



Zarząd Transportu Miejskiego
ul. Senatorska 37, 00-099 Warszawa

STUDIUM MOŻLIWOŚCI UPRZYWILEJOWANIA KOMUNIKACJI AUTOBUSOWEJ W WARSZAWIE



Wykonawca:



00-660 Warszawa, ul. Lwowska 9/1A

www.transeko.pl

Warszawa, maj 2008

Spis treści:

1	WSTĘP	5
2	INWENTARYZACJA PASÓW DLA AUTOBUSÓW W WARSZAWIE WRAZ Z OCENĄ ICH FUNKCJONOWANIA	6
3	UZASADNIENIE WPROWADZANIA PASÓW AUTOBUSOWYCH – ZALETY I WADY ROZWIĄZANIA	18
4	PRIORYTET DLA KOMUNIKACJI AUTOBUSOWEJ W STRATEGICZNYCH DOKUMENTACH PLANISTYCZNYCH WARSZAWY	20
5	OCENA STOPNIA REALIZOWANIA PRIORYTETÓW DLA TRANSPORTU PUBLICZNEGO	25
6	PRZYKŁADY ROZWIĄZAŃ W MIASTACH EUROPEJSKICH	26
	6.1 Wydzielone pasy ruchu dla autobusów zgodne z kierunkiem ruchu innych pojazdów	26
	6.2 Wydzielone pasy ruchu dla autobusów „pod prąd”	32
	6.3 Ulice autobusowe i drogi autobusowe	33
	6.4 Wspólne torowiska tramwajowo – autobusowe (pasy tramwajowo -autobusowe)	35
	6.5 Uprzywilejowanie w sterowaniu ruchem	38
7	KRYTERIA WYBORU LOKALIZACJI PASA AUTOBUSOWEGO	41
8	INWENTARYZACJA OPRACOWAŃ STUDIALNYCH DOTYCZĄCYCH WYZNACZENIA PASÓW AUTOBUSOWYCH	43
9	INWENTARYZACJA PROPOZYCJI WYDZIELENIA PASÓW AUTOBUSOWYCH	44
10	ANALIZA WIELOKRYTERIALNA POTENCJALNYCH LOKALIZACJI WYDZIELONYCH PASÓW AUTOBUSOWYCH	46
	10.1 Natężenia ruchu autobusowego i charakterystyka poszczególnych odcinków	46
	10.2 Ocena czasów przejazdu autobusów i prędkości komunikacyjnych	53
	10.3 Liczba pasażerów	69
	10.4 Oszacowanie zysków czasu pasażerów autobusów	76
	10.5 Oszacowanie korzyści eksploatacyjnych	80
	10.6 PODSUMOWANIE	85
11	UZASADNIENIE WDROŻENIA PROPONOWANYCH PASÓW AUTOBUSOWYCH	88
12	WYTYCZNE DO PROJEKTU WYZNACZENIA PASÓW DLA AUTOBUSÓW	98
	12.1 Wstęp	98

12.2 Szerokość pasa autobusowego	99
12.3 Początek i koniec pasa autobusowego	99
12.4 Przejazdy przez skrzyżowania, za którymi pas autobusowy jest kontynuowany	103
12.5 Sposób wyznaczenia i organizacja ruchu	106
12.6 Kolizyjność pasa autobusowego	108
12.7 Godziny funkcjonowania pasa	109
12.8 Inni użytkownicy pasa autobusowego.....	109
12.9 Podsumowanie	111
13 ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYZNACZENIA PASÓW AUTOBUSOWYCH W WYBRANYCH LOKALIZACJACH	112
14 ANALIZA FUNKCJONOWANIA WYBRANYCH LINII AUTOBUSOWYCH. 130	
14.1 Wstęp.....	130
14.2 Wyniki badań	132
14.3 Wnioski	168
Spis tabel:	170
Spis rysunków:	170
Spis fotografii:.....	176

Studium wykonał zespół w składzie:

dr inż. Andrzej	BRZEZIŃSKI	- weryfikator
mgr inż. Maciej	DOBROSIELSKI	
mgr inż. Tomasz	DYBICZ	
mgr inż. Karolina	JESIONKIEWICZ	
mgr inż. Magdalena	REZWOW	- kierownik pracy
mgr inż. Andrzej	SAMBOR	
dr inż. Piotr	SZAGAŁA	
mgr inż. Łukasz	SZYMAŃSKI	
mgr inż. Paweł	WŁODAREK	

1 WSTĘP

Prezentowany raport przedstawia „Studium możliwości uprzywilejowania komunikacji autobusowej w Warszawie”. Zrealizowany został przez TRANSEKO Sp.j., na zamówienie Zarządu Transportu Miejskiego, ul. Senatorska 37, 00-099 Warszawa.

W ramach opracowania wykonano następujące zadania:

1. Wstępna ocena możliwości rozszerzenia systemu wydzielonych pasów dla autobusów w Warszawie, w tym:
 - Inwentaryzacja lokalizacji obecnie funkcjonujących wydzielonych pasów dla autobusów w Warszawie wraz z oceną ich funkcjonowania.
 - Uzasadnienie dla wprowadzania wydzielonych pasów dla autobusów – zalety i wady rozwiązania.
 - Identyfikacja priorytetu dla komunikacji autobusowej w strategicznych dokumentach planistycznych Warszawy.
 - Ocena stopnia realizowania wytycznych zawartych w tych dokumentach przez jednostki miejskie odpowiedzialne za organizację i zarządzanie ruchem.
 - Przykłady rozwiązań w miastach europejskich.
 - Kryteria wyboru lokalizacji pasa autobusowego.
 - Inwentaryzacja opracowań studialnych wykonanych przez jednostki miejskie dotyczących możliwości wyznaczenia pasów dla autobusów.
 - Inwentaryzacja propozycji wydzielenia pasów dla autobusów zgłaszanych przez jednostki miejskie.
2. Analiza i końcowa ocena możliwości usprawnienia funkcjonowania komunikacji autobusowej w Warszawie poprzez wprowadzenie pasów autobusowych, w tym:
 - Analiza wielokryterialna potencjalnych lokalizacji wydzielonych pasów dla autobusów.
 - Uzasadnienie dla wdrożenia wybranych pasów dla autobusów.
 - Wytyczne do projektu wyznaczenia pasów dla autobusów.
3. Analiza funkcjonowania linii autobusowych pozostałych na moście Śląsko-Dąbrowskim oraz skierowanych na trasy objazdowe innymi mostami wraz z oszacowaniem prognozowanych korzyści.

