

Pomiar średniej prędkości autobusu miejskiego oraz możliwości jej zwiększenia

WAWRZYNIEC GOŁĘBIEWSKI, TOMASZ STOECK

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

W artykule przedstawiono wyniki pomiarów prędkości komunikacyjnej autobusów wybranej linii miejskiej w różnych godzinach kursowania i warunkach przewozowych. Starano się wskazać możliwości jej zwiększenia, przy uwzględnieniu rzeczywistych utrudnień występujących na danej trasie przejazdu. Formułowane spostrzeżenia i wnioski mają jednak charakter bardziej ogólny, w zamierzeniu odnosząc się do kompleksowej poprawy organizacji ruchu oraz wzrostu użyteczności przestrzeni miejskiej.

1. Wstęp

Od wielu lat obserwuje się w Polsce dynamiczny przyrost liczby pojazdów samochodowych, który jest szczególnie odczuwalny w obrębie większych miast. Na występowanie zjawiska kongestii, czyli zatłoczenia na szlakach komunikacyjnych, ma wpływ szereg różnorodnych czynników. Jednym z ważniejszych jest niedostateczny rozwój infrastruktury drogowej, wymagającej ogromnych nakładów finansowych na budowę nowych odcinków oraz modernizację i utrzymanie już istniejących. Poprawa systemów transportowych obszarów silnie zurbanizowanych nabiera istotnego znaczenia, jeśli weźmie się pod uwagę nieustający wzrost wskaźnika motoryzacji i dominującą rolę przewozu towarów przez tabor samochodowy. Konsekwencją braku obwodnic czy objazdów jest obsługa ruchu tranzytowego przez centra aglomeracji, co prowadzi do narastającego problemu spadku przepustowości oraz przeciążenia dróg. Z kolei stopień wykorzystania technologii telematycznych, jako inteligentnych narzędzi umożliwiających efektywne zarządzanie transportem miejskim, w dalszym ciągu uznaje się za niewystarczający. Wpływają na to bariery technologiczne i finansowe, przez co ich zastosowanie pozostaje wybiórcze, nie przynoszące kompleksowych korzyści.

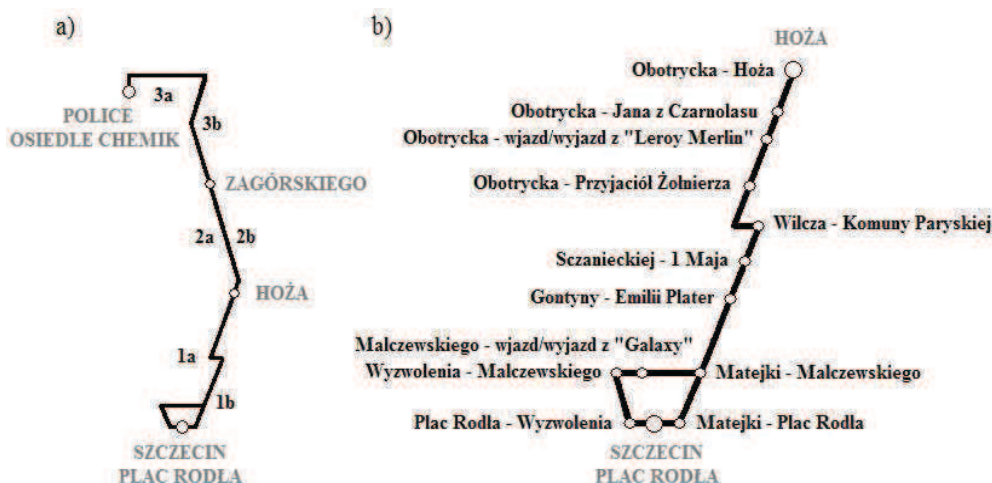
W analizie obszarów dysfunkcji, jak i wskazywaniu sposobów ich rozwiązywania, priorytetowe zagadnienia dotyczą tematyki przewozów pasażerskich. Najbardziej ekonomicznym środkiem transportu w rejonach o dużej gęstości celów podróży jest bowiem komunikacja zbiorowa. Wykorzystuje ona pojazdy o wielokrotnie większej pojemności, które przy takiej samej liczbie podróżnych zajmują zdecydowanie mniej

