punktów została przedstawiona na rysunku 3.



Rys. 3. Usytuowanie punktów pomiarowych
Źródło: Zachara G., *Badanie wykorzystania wydzielonych pasów autobusowych w Krakowie*; praca dyplomowa na Wydziale Inżynierii Lądowej, Kraków 2009

Badane kierunki ciągów ulic na potrzeby analizy nazwano „A” dla ruchu pojazdów od ronda Grunwaldzkiego w stronę alei 29 listopada, „B” dla ruchu w przeciwną stronę. Punkty pomiarowe zostały wybrane na podstawie analizy potoków ruchu pojazdów korzystających z wydzielonych pasów autobusowych i zlokalizowane w miejscach najlepszej widoczności. Badania ruchu odbywały się w 9 punktach pomiarowych: Centrum Sztuki i Techniki Japońskiej „Manggha” kierunek A, Muzeum Narodowe A i B, Radio Kraków A i B, Nowy Kleparz A i B, cmentarz Rakowicki A i B. Na analizowanym odcinku znajduje się 15 przystanków autobusowych, z czego tylko trzy (Jubilat A, AGH A, Grottgera B) posiadają zatoki autobusowe.

Stanowiący główny przedmiot analizy układ wydzielonych pasów autobusowych na tym odcinku to głównie, oznakowane za pomocą znaków poziomych i pionowych D-11 i D-12, prawe pasy przykrawężnikowe, zgodne z obowiązującym kierunkiem ruchu, o szerokości 3,5 m. Oznakowanie poziome sprowadza się do malowanej na asfalcie linii wzdłuż pasa oraz sporadycznie występującego napisu „BUS” (rys. 4). Takie oznakowanie pasów i brak innych urządzeń separujących charakteryzuje praktycznie cały poddany badaniom odcinek, na którym znajdują się wydzielone pasy autobusowe. Jedynie na stumetrowym odcinku zjazdu z ronda Grunwaldzkiego zamontowany jest separator oddzielający pas autobusowy od pozostałych. Wzdłuż badanego ciągu ulic pasy autobusowe nie zostały



Rys. 4. Oznakowanie wydzielonych pasów autobusowych w Krakowie
Źródło: Opracowanie własne

wydzielone na odcinku na moście Dębnickim, na estakadzie nad torami kolejowymi oraz na ulicy Konopnickiej w kierunku ronda Grunwaldzkiego.

W czasie bezpośrednich obserwacji zidentyfikowano następujące grupy pojazdów:

- MPK – autobusy Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacji i Mobilis realizujące przewozy miejskie,
- BUS – mikrobusy prywatnych przewoźników obsługujące aglomerację krakowską,
- BUS inne – autobusy prywatnych przewoźników dalekiego zasięgu oraz turystyczne,
- TAXI – taksówki,
- POJAZDY UPRIWILEJOWANE – pojazdy policji, pogotowia ratunkowego, straży pożarnej,
- POJAZDY NIEUPRAWNIONE – pojazdy, które nielegalnie wykorzystują pas autobusowy.

Równocześnie obserwowano i odnotowywano także wielkość ruchu na pozostałych dwóch pasach ruchu.

Analiza wyników obserwacji

Dane, jakie zebrano w poszczególnych punktach pomiarowych, wykorzystano do przeprowadzenia analizy wykorzystania wydzielonych pasów autobusowych dla całego badanego odcinka w zdefiniowanym kierunku, ruchu. Dokonano analizy równoległe dla obu kierunków otrzymując wyniki badań dla 5 przekrojów. Wyniki badań z poszczególnych punktów pomiarowych w kierunku A od ulicy M. Konopnickiej poprzez aleje Trzech Wieszczów do al. 29 Listopada oraz odwrotnym (kierunek B) zostały przedstawione w tabeli 1.

Łącznie przeprowadzono 34 588 obserwacji pojazdów poruszających się po badanych odcinkach ulic, w tym 3398 pojazdów na wydzielonych pasach autobusowych. Poniżej zaprezentowano wyniki analizy wykorzystania wydzielonego pasa autobusowego w poszczególnych przekrojach.