2 INWENTARYZACJA PASÓW DLA AUTOBUSÓW W WARSZAWIE WRAZ Z OCENĄ ICH FUNKCJONOWANIA

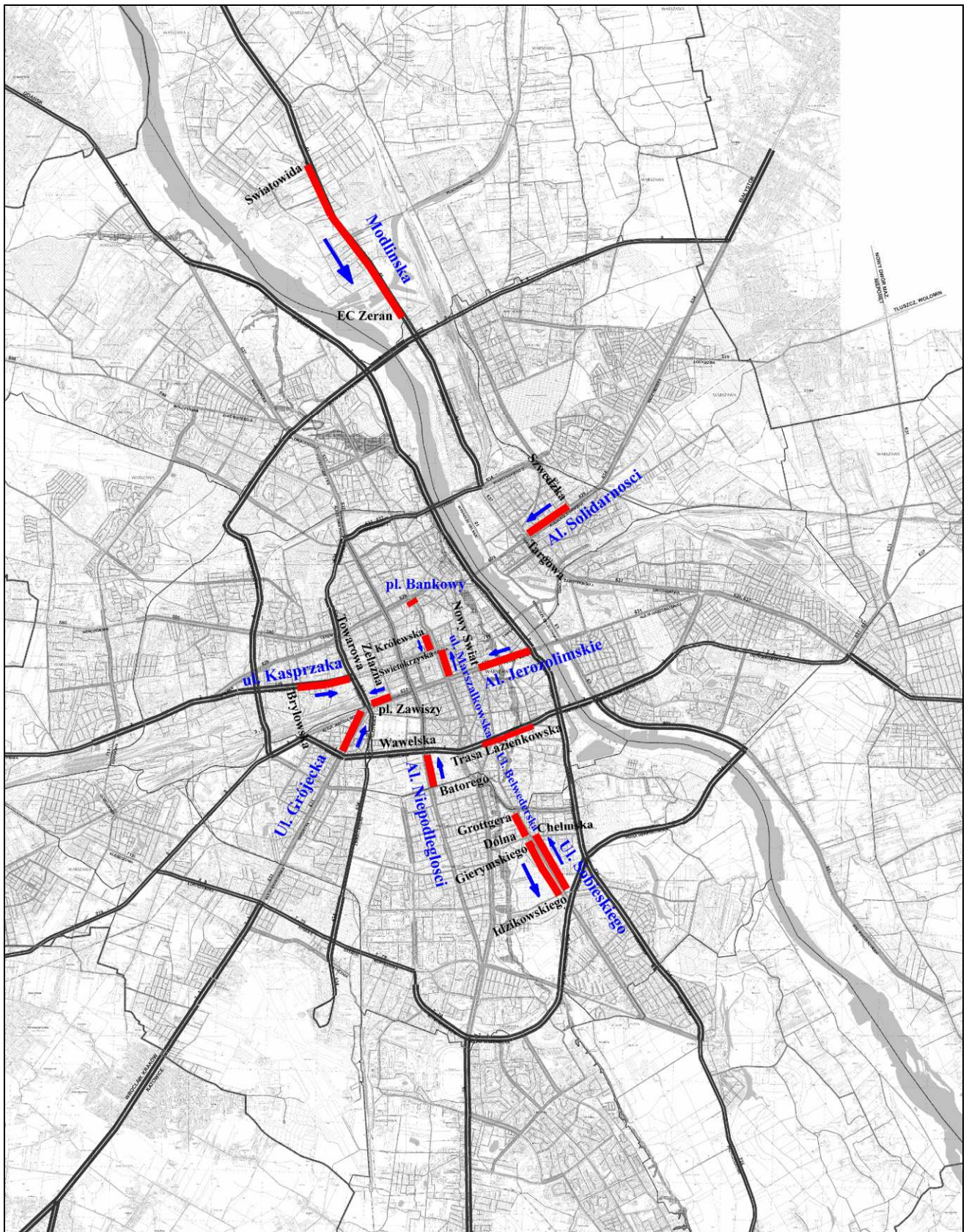
Łączna długość wydzielonych pasów autobusowych w Warszawie wynosi ok. 13,3km. Ich liczbę, lokalizację i długości odcinków przedstawiono w tabl. 1 oraz na rys. 1, w tym:

- wydzielone pasy ruchu na dłuższych odcinkach ulic (zgodnie z obowiązującym kierunkiem ruchu pasy takie są zlokalizowane na ulicach: Modlińskiej, Sobieskiego, Trasie Łazienkowskiej (jezdni południowa), Al. Jerozolimskich, Grójeckiej, al. Solidarności, Kasprzaka, al. Niepodległości, Marszałkowskiej i Belwederskiej,
- wydzielone pasy autobusowe w rejonie dojazdów do niektórych przystanków (zlokalizowane np. na Trasie Łazienkowskiej, pl. Bankowym).

Tabl. 1. Pasy autobusowe w Warszawie (dane ZDM/ZTM)

l.p.	ULICA/ALEJA	ODCINEK	DŁUGOŚĆ [mb]
1	<i>Ul. Sobieskiego</i>	Gierymskiego - Idzikowskiego	1 100
2	<i>Ul. Sobieskiego</i>	Idzikowskiego – Chełmska	1 100
3	<i>Al. Niepodległości</i>	Batorego – Trasa Łazienkowska	570
4	<i>Ul. Belwederska</i>	Grottgera – Dolna	300
5	<i>Trasa Łazienkowska j. płd.</i>	---	1 600
6	<i>Trasa Łazienkowska j. pn.</i>	---	200
7	<i>Al. Jerozolimskie</i>	wiadukt Poniatowskiego – Nowy Świat	1 000
8	<i>Al. Jerozolimskie</i>	Żelazna – pl. Zawiszy	225
9	<i>Ul. Grójecka</i>	Wawelska – pl. Zawiszy	870
10	<i>Ul. Marszałkowska</i>	Królewska - Świętokrzyska	300
11	<i>Ul. Marszałkowska</i>	Widok – Świętokrzyska	500
12	<i>Pl. Bankowy</i>	---	290
13	<i>Ul. Kasprzaka</i>	Bryłowska – Towarowa	880
14	<i>Al. Solidarności</i>	Szwedzka – Targowa	850
15	<i>Ul. Modlińska</i>	Światowida – EC Żerań	3500
	Łącznie:		13 285 mb

Pasy autobusowe funkcjonujące w Warszawie przedstawiono na fotografiach 1-42.



Rys. 1. Lokalizacja pasów autobusowych w Warszawie.

UL. SOBIESKIEGO



Fot. 1. Pas autobusowy, na odcinku pomiędzy ul. Gierymskiego a ul. Idzikowskiego.



Fot. 2. Koniec pasa autobusowego przed skrzyżowaniem z ul. Idzikowskiego.



Fot. 3. Początek pasa autobusowego na ul. Sobieskiego w kierunku centrum, odcinek ul. Idzikowskiego – ul. Chełmska.



Fot. 4. Pas autobusowy, na ul. Sobieskiego, na odcinku pomiędzy ul. Idzikowskiego a ul. Chełmską.

AL. NIEPODLEGŁOŚCI



Fot. 5. Al. Niepodległości. tablica wyznaczająca przedział czasowy, w którym prawy pas ruchu funkcjonuje jako autobusowy.



Fot. 6. Al. Niepodległości, przed skrzyżowaniem z ul. Batorego. Przykład odmiany znaku F-10, określającego obowiązujące kierunki jazdy na poszczególnych pasach ruchu, przed skrzyżowaniem, za którym jest początek pasa autobusowego.

UL. BELWEDERSKA



Fot. 7. Początek pasa autobusowego, na ul. Belwederskiej, w okolicy ul. Grottgera.



Fot. 8. Pas autobusowy na odcinku pomiędzy ul. Grottgera a ul. Dolną.