powierzchni jezdni w porównaniu z samochodami osobowymi [1]. Pomimo tego odnotowuje się systematyczny spadek osób korzystających z publicznych usług transportowych. Polityka ekstensywnego rozwoju zabudowy, pojawiającej się w znacznym oddaleniu od centrum miast, zdecydowanie zmniejszyła opłacalność obsługi przewozowej taborom autobusowym, a tym bardziej trolejbusowym czy tramwajowym. Przy równoczesnych procesach eksurbanizacji i decentralizacji przemysłu, samochód stał się substytutem komunikacji zbiorowej, w sposób znaczący obniżając jej efektywność oraz atrakcyjność przewozową. Liczba pojazdów osobowych w godzinach szczytu jest jednak tak znaczna, że tworzące się zatory uliczne wpływają negatywnie na kursowanie transportu publicznego. Kongestia w tym obszarze zwiększa czas podróży pasażerów, gdyż przy malejącej prędkości taboru pogarsza się również punktualność oferowanych przewozów. Problem ten dotyka w większym stopniu rozbudowanej sieci autobusowej miejskiej i podmiejskiej, której przewoźnicy działają na dużym obszarze, wykonując większą pracę przewozową w porównaniu chociażby z systemem tramwajowym [4, 6]. Tym niemniej są to usługi bardziej elastyczne, wykorzystujące już istniejącą infrastrukturę drogową, a więc łatwiej dostosowujące się do bieżących potrzeb danej aglomeracji.

2. Metodyka pomiaru

Celem badań był pomiar średniej prędkości autobusu (zwanej również komunikacyjną lub podróży), a definiowaną jako efektywna prędkość jazdy na danym odcinku drogi. Jej wartość wyraża się ilorazem długości rozpatrywanego etapu i całkowitego czasu zużytego na ten przejazd z wliczeniem zatrzymań [1, 2]. Pomiaru prowadzono w różnych godzinach kursowania i w odmiennych warunkach, stosując metodę pojazdu testowego [1]. Trasę podzielono na trzy odcinki o różnej ilości przystanków autobusowych (zachowując ich nazewnictwo), mając na uwadze zróżnicowane natężenie ruchu drogowego dla każdego z nich: Plac Rodła - Hoża (śródmieście), Hoża - Zagórskiego (przedmieście, obrzeża), Zagórskiego - Osiedle Chemik (poza granicami miasta Szczecina i w obrębie miasta Police) (rys.1).

Obiektem badań były autobusy linii „107” marki MAN Lion's Classic G, które eksploatowane są przez Szczecińsko-Polickie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne (SPPK). To jedna z czterech lokalnych spółek realizujących kursy na zlecenie Zarządu Dróg i Transportu Miejskiego (ZDiTM) w Szczecinie. W wyborze pojazdów uwzględniono specyfikę przewozów na terenie dwóch połączonych aglomeracji, z wyraźną tendencją do wykorzystania taboru członowego (przegubowego). Wiąże się to z transportem znacznej liczby pasażerów na długich trasach przelotowych, bez konieczności dokonywania dodatkowych przesiadek i tym samym skróceniem czasu jazdy.



Rys. 1. Schematy przebiegu tras linii 107: a) całkowitej z podziałem na odcinki testowe, b) częściowej (śródmieście Szczecina) z uwzględnieniem skrzyżowań z sygnalizacją świetlną

Pomiarów dokonywano od momentu startu pojazdu z pętli początkowej, przez całą długość trasy, z uwzględnieniem zatrzymań na przystankach kończących i jednocześnie rozpoczynających dane odcinki testowe. Wykorzystano do tego celu sekundomierz mierzący z dokładnością do 0,1 s, przy czym wyniki zaokrąglono celem odniesienia do czasów przejazdu udostępnianych przez ZDiTM Szczecin [8]. Należy podkreślić, iż informacje podawane w rozkładach jazdy uwzględniają największe obciążenie linii, a więc były prowadzone w godzinach szczytu komunikacyjnego. W ten sposób przewoźnik stara się zapewnić punktualność oferowanych przewozów, gdyż w pozostałych okresach wypełnienie limitów czasowych przez kierowców nie sprawia większych trudności.