Tabela 1

Wyniki obserwacji na poszczególnych punktach pomiarowych											
	Kierunek	A	A	B	A	B	A	B	A	B	RAZEM
	punkt pomiarowy	Manggha	Muzeum Narodowe	Muzeum Narodowe	Radio Kraków	Radio Kraków	Kleparz	Kleparz	cmentarz Rakowicki	cmentarz Rakowicki	
	data badania (rok 2009)	17.03 (wt.)	18.03 (śr.)	21.04 (wt.)	26.03 (czw.)	20.04 (pn)	27.03 (pt.)	16.04 (czw.)	1.04 (śr.)	2.04 (czw.)	
Liczba pojazdów	MPK	81	72	72	68	64	90	89	61	56	653
	BUS	133	140	119	151	120	110	147	19	17	956
	BUS inne	48	49	21	40	27	42	26	16	16	285
	TAXI	166	72	67	66	65	31	62	31	83	643
	POJAZDY UPRIWILEJOWANE	11	3	5	3	0	0	0	0	0	22
	POJAZDY NIEUPRAWNIONE	160	63	141	48	51	54	192	40	90	839
Suma na wydzielonym pasie		599	399	425	376	327	327	516	167	262	3 398
Pojazdy na pozostałych pasach		3565	4149	3974	2941	3422	2773	2862	2728	4776	31 190
RAZEM		4164	4548	4399	3317	3749	3100	3378	2895	5038	34 588

Źródło: opracowanie własne

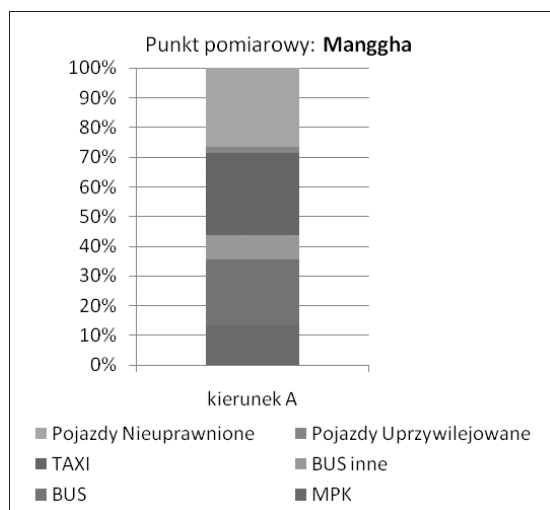
Wyniki dla punktu obserwacyjnego „Manggha”

Wyniki dla tego punktu pomiarowego przedstawiono w tabeli 2 oraz na rysunku 5.

Tabela 2

Wyniki obserwacji – punkt pomiarowy Manggha			
Kierunek	A	Udział procentowy pojazdów na pasie autobusowym [%]	Udział procentowy pojazdów w przekroju ulicy [%]
punkt pomiarowy	„Manggha”		
rodzaj pojazdu	Liczba pojazdów		
MPK	81	13,52	14,39
BUS	133	22,20	
BUS inne	48	8,01	
TAXI	166	27,71	
Pojazdy uprzywilejowane	11	1,84	
Pojazdy nieuprawnione	160	26,71	
Suma na wydzielonym pasie	599	100,00	
Pojazdy na pozostałych pasach	3565		85,61
RAZEM	4164		100,00

Źródło: opracowanie własne



Rys. 5. Wykorzystanie wydzielonego pasa autobusowego – punkt pomiarowy „Manggha”