TRASA ŁAZIENKOWSKA



Fot. 9. Pas autobusowy na Trasie Łazienkowskiej – w kierunku wschodnim



Fot. 10. Pas autobusowy na Trasie Łazienkowskiej – w kierunku zachodnim

ALEJE JEROZOLIMSKIE



Fot. 11. Pas autobusowy, na odcinku pomiędzy wiaduktem Poniatowskiego a ul. Nowy Świat.



Fot. 12. Pas autobusowy, na odcinku pomiędzy wiaduktem Poniatowskiego a ul. Nowy Świat.



Fot. 13. Pas autobusowy w rejonie ul. Nowy Świat.



Fot. 14. Koniec pasa autobusowego w rejonie ul. Nowy Świat.



Fot. 15, fot. 16. Pas autobusowy na odcinku pomiędzy ul. Żelazną a pl. Zawiszy



Fot. 17, fot. 18. Śluza autobusowa, przed pl. Zawiszy.

UL. GRÓJECKA



Fot. 19. Początek pasa autobusowy w rejonie ul. Wawelskiej.



Fot. 20. Koniec pasa autobusowego w rejonie ul. Mochnackiego.



Fot. 21. Wznowienie pasa autobusowego przed pl. Narutowicza.



Fot. 22. Pas autobusowy w rejonie przystanku, wydzielony separatorem.



Fot. 23, fot. 24. Pas autobusowy w rejonie pl. Narutowicza.



Fot. 25. Ponowne wznowienie pasa autobusowego.



Fot. 26. Pas autobusowy przed pl. Zawiszy.

MARSZAŁKOWSKA

Fot. 27. Ul. Marszałkowska – początek pasa autobusowego – kierunek północny



Fot. 28. Pas autobusowy na ul. Marszałkowskiej i przystanek autobusowy Centrum

PL BANKOWY

Fot. 29. Początek pasa autobusowego na Pl. Bankowym – dojazd do przystanku autobusowego Pl. Bankowy



Fot. 30. Pl. Bankowy - widok na pas autobusowy i przystanek Pl. Bankowy

UL. KASPRZAKA

Fot. 31. Początek pasa autobusowego w rejonie ul. Bryłowskiej.



Fot. 32. Pas autobusowy, na odcinku od ul. Bryłowskiej do ul. Towarowej.



Fot. 33, fot. 34. Koniec i wznowienie pasa autobusowego na ul. Kasprzaka.

AL. SOLIDARNOŚCI



Fot. 35. Pas autobusowy na al. Solidarności.



Fot. 36. Śluza autobusowa kończąca pas autobusowy na al. Solidarności.

UL. MODLIŃSKA



Fot. 37. Pas autobusowy na ul. Modlińskiej, na odcinku pomiędzy ul. Światowida a EC Żerań.



Fot. 38. Widoczne, nieczytelne znaki pionowe informujące o sposobie organizacji ruchu na skrzyżowaniu z ul. Płochocińską.



Fot. 39, fot. 40. Ul. Modlińska – widoczne nieczytelne i wymagające poprawy oznakowanie poziome pasa autobusowego.

Ponadto w Warszawie zastosowano rozwiązanie nadające priorytety w ruchu dla autobusów miejskiego transportu zbiorowego w postaci ograniczenia ruchu samochodów indywidualnych na ulicy Nowy Świat.



Fot. 41, fot. 42. Ul. Nowy Świat – z ograniczeniami dla ruchu indywidualnego i intensywnym ruchem autobusowym.

Dotychczasowe doświadczenia warszawskie wskazują, że wydzielenie pasów autobusowych przynosi bardzo duże korzyści pasażerom i przewoźnikom. Pozwala eliminować nieuzasadnione straty czasu wynikające z zatłoczenia ulic ruchem samochodowym. W przypadku wydzielenia pasów na dłuższych odcinkach, efekty przejawiają się przede wszystkim w postaci skrócenia czasu przejazdu i wzrostu średniej prędkości przejazdu oraz niezawodności dotarcia do celu podróży w zakładanym czasie.

Na przykład potwierdziły to badania ruchu, jakie przeprowadzono na ul. Modlińskiej, na odcinku funkcjonującego pasa autobusowego. Odnotowano skrócenie czasu przejazdu pasażerów autobusów na całym odcinku pasa autobusowego (tj. od ul. Światowida do EC Żerań) średnio o ponad 10 minut (od 609 do 666 sekund) w stosunku do sytuacji przed wprowadzeniem uprzywilejowania dla komunikacji autobusowej. W rezultacie skrócenia czasu przejazdu, uzyskano znaczne dodatnie efekty z punktu widzenia oszczędności czasu pasażerów – oszczędności czasu na poziomie 1 200 osobogodzin/godzinę szczytu porannego. Lepsze warunki ruchu autobusów oraz krótsze czasy przejazdu zwiększyły atrakcyjność

komunikacji autobusowej (także dzięki wprowadzeniu większej częstotliwości kursowania autobusów) i doprowadziły do zwiększenia liczby pasażerów (średnio o ok. 900 pasażerów na godzinę na odcinku od Światowida do Obrazkowej oraz o 1600 pasażerów na godzinę na odcinku Obrazkowa – EC Żerań). Konsekwencją wprowadzenia pasa autobusowego i skrócenia czasu jazdy autobusów jest także znaczne podwyższenie średniej prędkości komunikacyjnej autobusów z 9 km/h na ok. 21 km/h. Przynosi to wymierne efekty z punktu widzenia korzyści eksploatacyjnych, z łączną oszczędnością na poziomie 19,3 wozogodzin/godzinę szczytu.

Wprowadzenie uprzywilejowania komunikacji miejskiej w postaci wydzielonych pasów oraz priorytetów w przejazdach przez skrzyżowania w istotnym stopniu wpływa na zwiększenie niezawodności obsługi. Jest to pozytywnie odbierane przez pasażerów. W szczególności przejawia się to znaczącą poprawą punktualności i regularności kursowania pojazdów, czyli czynników decydujących o wielkości czasu oczekiwania na przejazd, a także - co jest bardzo ważne - powodujących wzrost lub spadek zaufania użytkowników w odniesieniu do organizacji funkcjonowania całego systemu transportu zbiorowego w mieście. Skala poprawy regularności i punktualności kursowania zależy od tego w jakim stopniu zdołano zredukować negatywne oddziaływanie potoków ruchu ogółu pojazdów na ruch pojazdów komunikacji miejskiej. Przejawia się to zmniejszeniem zróżnicowania czasów przejazdu poszczególnych autobusów przez analizowany odcinek trasy.

Badania przeprowadzone na ul. Modlińskiej ujawniły, że występują duże wahania czasów przejazdu poszczególnych autobusów, co przy prawidłowo funkcjonującym pasie autobusowym nie powinno mieć miejsca. Oznacza to, że pas autobusowy na ul. Modlińskiej nie funkcjonuje jako w pełni niezależny od ruchu innych pojazdów i istnieją jeszcze możliwe do uruchomienia rezerwy, pozwalające na skrócenie czasu przejazdu. W przypadku tego pasa nie uzyskano pełnych efektów zakładanych przed jego wyznaczeniem (Studium wykonalności opracowane w roku 2004 przez Instytut Dróg i Mostów Politechniki Warszawskiej). W wyniku badań przeprowadzonych po wyznaczeniu pasa stwierdzono, że w odniesieniu do skrócenia czasu pasażerów uzyskano efekty na poziomie ok. 61% zakładanych, a w przypadku oszczędności eksploatacyjnych autobusów na poziomie 77%.