3. Wyniki badań

Na podstawie danych przewoźnika wyznaczono długości odcinków testowych, czasy przejazdu każdego z nich i uzyskiwane prędkości (tab. 1).

W tabelach 2 i 3 pokazano przykładowe wyniki pomiarów średniej prędkości autobusów (komunikacyjnej), które prowadzono w dniach roboczych od 27.09.2010 do 08.10.2010 roku. Warto zwrócić uwagę, iż długości etapów pomiarowych opracowanych na podstawie danych ZDiTM Szczecin nieznacznie odbiegają od ich odpowiedników wyznaczonych w systemie Targeo, który nie uwzględnia zjazdu autobusów na przystanki i odległości pokonywanych na pętlach końcowych. Ponieważ największa różnica dla odcinka 3a. Zagórskiego - Osiedle Chemik nie przekroczyła 1,3%, a pozostałe były mniejsze lub identyczne, w badaniach własnych uwzględniono odległości generowane przez system lokalizacyjny.

Tabela 1. Trasa autobusów linii „107” z podziałem na odcinki pomiarowe, czasy przejazdu i uzyskiwane prędkości opracowane na podstawie danych ZDiTM Szczecin [8]

Table 1. Bus route for Line “107” divided into measuring sections, travel times and speeds being achieved based on the ZDiTM Szczecin’s data [8]

Trasa Szczecin - Police				Trasa Police - Szczecin			
Odcinki pomiarowe i przystanki	Długość odcinka [km]	Czas jazdy [min]	Średnia prędkość [km/h]	Odcinki pomiarowe i przystanki	Długość odcinka [km]	Czas jazdy [min]	Średnia prędkość [km/h]
1a. Plac Rodła Malczewskiego Matejki Szczanieckiej Wilcza Wiadukt Komuny Paryskiej Jana z Czarnolasu				3b. Police Osiedle Chemik Police Wyszyńskiego Police PCK Police Piłsudsk. Rondo Police Przybora Police Mazurska Police Mścięcino Krzyż. Police Palmowa Police Of. Stutthofu (nż) Przęsocin Centralna Przęsocin Kościelna (nż) Ogrody „Neptun” (nż)			
Hoża	4,65	14	19,93	Zagórskiego	8,30	17	29,29
2a. Hoża Ogrody „Przyjaźń” (nż) Bogumińska (nż) Pokoju Nehringa Pomnik Kolonistów				2b. Zagórskiego Kolonistów Nehringa Pomnik Pokoju Bogumińska (nż) Ogrody „Przyjaźń” (nż)			
Zagórskiego	3,84	8	28,80	Hoża	3,88	8	29,10
3a. Zagórskiego Ogrody „Neptun” (nż) Przęsocin Kościelna (nż) Przęsocin Centralna Police Of. Stutthofu (nż) Police Palmowa Police Mścięcino Krzyż. Police Mazurska Police Przybora Police Piłsudsk. Rondo Police Wyszyńskiego				1b. Hoża Jana z Czarnolasu Komuny Paryskiej Wilcza Wiadukt Szczanieckiej Matejki			
Police Osiedle Chemik	8,36	16	31,35	Plac Rodła	4,31	13	19,89
Suma	16,85	38	-	Suma	16,49	38	-
Średnia prędkość całkowita			26,69	Średnia prędkość całkowita			26,10

Pomiary prędkości komunikacyjnej dla tego samego czasu odjazdu przeprowadzono dwukrotnie, stąd dane prezentowane na rysunku 2 stanowią ich średnią arytmetyczną. W ten sposób starano się potwierdzić uzyskane rezultaty, niejako uniezależniając je od warunków pogodowych panujących w danym dniu. Gdyby jednak podobne badania przeprowadzono w sezonie letnim i zimowym, wpływ temperatury czy opadów atmosferycznych byłby zdecydowanie większy, np. spadek widoczności na drodze, utrudnienia w ruchu spowodowane stanem nawierzchni, wydłużenie czasów wsiadania i wysiadania pasażerów, problemy z rozruchem silników na pętach końcowych itp.