Źródło: opracowanie własne

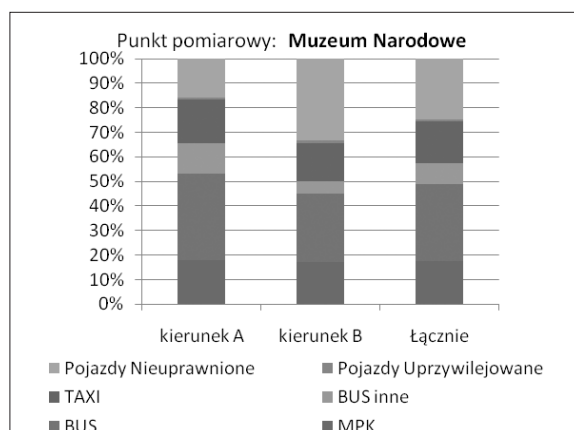
Ruch na wydzielonym pasie autobusowym stanowi ponad 14% ruchu ogółem w przekroju. Na tym odcinku na wydzielonym pasie autobusowym obserwuje się dużą ilość taksówek (17%) i pojazdów nieuprawnionych (blisko 25%). Taka wielkość potoków i zaobserwowana kongestia na tym odcinku spowodowana jest charakterystyką układu drogowego w tym obszarze. Rondo Grunwaldzkie obsługuje bardzo duży poranny ruch z dzielnic południowych i wschodnich Krakowa, a most Dębnicki stanowi wąskie gardło w tym ciągu komunikacyjnym. Wydzielony pas na tym odcinku jest szczególnie atrakcyjny dla wszystkich uprawnionych do korzystania z niego użytkowników drogi. Jednak jego atrakcyjność przyciąga również stosunkowo dużo pojazdów nieuprawnionych. Pojazdy miejskiego transportu zbiorowego stanowią blisko 14%, a regionalnego transportu zbiorowego (BUS) to ok. 22%. Pojazdy dalekiego zasięgu i autokary turystyczne stanowią ok. 8% wszystkich pojazdów korzystających z wydzielonego pasa autobusowego.

Wyniki dla punktu obserwacyjnego Muzeum Narodowe w tabeli 3 oraz na rysunku 6 przedstawiono wyniki badań wykorzystania wydzielonego pasa w tym punkcie pomiarowym.

Tabela 3

Wyniki obserwacji – punkt pomiarowy Muzeum Narodowe						
Kierunek	A	B	Muzeum Narodowe	Udział procentowy pojazdów na pasie autobusowym [%]	Udział procentowy pojazdów w przekroju ulicy [%]	
punkt pomiarowy	Muzeum Narodowe	Muzeum Narodowe				
data badania	18.03.2009 (środa)	21.04.2009 (wtorek)	Łącznie			
rodzaj pojazdu	Liczba pojazdów	Liczba pojazdów	Liczba pojazdów			
MPK	72	72	144	17,48	9,21	
BUS	140	119	259	31,43		
BUS inne	49	21	70	8,50		
TAXI	72	67	139	16,87		
Pojazdy uprzywilejowane	3	5	8	0,97		
Pojazdy nieuprawnione	63	141	204	24,76		
Suma na wydzielonym pasie	399	425	824	100,00		
Pojazdy na pozostałych pasach	4149	3974	8123			90,79
RAZEM	4548	4399	8947			100,00

Źródło: opracowanie własne



Rys. 6. Wykorzystanie wydzielonego pasa autobusowego – punkt pomiarowy Muzeum Narodowe

Źródło: opracowanie własne

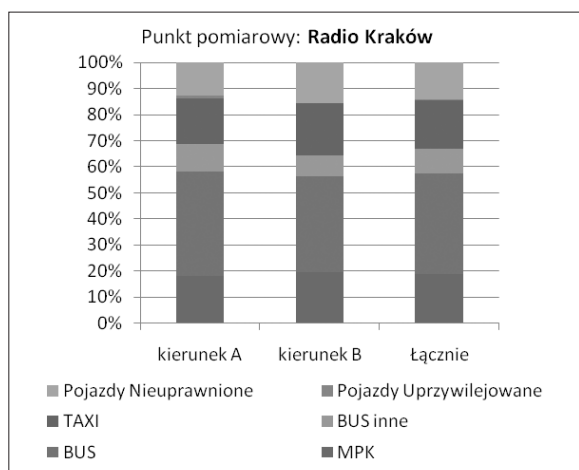
Wśród wszystkich zaobserwowanych pojazdów w tym punkcie pomiarowym pojazdy korzystające z wydzielonego pasa autobusowego stanowią ponad 9%. W analizowanym przekroju występują dość znaczne różnice w wykorzystaniu wydzielonego pasa autobusowego w zależności od kierunku. W kierunku B zaobserwowano 141 pojazdów nieuprawnionych jadących po wydzielonym pasie autobusowym, podczas gdy na kierunku przeciwnym odnotowano ich 63. Łącznie, w tym przekroju wśród pojazdów poruszających się na wydzielonym pasie pojazdy miejskiego transportu zbiorowego stanowią ok. 17%, pojazdy zbiorowego transportu regionalnego blisko 31%, a autobusy dalekiego zasięgu i turystyczne ok. 8%. Spory udział w ruchu posiadają również taksówki – 17%. Pojazdy nieuprawnione stanowią łącznie blisko ¼ wszystkich pojazdów poruszających się po wydzielonym pasie.