Dodatkowym potwierdzeniem możliwości zwiększenia skuteczności funkcjonowania pasa autobusowego są wyniki badań przeprowadzonych w odniesieniu do respektowania obecności pasa autobusowego przez kierujących pojazdami. Zgodnie z badaniami bardzo duży jest odsetek pojazdów korzystających z pasa autobusowego w sposób nieuprawniony: w zależności od dnia i odcinka od 20 do ponad 50% wszystkich pojazdów w przekroju ulicy (tj. od 500 do 1200 pojazdów na godzinę). Rolę właściwego egzekwowania przepisów potwierdził wynik badania przestrzegania pasa autobusowego wykonanego w warunkach obecności funkcjonariuszy policji. W tym okresie odsetek pojazdów nieuprawnionych do korzystania z pasa autobusowego nie przekraczał 9%.

Niemniej jednak duże korzyści uzyskane w związku z wdrożeniem pasa autobusowego na ul. Modlińskiej, potwierdzają zasadność wprowadzania tego typu rozwiązań w Warszawie, nawet gdy nie są uzyskiwane pełne efekty w stosunku do zakładanych. Zasadniczy wpływ na ograniczenie sprawnego funkcjonowania pasów autobusowych mają zachowania kierujących pojazdami i nieprzestrzeganie organizacji ruchu. Stąd też bardzo ważna jest kontrola przestrzegania wykorzystania pasa zaraz po jego wprowadzeniu, ale także w dłuższej perspektywie. Badania wykazały, że już sama obecność policji ma silny wpływ na zachowania kierowców. Poprawa dyscypliny kierowców wymaga m.in. działań mających na

celu zmianę stosunku kierowców do wprowadzanych przywilejów dla komunikacji autobusowej.

Dodatkowo, analiza obecnego sposobu funkcjonowania pasów autobusowych skłania do następujących wniosków:

- brak jest konsekwentnego wyznaczania pasów autobusowych na głównych trasach dojazdowych do centrum i w centrum miasta,
- widoczne są wady w sposobie oznakowania pasów; są przykłady pasów autobusowych wyznaczonych niejednoznacznie (wielokrotnie przerywanych, nieciągłych), co nie sprzyja zapewnieniu pełnego priorytetu dla komunikacji autobusowej, a wręcz zachęca kierujących pojazdami do ich ignorowania,
- zastrzeżenia budzi jakość wykonania oznakowania poziomego i pionowego; oznakowanie poziome (napisy BUS) są często nieczytelne; jakość wykonania, szczególnie elementów umieszczonych bezpośrednio w jezdni (powierzchnie wyłączone z ruchu wykonane z elementów prefabrykowanych, znaki pionowe) jest na bardzo niskim poziomie,
- stan techniczny nawierzchni prawych skrajnych pasów ruchu wykorzystywanych przez komunikację autobusową jest bardzo zły.

Należy również dodać, że komunikacja autobusowa w Warszawie w minimalnym stopniu korzysta z priorytetów w sygnalizacji świetlnej. Sporadyczne ułatwienia polegają na uprzywilejowaniu autobusów w przejeździe przez skrzyżowanie poprzez zastosowanie tzw. szluz autobusowych (rozwiązania takie funkcjonują jedynie na 3 skrzyżowaniach).

3 UZASADNIENIE WPROWADZANIA PASÓW AUTOBUSOWYCH – ZALETY I WADY ROZWIĄZANIA

Podstawowe zalety wprowadzania wydzielonych pasów dla autobusów to:

1. **Poprawa wizerunku komunikacji autobusowej** w Warszawie, a także realizacja polityki i strategii transportowej miasta.
2. **Uniezależnienie komunikacji autobusowej od ruchu pozostałych pojazdów** (w szczególności w sytuacji fizycznego wydzielenia), co daje możliwość omijania kolejek pojazdów i unikania strat czasu, spowodowanych punktowymi utrudnieniami w ruchu lub blokowaniem dłuższych odcinków międzywęzłowych, wskutek wyczerpania przepustowości skrzyżowań.
3. **Znaczące dodatnie efekty ekonomiczne**, wynikające ze zmian (oszczędności):
 - czasów podróży pasażerów,
 - czasów podróży pozostałych uczestników ruchu,
 - kosztów eksploatacji pojazdów komunikacji miejskiej,
 - liczby wypadków
4. **Znaczące dodatnie efekty społeczne**, polegające na:
 - wpływu na zmiany zachowań komunikacyjnych (przesiadanie się z samochodów do komunikacji zbiorowej),
 - zmianie poglądów mieszkańców i decydentów w odniesieniu do zasad właściwej obsługi komunikacyjnej poszczególnych obszarów,
 - zwiększeniu bezpieczeństwa ruchu.
5. **Wzrost prędkości komunikacyjnej autobusów.**
6. **Poprawa punktualności i regularności kursowania pojazdów** (czynników decydujących o wielkości czasu oczekiwania na przejazd przez pasażera).
7. **Zapewnienie niezawodności obsługi pasażerów** – szybki, pewny i zbliżony czas dotarcia do celu podróży, przez co uzyskuje się wzrost zaufania użytkowników do całego systemu transportowego.
8. **Duża łatwość wprowadzenia z technicznego punktu widzenia**, co wiąże się z możliwością szybkiego wdrożenia.
9. **Możliwość wykorzystania przez pojazdy specjalne**, np.: policji, pogotowia ratunkowego, straży pożarnej itp.
10. **Niskie koszty wdrożenia** - efektywny sposób poprawy transportu autobusowego, w związku z koniecznością poniesienia niewielkich nakładów finansowych, przynoszących efekty w krótkim czasie.
11. **Znaczące efekty środowiskowe**, wynikających ze zmniejszenia zużycia energii i tym samym zmniejszenia emisji zanieczyszczeń powietrza i emisji hałasu.
12. **Poprawa warunków pracy kierowców.**
13. **Zmniejszenie zapotrzebowania na tabor**
14. **Poprawa estetyki ulic**, szczególnie w centralnym obszarze miasta.

Podstawowe wady wprowadzania wydzielonych pasów dla autobusów to:

1. Trudności w wyprzedzaniu się autobusów w przypadku korzystania z pasa przez autobusy różnych typów linii (np. linie zwykłe i przyspieszone).
2. Kolizyjność z ruchem dojazdowym do obiektów (problem utrudnień związanych z ruchem samochodów skręcających w prawo, w przypadku, gdy pas autobusowy wyznaczony jest przy prawej krawędzi jezdni).
3. Ograniczenie przepustowości ulicy (w przypadku zabrania jednego z pasów ruchu na potrzeby pasa autobusowego).

4 PRIORYTET DLA KOMUNIKACJI AUTOBUSOWEJ W STRATEGICZNYCH DOKUMENTACH PLANISTYCZNYCH WARSZAWY

Strategiczne dokumenty planistyczne Warszawy odwołują się do polityki zrównoważonego rozwoju. Polityka ta jest efektem badań i studiów, prowadzonych, między innymi, przez Komisję Europejską¹, Europejską Konferencję Ministrów Transportu (ECMT) i OECD. Prace te miały na celu poszukiwanie sposobów racjonalnego rozwiązania problemu transportu w miastach, a u podstaw sformułowania tej strategii była analiza błędów popełnianych w latach wcześniejszych, które to prowadziły do pogarszania się warunków ruchu w miastach i spowodowały kryzys wcześniej realizowanej polityki.