Tabela 2. Przykładowe pomiary średniej prędkości autobusów linii „107” na trasie Plac Rodła - Osiedle Chemik z okresu 04.10 - 08.10.2010 (odległości wyznaczone w systemie Targeo [7])

Table 2. Exemplary measurements of average bus speed for Line “107” on the Plac Rodła - Osiedle Chemik route of the time period 04.10 - 08.10.2010 (distances determined in the Targeo system [7])

Dzień	Pn	Wt	Śr	Cz	Pt
Data	04.10.10	05.10.10	06.10.10	07.10.10	08.10.10
Godzina odjazdu	14:37	14:15	14:00	15:00	15:00
Temperatura [°C]	11	14	12	10	13
Warunki pogodowe	Słońce	Słońce	Słońce	Słońce	Słońce
1a. Plac Rodła - Hoża					
Długość odcinka [km]	4,64	4,64	4,64	4,64	4,64
Czas przejazdu 1a [min]	12,48	13,40	11,58	15,54	16,01
Czas przejazdu 1a [h]	0,21	0,23	0,20	0,27	0,27
Prędkość średnia [km/h]	21,75	20,37	23,26	17,51	17,38
2a. Hoża - Zagórskiego					
Długość odcinka [km]	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84
Czas przejazdu 2a+1a [min]	19,19	21,50	19,55	23,39	24,21
Czas przejazdu 2a [min]	6,31	8,10	7,57	7,45	8,20
Czas przejazdu 2a [h]	0,11	0,14	0,13	0,13	0,14
Prędkość średnia [km/h]	35,36	28,21	28,98	29,73	27,65
3a. Zagórskiego – Osiedle Chemik					
Długość odcinka [km]	8,47	8,47	8,47	8,47	8,47
Czas przejazdu 3a+2a+1a [min]	35,23	37,51	37,40	41,22	42,22
Czas przejazdu 3a [min]	16,04	16,01	17,45	17,43	18,01
Czas przejazdu 3a [h]	0,27	0,27	0,30	0,30	0,30
Prędkość średnia [km/h]	31,63	31,73	28,63	28,68	28,21
Prędkość średnia całkowita [km/h]	29,58	26,77	26,96	26,11	24,41

Analizując wyniki pomiarów przedstawione w formie tabelarycznej i graficznej można zauważyć, iż średnia prędkość autobusów wyniosła 27,00 km/h. Jest to rezultat porównywalny z danymi udostępnionymi przez ZDiTM Szczecin, dla których, w zależności od przebiegu trasy, otrzymano odpowiednio 26,69 km/h i 26,10 km/h (tab. 1). Na uzyskiwane prędkości największy wpływ miał czas, w którym kurs realizowano, jak również rodzaj odcinka pomiarowego. W pierwszym przypadku najwolniej przemieszczały się pojazdy w szczycie komunikacyjnym, tj. 24,41 km/h o godzinie 10:00 i 24,84 km/h o godzinie 16:00. Za najbardziej uciążliwy okres uznać należy późne popołudnie, w którym większość osób wraca z pracy lub ze szkół, a wartości omawianego parametru były zdecydowanie najniższe. Na wzrost obciążenia trasy autobusów linii „107” wpływa szereg czynników, a zaliczyć można do nich m.in.: bezpośrednie połączenie dwóch aglomeracji miejskich, przejazd przez śródmieście i tereny silnie zurbanizowane o gęstym zaludnieniu (Osiedle Książąt Pomorskich, Osiedle Niebuszewo Bolinko), deglomeracja i rozrost północnych przedmieść Szczecina, bliskość wielkich centrów handlowych („Galaxy”, „Leroy Merlin”) oraz placówek oświatowych (Zespół Szkół Elektryczno-Elektronicznych, Zachodniopomorskie Centrum Edukacyjne). W pozostałych godzinach prędkość komunikacyjna znacznie się poprawia, osiągając największe wartości o 12:00 i 20:00, a więc odpowiednio 29,58 km/h