Wyniki dla punktu organizacyjnego Radio Kraków
W tabeli 4 oraz na rysunku 7 zobrazowano wyniki obserwacji w tym punkcie pomiarowym Radio Kraków.

Tabela 4

Wyniki obserwacji – punkt pomiarowy Radio Kraków					
Kierunek	A	B	Radio Kraków	Udział procentowy pojazdów na pasie autobusowym [%]	Udział procentowy pojazdów w przekroju ulicy [%]
punkt pomiarowy	Radio Kraków	Radio Kraków	Radio Kraków		
data badania	26.03.2009 (czwartek)	20.04.2009 (poniedziałek)	Łącznie		
rodzaj pojazdu	Liczba pojazdów	Liczba pojazdów	Liczba pojazdów		
MPK	68	64	132	18,78	9,95
BUS	151	120	271	38,55	
BUS inne	40	27	67	9,53	
TAXI	66	65	131	18,63	
Pojazdy uprzywilejowane	3	0	3	0,43	
Pojazdy nieuprawnione	48	51	99	14,08	
Suma na wydzielonym pasie	376	327	703	100,00	
Pojazdy na pozostałych pasach	2941	3422	6363		
RAZEM	3317	3749	7066		100,00

Źródło: opracowanie własne



Rys. 7. Wykorzystanie wydzielonego pasa autobusowego – punkt pomiarowy Radio Kraków
Źródło: opracowanie własne

Ruch na wydzielonym pasie autobusowym stanowi blisko 10% ruchu ogółem w przekroju. Równocześnie nie występują znaczne różnice w wykorzystaniu wydzielonego pasa autobusowego w zależności od kierunku. Łącznie w tym przekroju wśród pojazdów poruszających się na wydzielonym pasie pojazdy miejskiego transportu zbiorowego stanowią ok. 19%, pojazdy zaklasyfikowane jako BUS to blisko 39%, BUS inne ok. 10%, TAXI – 20%. Na tym odcinku pojazdy nieuprawnione stanowią 14% korzystających z wydzielonego pasa.

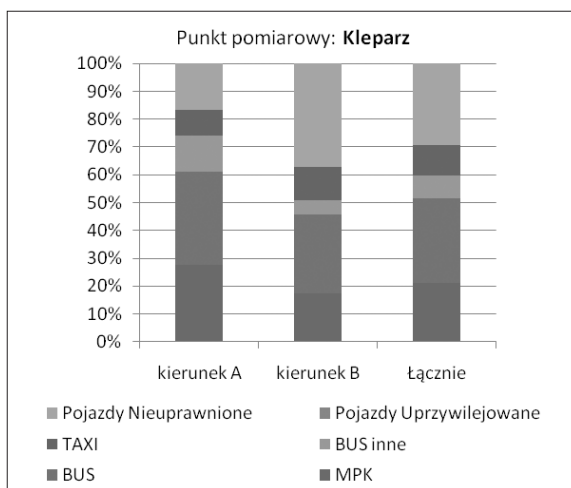
Wyniki dla punktu obserwacyjnego Kleparz

W tabeli 5 oraz na rysunku 8 przedstawione zostały wyniki obserwacji wykorzystania wydzielonego pasa w tym punkcie pomiarowym.

Tabela 5

Wyniki obserwacji – punkt pomiarowy Kleparz					
Kierunek	A	B	Kleparz	Udział procentowy pojazdów na pasie autobusowym [%]	Udział procentowy pojazdów w przekroju ulicy [%]
punkt pomiarowy	Kleparz	Kleparz			
data badania	27.03.2009 (piątek)	16.04.2009 (czwartek)	Łącznie		
rodzaj pojazdu	Liczba pojazdów	Liczba pojazdów	Liczba pojazdów		
MPK	90	89	179	21,23	13,01
BUS	110	147	257	30,49	
BUS inne	42	26	68	8,07	
TAXI	31	62	93	11,03	
Pojazdy uprzywilejowane	0	0	0	0,00	
Pojazdy nieuprawnione	54	192	246	29,18	
Suma na wydzielonym pasie	327	516	843	100,00	
Pojazdy na pozostałych pasach	2773	2862	5635		
RAZEM	3100	3378	6478		100,00