W polityce zrównoważonego rozwoju rozumianego jako zapewnienie równowagi między rozwojem gospodarczym, osiągnięciem celów społecznych i ochroną środowiska, środki przeciwdziałania negatywnym skutkom wzrostu motoryzacji obejmują:

- środki ekonomiczne – fiskalne (zachęcające i zniechęcające),
- planowanie przestrzenne,
- zarządzanie ruchem z priorytetowym traktowaniem transportu publicznego,
- środki poprawy atrakcyjności transportu publicznego (jakość, marketing itp.),
- telematycję i inne innowacje.

Szczególne znaczenie przypisuje się wzmocnieniu roli i zasięgu działania transportu publicznego, ponieważ zapewnia to:

- oszczędność środowiska w skali lokalnej i globalnej, głównie jako rezultat niższej energochłonności i emisji spalin w przeliczeniu na jednego pasażera,
- oszczędność terenów miejskich, ze względu na mniejsze zapotrzebowanie na powierzchnie ulic, skrzyżowań i miejsc przechowywania pojazdów,
- oszczędność środków na inwestycje transportowe, służące zaspokojeniu potrzeb użytkowników komunikacji indywidualnej (tzn. na rozbudowę dróg i parkingów),
- poprawę bezpieczeństwa ruchu, poprzez zmniejszenie liczby ofiar i pozostałych skutków wypadków drogowych,
- lepszą ochronę wartości naturalnych i kulturowych.

Polityka transportowa miasta st. Warszawy

Celem generalnym polityki transportowej miasta stołecznego Warszawy jest takie usprawnienie i rozwój systemu transportowego, aby stworzyć warunki dla sprawnego i bezpiecznego przemieszczania osób i towarów przy ograniczeniu szkodliwego wpływu na środowisko naturalne i warunki życia. Zakłada się, że jednym z podstawowych środków realizacji tej strategii będzie podnoszenie atrakcyjności transportu publicznego poprzez stosowanie priorytetów w ruchu ulicznym oraz podnoszenie jakości i niezawodności wykonywanych usług.

¹ Zalecenia dotyczące kierunków polityki transportowej w miastach sformułowano, m.in., w Białej Księdze „Wspólna polityka transportowa do roku 2010 – czas na decyzje” (2001).

Oprócz celu generalnego, w polityce transportowej wyznaczono pięć celów głównych. Te z kolei mają być realizowane poprzez odpowiednie zadania szczegółowe silnie związane z doskonaleniem transportu zbiorowego. Ma to przyczyniać się do wpływania na zachowania komunikacyjne społeczeństwa, prowadzące do zmniejszenia udziału samochodów osobowych w podróżach w mieście. Zadania te są następujące:

1. Zapewnienie możliwości dojazdu w powiązaniach wewnętrznych i zewnętrznych.

Realizacja tego celu będzie się odbywać poprzez tworzenie możliwości i podwyższenie atrakcyjności innych sposobów podróżowania niż samochodem osobowym. Transport zbiorowy powinien stać się atrakcyjną alternatywą dla osób na co dzień korzystających z samochodów osobowych. Jest to możliwe oczywiście po wprowadzeniu odpowiednich zmian w funkcjonowaniu transportu, a przede wszystkim po wdrożeniu priorytetów dla autobusów i tramwajów (głównie w punktach kolizji) w ruchu drogowym.

2. Poprawa standardów podróży w tym zwiększenie dostępności do systemu transportowego osobom niepełnosprawnym.

Dążyć się będzie do skrócenia czasu podróży i poprawy warunków podróżowania, w tym płynności ruchu oraz wdrażania rozwiązań ułatwiających korzystanie z infrastruktury i taboru komunikacyjnego przez osoby niepełnosprawne. W odniesieniu do komunikacji autobusowej osiągnięcie tego celu jest równoważne z wprowadzeniem uprzywilejowania w ruchu dla tego środka transportu.

3. Stymulowanie rozwoju gospodarczego i ładu przestrzennego.

Osiągnięcie tego celu ma się odbywać poprzez oddziaływania na zachowania komunikacyjne, w tym na wybór innego środka lokomocji niż samochód osobowy. Ważne jest także, aby ulice, szczególnie w centrum miasta, zachowały tradycyjne funkcje (społeczne, kulturowe i estetyczne) i utrzymane były proporcje między przepustowością układu ulicznego, pojemnością parkingów, a potrzebami przewozowymi i zapotrzebowaniem na miejsca postojowe. Alternatywą w tym względzie powinien być transport zbiorowy, o wysokiej efektywności. Sprawniejsza obsługa miasta transportem zbiorowym będzie możliwa przez nadanie autobusom i tramwajom priorytetów w ruchu ulicznym. Konsekwencją tego będzie zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych przy jednoczesnym zwiększeniu udziału w przewozach.

4. Poprawa bezpieczeństwa ruchu.

Korzystający z transportu zbiorowego są mniej narażeni na różne zdarzenia drogowe i kolizje. W tym przypadku ważne jest również, aby zachęcać społeczeństwo do pozostawiania samochodów na parkingach i odbywania podróży po mieście, sprawniejszym i bezpieczniejszym transportem zbiorowym. Cechy takie może zapewnić np. przestrzenne odizolowanie transportu autobusowego od pozostałych pojazdów poprzez wydzielenie pasów dla autobusów.

5. Poprawa stanu środowiska naturalnego oraz zmniejszenie uciążliwości transportu dla mieszkańców.

Transport, a zwłaszcza ruch samochodowy jest źródłem zanieczyszczeń powietrza, wód, gleby, a także nadmiernego hałasu. Działania mające na celu ograniczyć te negatywne skutki transportu obejmują przede wszystkim kontrolowanie wzrostu natężenia ruchu

samochodowego. Tu znów rozwiązaniem może być stworzenie korzystnych warunków dla transportu zbiorowego i zachęcanie do podróżowania po mieście tego typu środkiem transportu, który w przeliczeniu na jednego pasażera jest znacznie mniej szkodliwy dla środowiska i zdrowia społeczeństwa niż samochód osobowy.

6. Podnoszenie prestiżu i wizerunku miasta.

Celem polityki transportowej jest także podnoszenie jakości przestrzeni miejskiej, poprzez kreowanie obszarów stanowiących wizytówkę miasta, z przestrzenią przyjazną człowiekowi. Obszary te powinny mieć sprawną i jednocześnie jak najmniej uciążliwą obsługę komunikacyjną, jaką zapewnia transport zbiorowy. Przestrzenie wolne od ruchu samochodowego, a także stosowanie priorytetów dla transportu zbiorowego (autobusów i tramwaju), są bardzo ważnymi elementami polityki transportowej zmierzającej do poprawy warunków ruchu i wizerunku miasta.