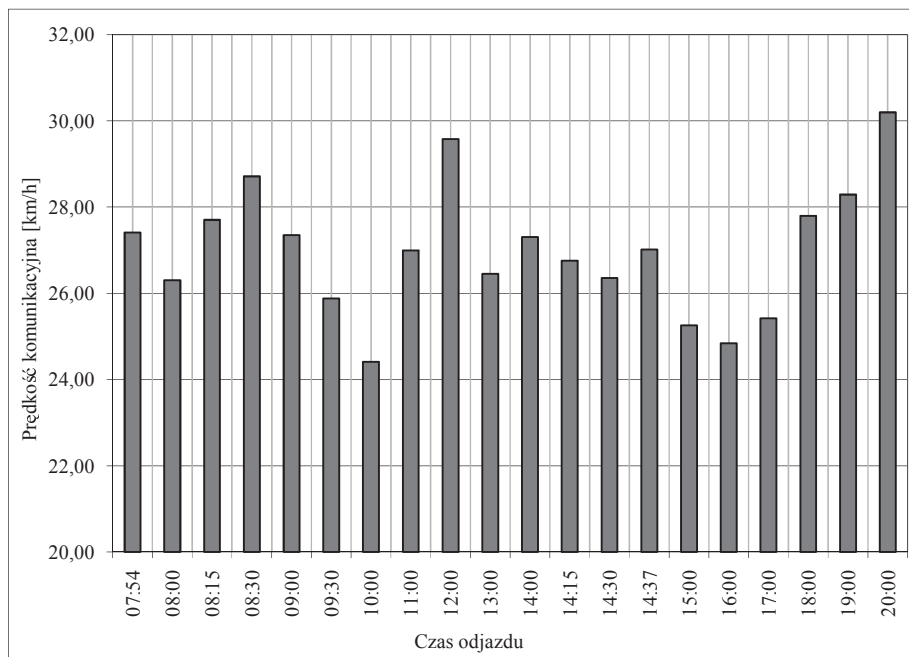
oraz 30,20 km/h. Ponadto pasażerowie wybierający transport zbiorowy, mogą skorzystać z innych linii kursujących na tej trasie: „101”, „F” (Police) oraz „57”, „58”, „59”, „63”, „68”, „82”, „A” (Szczecin).

Tabela 3. Przykładowe pomiary średniej prędkości autobusów linii „107” na trasie Osiedle Chemik - Plac Rodła z okresu 27.09 - 01.10.2010 (odległości wyznaczone w systemie Targeo [7])

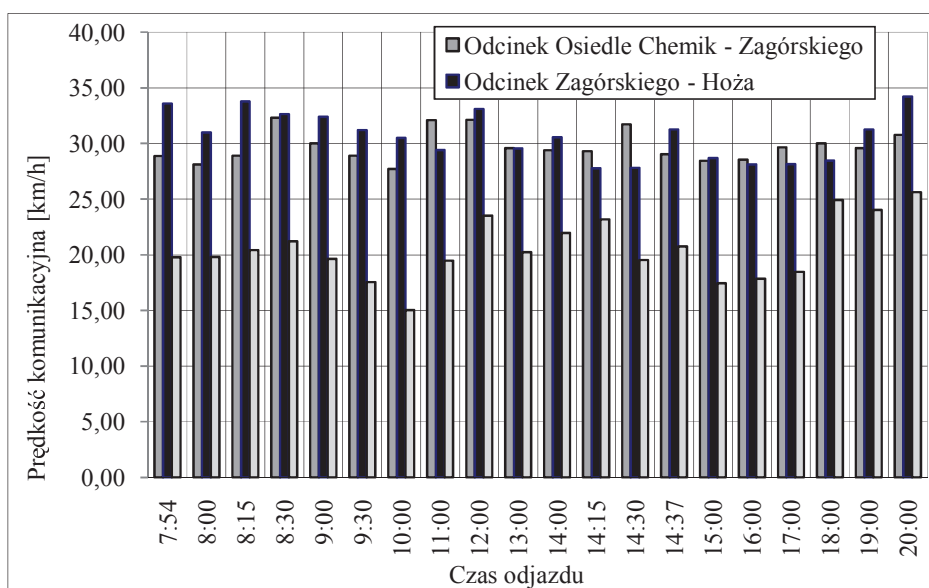
Table 3. Exemplary measurements of average bus speed for Line “107” on the Osiedle Chemik - Plac Rodła route of the time period 27.09 - 01.10.2010 (distances determined in the Targeo system [7])