Źródło: opracowanie własne



Rys. 8. Wykorzystanie wydzielonego pasa autobusowego – punkt pomiarowy Kleparz
Źródło: opracowanie własne

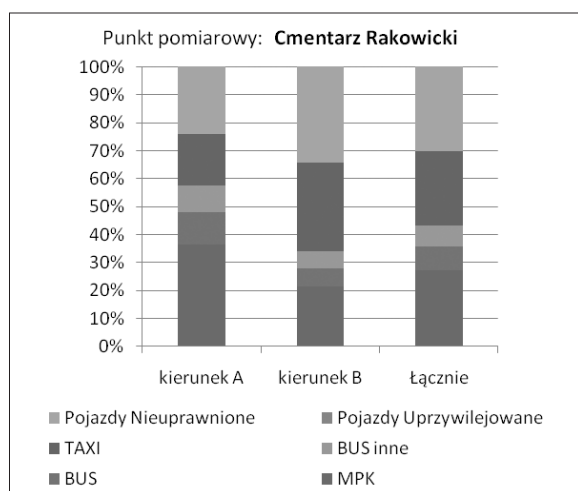
Ruch na wydzielonym pasie autobusowym stanowi ok. 13% ruchu ogółem w przekroju. W analizowanym przekroju występują znaczne różnice w wykorzystaniu wydzielonego pasa autobusowego w zależności od kierunku. Na szczególną uwagę zasługuje sposób wykorzystania wydzielonego pasa na odcinku między wiaduktem nad torami wjazdowymi na dworzec Kraków Główny a Nowym Kleparzem (kierunek B), na którym grupa pojazdów nieuprawnionych stanowi ponad 37%. Sytuacja notorycznie łamanych przepisów ruchu drogowego w tym miejscu jest niestety spowodowana wyczerpaniem się przepustowości miejscowego układu drogowego skutkującego permanentną kongestią na wspólnych pasach ruchu. Na kierunku A pojazdy nieuprawnione na wydzielonym pasie stanowią ponad 16%. Łącznie pojazdy miejskiego transportu zbiorowego zaklasyfikowane jako MPK stanowią 21%, a regionalnego (BUS) 30%. Pojazdy transportu zbiorowego dalekiego zasięgu i turystyczne stanowią łącznie ok. 8%, TAXI – 11%. Pojazdy nieuprawnione poruszające się po wydzielonym pasie w tym punkcie pomiarowym to ponad 29%.

Wyniki dla punktu obserwacyjnego cmentarz Rakowicki W tabeli 6 oraz na rysunku 9 przedstawiono wyniki badania wykorzystania wydzielonego pasa w tym punkcie pomiarowym.

Tabela 6

Wyniki obserwacji – punkt pomiarowy Cmentarz Rakowiecki						
Kierunek	A	B	cmentarz Rakowicki	Udział procentowy pojazdów na pasie autobusowym [%]	Udział procentowy pojazdów w przekroju ulicy [%]	
punkt pomiarowy	cmentarz Rakowicki	cmentarz Rakowicki				Łącznie
data badania	1.04.2009 (środa)	2.04.2009 (czwartek)	Łącznie			
rodzaj pojazdu	Liczba pojazdów	Liczba pojazdów	Liczba pojazdów			
MPK	61	56	117	27,27	5,41	
BUS	19	17	36	8,39		
BUS inne	16	16	32	7,46		
TAXI	31	83	114	26,57		
Pojazdy uprzywilejowane	0	0	0	0,00		
Pojazdy nieuprawnione	40	90	130	30,30		
Suma na wydzielonym pasie	167	262	429	100,00		
Pojazdy na pozostałych pasach	2728	4776	7504			94,59
RAZEM	2895	5038	7933			100,00

Źródło: opracowanie własne



Rys. 9. Wykorzystanie wydzielonego pasa autobusowego – punkt pomiarowy cmentarz Rakowicki
Źródło: opracowanie własne