Podsumowując, uprzywilejowanie transportu zbiorowego jest uznawane jako jeden z podstawowych środków realizacji polityki transportowej, a działania w tym kierunku powinny być szczególnie realizowane:

- w silnie zurbanizowanych obszarach miasta, charakteryzujących się koncentracją celów podróży, rozbudowanym systemem transportu publicznego, występującymi ograniczeniami przepustowości układu drogowo-parkingowego,
- na podstawowych trasach, na których skupiają się znaczne potoki ruchu pasażerskiego, przede wszystkim na trasach promienistych do centrum.

W polityce transportowej wśród zadań związanych z usprawnieniem transportu publicznego w śródmiejskiej części Warszawy (w strefie I) wymienia się:

- wprowadzanie wydzielonych pasów ruchu dla autobusów, na odcinkach ulic obciążonych dużym ruchem pasażerskim,
- wprowadzanie rozwiązań typu: pas „pod prąd” lub wspólny pas autobusowo-tramwajowy, jednak bez powiększania przepustowości ulic dla samochodów osobowych,
- stosowanie priorytetów dla autobusów w sygnalizacji świetlnej, w tym służ sygnalizacyjnych, umożliwiających autobusom łatwe wykonanie manewru skrętu,
- ograniczanie możliwości skrętów w prawo dla samochodów osobowych z pasów prowadzących intensywny ruch autobusowy,
- rozszerzenie w ścisłym centrum miasta strefy ulic z ograniczeniami dla ruchu indywidualnego i dopuszczonym ruchem autobusowym.

Natomiast w strefach poza Śródmieściem (strefy II i II) zakłada się przede wszystkim wprowadzanie priorytetów dla autobusów na głównych ciągach transportowych prowadzących do centrum.

Strategia Zrównoważonego Rozwoju Systemu Transportu Publicznego Warszawy na lata 2007 – 2015

„Strategia Zrównoważonego Rozwoju Systemu Transportu Publicznego Warszawy na lata 2007 – 2015” uwzględnia cele rozwojowe i środki ich realizacji zapisane w dokumentach i programach operacyjnych finansowanych ze środków UE oraz:

- wyniki diagnozy stanu istniejącego systemu transportowego,
- wyniki analizy silnych i słabych stron systemu transportowego Warszawy,
- wyniki analizy szans i zagrożeń związanych z systemem transportowym Warszawy,
- przyjęte cele polityki transportowej.

Diagnoza stanu systemu transportowego Warszawy stanowiąca część „Strategii Zrównoważonego Rozwoju Systemu Transportu Publicznego Warszawy na lata 2007 – 2015” (dokonana według schematu SWOT) pokazuje, że transport zbiorowy w Stolicy jest bardzo ważnym czynnikiem mającym wpływ na stan systemu transportowego miasta w ogóle i na jego perspektywy rozwojowe. Usprawnienie funkcjonowania transportu zbiorowego, w tym podniesienie jakości obsługi pasażerów i standardu taboru jest środkiem do poprawy jego wizerunku, a co za tym idzie umożliwi pozyskiwania nowych pasażerów, a przez to jest środkiem do poprawiania funkcjonowania miasta

Jako jedną z głównych silnych stron systemu transportowego miasta wymienia się dobrze rozwiniętą sieć wewnątrzmięjskiego transportu zbiorowego oraz znaczący udział tego transportu w obsłudze podróży wewnątrz miasta.

Za słabe strony uważa się przede wszystkim niezadowalający standard usług transportu zbiorowego zwłaszcza w wyniku obserwowanego zatłoczenia pojazdów, częstotliwości kursowania (np. w okresach międzyszczytowych) oraz jakości taboru (tramwajowego i autobusowego) oraz niewystarczające uprzywilejowanie transportu zbiorowego w centralnym obszarze miasta i w korytarzach dojazdowych do centrum.

Jako szansę rozwojową dla systemu transportowego uważa się zdolność do utrzymania wysokiej liczby użytkowników transportu zbiorowego. Może to być osiągnięte głównie poprzez:

- zapewnienie społecznego przyzwolenia dla wprowadzania priorytetów dla autobusów (i tramwajów) w ruchu ulicznym i
- zainteresowanie opinii publicznej usprawnieniem transportu, zwłaszcza w związku z postępującym zatłoczeniem dróg oraz rosnącą uciążliwością transportu dla środowiska.

Natomiast podstawowym zagrożeniem będzie niewątpliwie dalszy, niekontrolowany wzrost motoryzacji i postępująca tendencja do użytkowania samochodów w podróżach wewnątrzmięjskich. Konsekwencją będzie pogłębianie się zatłoczenia dróg w Warszawie w godzinach szczytu w obszarze centralnym miasta oraz wzrost negatywnych oddziaływań na środowisko miejskie

Strategia przewiduje realizację 8 zadań o znaczeniu podstawowym dla rozwoju systemu transportu publicznego Warszawy. Jednym z nich (zadanie 6) jest usprawnienie miejskiej i podmiejskiej komunikacji autobusowej. Działania w tym zakresie będą dotyczyły:

- wprowadzania ułatwień w funkcjonowaniu linii autobusowych na kierunkach dowozowych do korytarzy transportowych obsługiwanych przez komunikację szynową,
- usprawniania funkcjonowania linii autobusowych w głównych korytarzach komunikacyjnych Warszawy nie obsługiwanych przez komunikację szynową, w których autobus pełni rolę podstawowego środka transportu (np. ul. Puławska, ul. Radzywińska, Trasa Łazienkowska, Wisłostrada), także jeśli chodzi o linie autobusów podmiejskich.

Poprawa warunków funkcjonowania komunikacji autobusowej oprócz wymiany taboru na nowoczesny (także jako zadanie 4) oraz usprawnienia węzłów przesiadkowych i zarządzania dyspozytorskiego (także jako zadanie 7) będzie realizowane poprzez:

- wprowadzanie w większym stopniu niż dotychczas wydzielonych pasów ruchu dla autobusów, a także innych środków organizacji ruchu (np. pasy ruchu pod prąd) na odcinkach ulic obciążonych dużym ruchem pasażerskim,
- stosowanie priorytetów dla autobusów w sygnalizacji świetlnej, w tym także służ sygnalizacyjnych umożliwiających autobusom łatwe wykonanie manewrów skrętu,
- rozszerzanie w ścisłym centrum miasta strefy ulic z ograniczeniami dla ruchu indywidualnego i dopuszczonym ruchem autobusowym i/lub tramwajowym (np. Krakowskie Przedmieście).

Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m. st. Warszawy

SUiKZP m.st. Warszawy jest dokumentem planistycznym określającym politykę zagospodarowania przestrzennego Warszawy sporządzanym dla jej całego obszaru i zawiera wytyczne do planowania miejscowego. Studium pełni także rolę koordynacyjną w programowaniu rozwoju miasta ustalonym w Strategii Rozwoju Miasta, a także przy sporządzaniu Wieloletnich Planów Inwestycyjnych, przede wszystkim w zakresie realizacji inwestycji celu publicznego. Jest również dokumentem formalnym przy przygotowywaniu aplikacji o przyznanie środków z funduszy europejskich.

W odniesieniu do transportu publicznego również zakłada się jego priorytetowe traktowanie. W głównych kierunkach zmian i przekształceń obszarów centralnych, a także centrów dzielnic i centrów lokalnych wymienia się konieczność wykształcenia powiązań ciągami wielofunkcyjnymi pomiędzy centrami dzielnicowymi, a centrum miasta, wyposażonych w systemy transportu publicznego, w tym komunikację autobusową na wydzielonych pasach ruchu.