Dzień	Pn	Wt	Śr	Cz	Pt
Data	27.09.10	28.09.10	29.09.10	30.09.10	01.10.10
Godzina odjazdu	7:54	7:54	8:00	8:00	9:00
Temperatura [°C]	15	10	9	12	11
Warunki pogodowe	Deszcz	Deszcz	Deszcz	Słońce	Słońce
3b. Osiedle Chemik - Zagórskiego					
Długość odcinka [km]	8,28	8,28	8,28	8,28	8,28
Czas przejazdu 3b [min]	16,58	17,29	17,48	17,32	16,17
Czas przejazdu 3b [h]	0,28	0,29	0,30	0,29	0,27
Prędkość średnia [km/h]	29,35	28,42	27,91	28,33	30,51
2b. Zagórskiego - Hoża					
Długość odcinka [km]	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88
Czas przejazdu 2b+3b [min]	23,55	24,24	25,10	25,12	23,16
Czas przejazdu 2b [min]	6,57	6,55	7,22	7,40	6,59
Czas przejazdu 2b [h]	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12
Prędkość średnia [km/h]	33,50	33,66	31,60	30,37	33,34
1b. Hoża - Plac Rodła					
Długość odcinka [km]	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28
Czas przejazdu 3b+2b+1b [min]	36,58	37,27	37,50	38,29	36,50
Czas przejazdu 1b [min]	13,01	13,03	12,40	13,17	12,49
Czas przejazdu 1b [h]	0,22	0,22	0,21	0,22	0,21
Prędkość średnia [km/h]	19,87	19,68	20,27	19,33	20,04
Prędkość średnia całkowita [km/h]	27,57	27,25	26,60	26,01	27,96

Inaczej przedstawia się sytuacja w przypadku, gdy rozpatrujemy prędkość komunikacyjną oddzielnie dla każdego etapu testowego (rys. 3). Wyznaczono ją jako średnią arytmetyczną z czterech pomiarów, tzn. mając na uwadze dwa kursy startujące z obu pętli końcowych. Zdecydowanie najmniej korzystnie wypada odcinek Plac Rodła - Hoża (1a) lub jadąc w kierunku przeciwnym Hoża - Plac Rodła (1b). Bez względu na czas odjazdu średnia prędkość autobusów była w tym rejonie najniższa, zawierając się w granicach od 15,04 km/h do 25,63 km/h. W tej sytuacji wpływ szczytu komunikacyjnego uznać należy za mniej odczuwalny, gdyż w tych samych godzinach jazdy na pozostałych etapach uzyskano wyniki nie tylko porównywalne z innymi, ale o znacznie większych wartościach. Przykładowo o 10:00 średnia prędkość autobusów dla Zagórskiego - Hoża (2b) lub odwrotnie Hoża - Zagórskiego (2a) była ponad dwukrotnie większa w porównaniu ze wspomnianym wcześniej odcinkiem śródmiejskim i wyniosła 30,50 km/h.



Rys. 2. Średnia prędkość autobusów linii „107” w zależności od czasu odjazdu



Rys. 3. Średnia prędkość autobusów linii „107” na poszczególnych odcinkach pomiarowych w zależności od czasu odjazdu

Tabela 4. Propozycje rozwiązań i możliwości uprzywilejowania transportu zbiorowego dla odcinka Plac Rodła - Hoża / Hoża - Plac Rodła w celu zwiększenia prędkości komunikacyjnej
 Table 4. Proposals of solutions and possibilities of public transport privileging for the Plac Rodła - Hoża / Hoża - Plac Rodła route section in order to increase bus schedule speed