W omawianym przekroju zaobserwowano, że ruch na wydzielonym pasie autobusowym stanowi 5% ruchu ogółem. Spowodowane jest to faktem, iż na tym odcinku pojazdy komunikacji zbiorowej kursują z dużo mniejszą częstotliwością niż na pozostałych analizowanych odcinkach. Aleja 29 Listopada, przy której usytuowany został ostatni z punktów pomiarowych, obsługuje znaczący ruch z północy miasta w kierunku centrum w okresie szczytu porannego (kierunek B). Dlatego też suma zaobserwowanych pojazdów w jednym kierunku jest zdecydowanie niższa niż w kierunku przeciwnym. Badania dla kierunku A wykazały, iż osobliwy układ drogowy i zastosowana organizacja ruchu w tym miejscu powoduje, że spory odsetek pojazdów nieuprawnionych decyduje się na korzystanie z wydzielonego pasa autobusowego, pomimo niezbyt dużego zatłoczenia na pozostałych pasach (bli-

sko 35%). Kierowców prowokuje układ na wylocie z ulicy Wita Stwosza oraz prawoskręt w ulicę Prandoty. Łącznie w tym punkcie pomiarowym pojazdy zaklasyfikowane jako MPK stanowią ok. 27% pojazdów poruszających się wydzielonym pasem, spory udział mają w tym miejscu również pojazdy TAXI (ok. 26%), pojazdy przewoźników prywatnych o zasięgu regionalnym i dalszym (BUS oraz BUS inne) łącznie stanowią blisko 16%, jednak największy udział w wykorzystaniu wydzielonego pasa mają pojazdy nieuprawnione (ponad 30%).

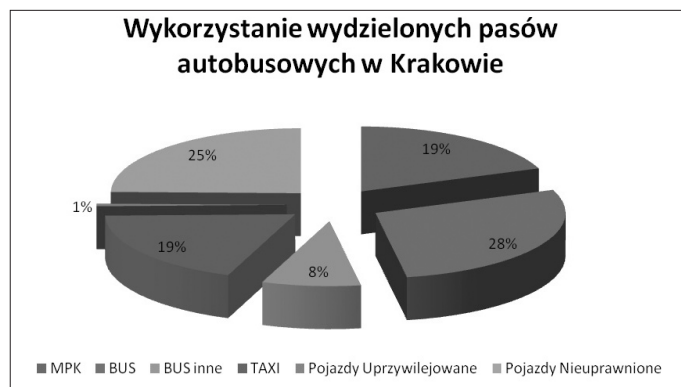
Łączne wyniki dla wszystkich badanych przekrojów Łączne wyniki badań wykorzystania pasów autobusowych w Krakowie zostały przedstawione w tabeli 7 oraz na rysunku 10.

Z przeprowadzonych badań wykorzystania pasów autobusowych w Krakowie wynika, że pojazdy nieuprawnione stanowią niestety bardzo liczną grupę – aż 25%. Wśród pozostałych pojazdów korzystających z wydzielonego pasa największy udział mają pojazdy przewoźników prywatnych obsługujące aglomerację krakowską (BUS) – 28%. Pojazdy miejskiej komunikacji zbiorowej i taksówki wykorzystują

Tabela 7

Łączne wyniki badań wykorzystania pasów autobusowych							
punkt pomiarowy	„Manggha”	Muzeum Narodowe	Radio Kraków	Kleparz	cmentarz Rakowicki	RAZEM	Udział procentowy pojazdów na pasie autobusowym [%]
Rodzaj pojazdu	Liczba pojazdów						
MPK	81	144	132	179	117	653	19,22
BUS	133	259	271	257	36	956	28,13
BUS inne	48	70	67	68	32	285	8,39
TAXI	166	139	131	93	114	643	18,92
Pojazdy uprzywilejowane	11	8	3	0	0	22	0,65
Pojazdy nieuprawnione	160	204	99	246	130	839	24,69
Suma na wydzielonym pasie	599	824	703	843	429	3 398	100,00
Pojazdy na pozostałych pasach	3565	8123	6363	5635	7504	31 190	
RAZEM	4164	8947	7066	6478	7933	34 588	

Źródło: opracowanie własne



Rys. 10. Wykorzystanie wydzielonych pasów autobusowych w Krakowie
Źródło: opracowanie własne

Dokończenie tekstu na stronie 35

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: *Uwarunkowania 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.