Ponadto wskazuje się, że poprawa warunków funkcjonowania miejskiej komunikacji autobusowej, oprócz wymiany taboru oraz usprawnienia węzłów przesiadkowych i zarządzania dyspozytorskiego, będzie realizowana poprzez:

- wprowadzanie uprzywilejowania dla autobusów na odcinkach ulic obciążonych dużym ruchem pasażerskim w postaci wydzielonych pasów ruchu dla autobusów, a także innych środków organizacji ruchu (np. pasy ruchu pod prąd),
- stosowanie priorytetów dla autobusów w sygnalizacji świetlnej, w tym także służ sygnalizacyjnych,
- rozszerzanie w ścisłym centrum miasta strefy ulic z ograniczeniami dla ruchu indywidualnego i dopuszczonym ruchem autobusowym (np. Krakowskie Przedmieście).

5 OCENA STOPNIA REALIZOWANIA PRIORYTETÓW DLA TRANSPORTU PUBLICZNEGO

Polityka transportowa dla Warszawy została uchwalona w roku 1995. Kontynuacja jej zapisów znajduje się w uchwalonym w październiku 2006 roku Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m. st. Warszawy oraz w projekcie Strategii Zrównoważonego Rozwoju Systemu Transportu Publicznego Warszawy na lata 2007 – 2015. W tym ostatnim zaproponowano aktualizację jej zapisów.

Dokumenty strategiczne w zakresie systemu transportowego Warszawy potwierdzają, że utrzymanie wysokiej liczby podróży odbywanych za pomocą transportu zbiorowego powinno być jednym z najważniejszych celów stawianych systemowi transportowemu. Niestety pomimo upływu blisko 12 lat w Warszawie wiele z problemów nie zostało dotychczas rozwiązanych. Stąd też zalecenia zawarte w dokumencie polityki transportowej pozostają nadal aktualne. Także jeśli chodzi o konieczność bardziej radykalnego uprzywilejowania transportu zbiorowego.

Liczba i długość obecnie funkcjonujących pasów dla ruchu autobusowego jest zdecydowanie niewystarczająca. Świadczy to o tym, że w Warszawie rozwiązania nadające priorytety w ruchu dla autobusów są stosowane w niewielkim stopniu. Wydzielone pasy autobusowe wprowadzono jedynie na 15 odcinkach ulic (ok. 13,3 km), a ich brak jest silnie odczuwalny w obszarze śródmiejskim 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, rok 2005) na poziomie 8,9 jest zdecydowanie niższy niż w Pradze (235), Berlinie (198), Wiedniu (185), Rzymie (108), Helsinkach (102) czy Madrycie (93).

Zatłoczenie ulic, w wielu miejscach blokowane przystanki i prawe pasy ruchu oraz niewydolność skrzyżowań w poważnym stopniu utrudniają utrzymanie punktualności kursowania autobusów (w godzinach szczytu i na odcinkach śródmiejskich), wpływają na ustalanie rozkładów jazdy (z założenia uwzględniające stany zatłoczenia) i często powodują znaczne wydłużenie czasów przejazdu wozów, w stosunku do czasów wyznaczonych rozkładem jazdy.

Poza wymienionymi, do podstawowych czynników pogarszających warunki ruchu pojazdów transportu zbiorowego należy zaliczyć zły stan techniczny ulic, w szczególności zły stan nawierzchni w rejonie przystanków autobusowych, jak również nawierzchni prawych pasów ruchu.

Mimo trudności we wdrażaniu pasów autobusowych w Warszawie nie należy odstępować od takich rozwiązań, stosując przy ich wdrażaniu kryteria i normy wydzielania pasów stosowane w krajach Unii Europejskiej i doświadczenia krajowe, w tym warszawskie. Warto także wykorzystać stanowisko mieszkańców Warszawy, sprzyjające uprzywilejowaniu komunikacji autobusowej. Zostało ono wyrażone w badaniu opinii społecznej prowadzonym w ramach Warszawskich Badań Ruchu 2005. Zgodnie z wynikami badania aż 81% respondentów jest za uprzywilejowaniem autobusów i tramwajów w ruchu ulicznym nawet jeśli miałyby to pogorszyć warunki ruchu samochodów.

6 PRZYKŁADY ROZWIĄZAŃ W MIASTACH EUROPEJSKICH

Doświadczenia wielu miast wskazują, że priorytety w ruchu autobusów w postaci wydzielonych pasów oraz uprzywilejowanie w sygnalizacji świetlnej wpływają korzystnie na wzrost prędkości komunikacyjnej na odcinkach tras, na których zastosowano takie rozwiązania i na zwiększenie niezawodności obsługi komunikacyjnej. Jest to pozytywnie odbierane przez pasażerów. Rozwiązania tego typu są z powodzeniem stosowane w większości miast europejskich, o czym świadczą wysokie wskaźniki długości wydzielonych pasów autobusowych.

Wśród rozwiązań stosowanych najczęściej należy wymienić:

- wydzielone pasy dla autobusów o kierunku zgodnym z ruchem pozostałych pojazdów,
- wydzielone pasy dla autobusów o kierunku przeciwnym do ruchu innych pojazdów,
- ulice autobusowe,
- drogi autobusowe,
- wspólne torowiska tramwajowo – autobusowe,
- uprzywilejowane w sygnalizacji świetlnej na pojedynczych skrzyżowaniach i w ciągach skoordynowanych.

6.1 Wydzielone pasy ruchu dla autobusów zgodne z kierunkiem ruchu innych pojazdów

Taki środek uprzywilejowania autobusów stosowany jest najczęściej na głównych ulicach w śródmieściach i na ulicach prowadzących ruch do centrów miast. Dla autobusów przeznaczane są najczęściej prawe pasy ruchu, ale niekiedy również pasy w środkowej części jezdni. Pasy te funkcjonują w określonych porach dnia, na przykład w godzinach szczytu, lub przez całą dobę.

Długości pasów autobusowych zależą od lokalizacji pasa, uwarunkowań związanych z układem linii i panujących warunków ruchu. W przypadku występowania jedynie lokalnych (punktowych) utrudnień w ruchu autobusów, najczęściej w śródmieściach, wydzielone pasy są stosowane na krótkich odcinkach (kilkadziesiąt metrów). Natomiast przy utrudnieniach w ruchu autobusów występujących na dłuższych odcinkach, np. na ulicach dojazdowych do centrum, ich długość wynosi do kilku kilometrów.

Minimalna szerokość wydzielonego pasa ruchu dla autobusów wynosi 3m. Przepustowość takiego pasa wynosi 120 A/h w przypadku, gdy przystanki zlokalizowane są na odcinkach między skrzyżowaniami, a przy bez przestanków przepustowość sięga nawet 600 A/h.

Wydzielone pasy ruchu w środkowej części jezdni wprowadza się w przypadkach natężenia ruchu autobusowego przekraczającego w godzinie szczytu 60–90 wozów/godz., przewożących w jednym kierunku, co najmniej 2400 – 3600 pasażerów.