Skrzyżowanie	Ilość pasów	Ostatnie zmiany	Celowość nowego rozwiązania	Możliwość rozwiązania	Rodzaj rozwiązania
Odcinek Plac Rodła - Hoża (1a)					
Plac Rodła - Wyzwolenia	3	-	+	+	>>
Wyzwolenia - Malczewskiego	4	+	-	-	-
Malczewskiego - wjazd/wyjazd z „Galaxy”	2	-	+	+	BUS! X
Malczewskiego - Matejki	3	-	-	-	-
Gontyny - Emilii Plater	2	+	-	-	-
Szanieckiej - 1 Maja	3	+	+	+	BUS! D
Wilcza - Komuny Paryskiej	3	+	+	+	!>, X ^ BUS PAS
Obotrycka - wjazd/wyjazd z „Leroy Merlin”	3	-	+	+	^ BUS PAS
Obotrycka - Jana z Czarnolasu	2	-	+	+	!>, X ^ BUS PAS
Obotrycka - Hoża	2	-	-	-	-
Odcinek Hoża - Plac Rodła (1b)					
Obotrycka - Hoża	2	-	+	+	B>
Obotrycka - Jana z Czarnolasu	3	-	+	+	!>
Obotrycka - wjazd/wyjazd z „Leroy Merlin”	3	-	+	+	^ BUS PAS
Obotrycka - Przyjaciół Żołnierza	3	-	+	+	!>, X ^ BUS PAS
Szanieckiej - 1 Maja	3	+	+	+	BUS! D
Gontyny - Emilii Plater	3	+	-	-	-
Matejki - Malczewskiego	3	-	-	-	-
Matejki - Plac Rodła	3	-	-	-	-
Legenda	>> - wprowadzenie skrótu w prawo również ze środkowego pasa BUS! X - wprowadzenie pierwszeństwa dla autobusów przed skrzyżowaniem BUS! D - wprowadzenie pierwszeństwa dla autobusów przez zmianę sygnalizacji świetlnej (detektory ruchu) !> - wyłączenie prawego pasa dla skręcających w prawo oraz jadących na wprost autobusów ^ BUS PAS - wyłączenie pasa do jazdy na wprost wyłącznie dla autobusów X ^ BUS PAS - poszerzenie drogi o pas ruchu dla autobusów za skrzyżowaniem B> - budowa dodatkowego pasa dla skręcających w prawo				

Przeprowadzona analiza wyników badań pozwala wysnuć wniosek, że należałoby nadać priorytety transportowi zbiorowemu dla etapu, na którym uzyskiwano najmniejsze prędkości komunikacyjne. Efekty ich wprowadzenia można rozpatrywać na różnych płaszczyznach, uzyskując niewątpliwe korzyści pod względem: ekologicznym (ograniczenie toksyczności spalin, obniżenie poziomu hałasu), ekonomicznym (krótsze czasy przejazdu wszystkich podróży, spadek kosztów eksploatacji pojazdów) czy społecznym (poprawa warunków życia w aglomeracji, zmiana preferencji komunikacyjnych, wzrost użyteczności przestrzeni miejskiej) [1, 2, 3, 6]. Biorąc pod uwagę

wymienione aspekty rozpatrzono odcinek Plac Rodła - Hoża (1a) lub jadąc przeciwnie Hoża - Plac Rodła (1b) pod kątem zmian wprowadzonych w ostatnim czasie, jak również dalszej celowości i możliwości poprawy infrastruktury oraz uprzywilejowania autobusów. Uwzględniono przy tym najbardziej newralgiczne punkty, a więc skrzyżowania z sygnalizacją świetlną, na których obserwuje się zwiększony czas oczekiwania pojazdów, szczególnie w godzinach szczytu komunikacyjnego (rys. 1, tab. 4).

Proponowane metody i środki uprzywilejowania komunikacji miejskiej odniesiono do rzeczywistych problemów występujących na omawianym odcinku testowym. W wyborze sugerowano się takimi rozwiązaniami, których realizacja nie napotka większych barier architektonicznych, technologicznych, finansowych i nie spowoduje dodatkowych utrudnień w ruchu. Przykładowo wprowadzenie systemu inteligentnego oświetlenia na skrzyżowaniu ulic Szczanieckiej - 1 Maja, wykorzystującego sterowniki i detektory reagujące na zgłoszenie się autobusu, nie miałyby większego uzasadnienia w punktach Gontyny - Emilii Plater oraz Malczewskiego - Matejki. Reakcja akomodacyjna i nadanie priorytetu dla jednych linii (w tym również „107”), skracaloby czas przejazdu dla innych. Niektóre miejsca odcinka pomiarowego poddano już wcześniej pewnym renowacjom upłynniającym ruch pojazdów, dzięki czemu zastosowanie uprzywilejowania nie powinno sprawić większych trudności. Na skrzyżowaniu ulic Wilczej - Komuny Paryskiej dodano pas do skrętu w lewo, co znacznie skróciło czas oczekiwania kierowców jadących na wprost. Pojawiła się więc dodatkowa możliwość zupełnego wyłączenia pasa przykrawężnikowego dla skręcających w prawo (w tym autobusów) i przedłużenie go aż do miejsca wysepki przystanku. Proponowana zmiana może okazać się jednak niewystarczająca, jeśli weźmie się pod uwagę planowane ukończenie obwodnicy miejskiej. Zwiększona liczba pojazdów wymagała będzie wtedy dodatkowego sposobu uprzywilejowania komunikacji publicznej, np. przez stworzenie pasa o kierunku ruchu przeciwnym do innych użytkowników drogi lub zastosowanie bardziej złożonych systemów organizacji (wprowadzenie obszarów eliminujących przejazd tranzytowy, utworzenie kordonu skrzyżowań dojazdowych o zmniejszonej przepustowości).

4. Wnioski końcowe

Sprawny system transportowy w sposób znaczący wpływa na funkcjonalność współczesnych aglomeracji. Rozwój społeczny i gospodarczy determinuje coraz większą potrzebę przemieszczania się, a dostępne środki (techniczne, technologiczne, logistyczne, finansowe, prawne) powinny w jak największym stopniu umożliwiać szybkie zaspokajanie zmieniających się wymagań. Należy przy tym dążyć do sytuacji, w której podejmowane działania nie będą miały charakteru pozornych modernizacji i remontów odtworzeniowych, bez wprowadzenia rozwiązań eliminujących rzeczywiste problemy komunikacyjne. Przykład przeprowadzonej analizy pozwala stwierdzić, że system transportu zbiorowego wymaga nieustannych zmian w kierunku dalszego uprzywilejowania, co w efekcie powinno przyczynić się do podniesienia jego konkurencyjności i wzrostu jakości oferowanych usług.

Zwiększenie prędkości komunikacyjnej uzyskuje się przez nadanie różnorodnych priorytetów, wybierając rozwiązania sprawdzone i z powodzeniem wykorzystywane w innych miastach [1, 2, 3, 5, 6]. Nie wszystkie z nich mogłyby znaleźć zastosowanie dla rozpatrywanego przypadku, ze względu na zwartą zabudowę obszaru (śródmieście Szczecina), istniejące obiekty inżynieryjne (wiadukt i podwieszana kładka dla pieszych nad ul. Wilczą) czy gęsta sieć połączeń krzyżowych (sześć linii autobusowych i dwie tramwajowe). W tej sytuacji szczególnego znaczenia nabiera planowanie i koordynacja działań poszczególnych podmiotów, gdyż metody oraz środki stosowane obecnie mogą być niewystarczające dla zapewnienia wymaganego standardu obsługi przewozowej miasta w przyszłości. Ponadto ich wprowadzenie musi być warunkowane przyniesieniem wymiernych korzyści, by zyski w czasie podróży wszystkich uczestników ruchu były większe niż sumaryczne straty.

Literatura

- [1] Datka S., Suchorzewski W., Tracz M., *Inżynieria ruchu*. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1999.
- [2] Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M. *Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka*. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.
- [3] Komar Z., Wolek Cz., *Inżynieria ruchu, wybrane zagadnienia*. Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1994.
- [4] Radzimski A. Wpływ budownictwa mieszkaniowego na system komunikacji zbiorowej w Poznaniu. *Autobusy - Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, Radom 03/2009.
- [5] Tracz M., Allsop R. E., *Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną*. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1990.
- [6] Wesołowski J., *Miasto w ruchu. Przewodnik po dobrych praktykach w organizowaniu transportu miejskiego*. Instytut Spraw Obywatelskich, Łódź 2008.
- [7] www.targeo.pl.
- [8] www.zditm.szczecin.pl.