Na wydzielonych pasach ruchu dla autobusów często dopuszczany jest ruch rowerów, taksówek, a nawet pojazdów indywidualnych przewożących więcej niż jedną osobę.

Przykłady rozwiązań wydzielonych pasów ruchu, wyznaczonych zgodnie z obowiązującym kierunkiem ruchu przedstawiono na fot. 43 - fot. 64.

WŁOCHY

Fot. 43. Włochy: Bergamo, prawy pas ruchu przeznaczony dla autobusów.



Fot. 44. Włochy: Mediolan, prawy pas ruchu przeznaczony dla autobusów.

DANIA

Fot. 45. Kopenhaga, wydzielony prawy pas ruchu dla autobusów.



Fot. 46. Kopenhaga, wydzielony lewy pas ruchu dla autobusów.

FRANCJA



Fot. 47. Paryż, pas autobusowy z dopuszczonym ruchem rowerowym. Widoczne wydzielenie z wykorzystaniem separatora



Fot. 48. Paryż, pas autobusowy wydzielony z wykorzystaniem separatora. Widoczne oznakowanie początku wydzielenia pasa.



Fot. 49. Paryż, pas autobusowy – widoczne oznakowanie pasa na skrzyżowaniu – oznaczenie powierzchni potencjalnych kolizji autobusów z ruchem samochodowym



Fot. 50. Paryż, pas autobusowy – widoczne oznakowanie pasa przed skrzyżowaniem i na skrzyżowaniu – oznaczenie powierzchni potencjalnych kolizji autobusów z ruchem samochodowym

WIELKA BRYTANIA



Fot. 51. Londyn, pas autobusowy wyznaczony za pomocą oznakowania poziomego z zastosowaniem nawierzchni w kolorze czerwonym – korzystny wpływ na dyscyplinę kierowców.



Fot. 52. Londyn, pas autobusowy wyznaczony za pomocą oznakowania poziomego z dopuszczonym przy prawej krawędzi ruchem rowerowym



Fot. 53. Londyn, pas autobusowy wyznaczony dla obu kierunków ruchu. Poza godzinami funkcjonowania pasa dozwolony jest dostęp samochodów dostawczych.



Fot. 54. Londyn, pas autobusowy wyznaczony za pomocą oznakowania poziomego z zastosowaniem nawierzchni w kolorze czerwonym – dopuszczony ruch taksówek.



Fot. 55. Londyn, pas autobusowy wyznaczony za pomocą oznakowania poziomego z zastosowaniem nawierzchni w kolorze czerwonym



Fot. 56. Londyn, pas autobusowy wyznaczony za pomocą oznakowania poziomego z zastosowaniem nawierzchni w kolorze czerwonym



Fot. 57. Londyn, pas autobusowy wyznaczony za pomocą oznakowania poziomego z zastosowaniem nawierzchni w kolorze czerwonym



Fot. 58. Londyn, pas autobusowy wyznaczony za pomocą oznakowania poziomego z zastosowaniem nawierzchni w kolorze czerwonym



Fot. 59. Pas autobusowy, w środkowej części na autostradzie M4, prowadzący do lotniska Heathrow



Fot. 60. Pas autobusowy w Leeds, wykorzystywany także przez samochody osobowe przewożące 2 i więcej osób.

SZWECJA



Fot. 61. Malmö, pas autobusowy wyznaczony na ulicy jednokierunkowej przy lewej krawędzi jezdni.



Fot. 62. Malmö, pas autobusowy wyznaczony na ulicy dojazdowej do dworca kolejowego – wspólne wykorzystanie z rowerzystami

AUSTRIA



Fot. 63. Wiedeń, pas autobusowy wyznaczony na ulicy jednokierunkowej z kontrapasem rowerowym.



Fot. 64. Wiedeń, pas autobusowy wyznaczony na ulicy jednokierunkowej przy prawej krawędzi jezdni

6.2 Wydzielone pasy ruchu dla autobusów „pod prąd”

Pasy ruchu „pod prąd” są wydzielonymi pasami, na których autobusy poruszają się w kierunku przeciwnym do ruchu innych pojazdów. Pozwala to na wyznaczanie tras przejazdu autobusom np. na ulicach jednokierunkowych, dzięki czemu trasy autobusowe prowadzone są bez zbędnych wydłużeń, jakie mogą powstawać po wprowadzeniu systemu ulic jednokierunkowych. Sprzyja to utrzymaniu wysokiej jakości obsługi na liniach o dużych potokach pasażerskich.

Rozwiązania tego typu nie stwarzają problemów z utrzymaniem dyscypliny kierujących pojazdami oraz często umożliwiają większe (od klasycznych pasów autobusowych) skrócenie czasów przejazdu i niezawodność obsługi, przez co są jednym z najefektywniejszych rozwiązań organizacyjnych dotyczących przydzielania priorytetów pojazdom komunikacji autobusowej. Zwykle pasy tego typu funkcjonują całą dobę, a ich szerokość wynosi 3 – 4m. Wśród znanych rozwiązań dominują raczej pasy krótkie i średniej długości w granicach 100 – 800m.

Na fot. 65 - fot. 70 przedstawione są rozwiązania pasów autobusowych, prowadzące ruch autobusowy w kierunku przeciwnym do ruchu pozostałych pojazdów.



Fot. 65. Rzym, przykład pasa ruchu „pod prąd” wyznaczonego na ulicy o 3 pasach ruchu.



Fot. 66. Pas autobusowy „pod prąd” („contra - flow”), na jednej z ulic w centrum Londynu.



Fot. 67. Paryż, przykład oznakowania pasa autobusowego pod prąd.



Fot. 68. Pas autobusowy „pod prąd” na ulicy w Rotterdamie.



Fot. 69. Leiden (Holandia), przykład pasa autobusowego pod prąd wyznaczonego równoległe do pasa dla rowerów.

Fot. 70. Paryż, pas autobusowy pod prąd.

6.3 Ulice autobusowe i drogi autobusowe

Ulice autobusowe są to ulice, których użytkowanie jest ograniczone głównie do ruchu pieszego i komunikacji autobusowej. Często dopuszcza się także ruch rowerowy, taksówek i pojazdów specjalnych. Takie rozwiązanie wprowadzane jest najczęściej w centrach miast poprzez ograniczenie ruchu innych pojazdów, lub poprzez wprowadzenie autobusów na ulice przeznaczone wcześniej dla ruchu pieszego. Jest to rozwiązanie stwarzające możliwość dowożenia pasażerów blisko atrakcyjnych miejsc w centrum miasta i dogodne warunki przesiadania, a jednocześnie zwiększające prędkość podróży, regularność i punktualność autobusów w obszarach centralnych, które charakteryzują się dużym zatłoczeniem.

Korzystne efekty stosowania tego typu rozwiązań to także ograniczenie uciążliwości spowodowanych ruchem samochodowym na atrakcyjnych ulicach handlowych, a także poprawa bezpieczeństwa ruchu pieszego i rowerowego.

Drogi autobusowe są rozwiązaniem dającym najwyższy stopień uprzywilejowania komunikacji autobusowej. Charakteryzują się wysoką zdolnością przewozową w jednym kierunku jazdy, która wynosi 25 000 – 35 000 pasażerów na godzinę, wysoką niezawodnością, regularnością i prędkościami komunikacyjnymi. Sieć dróg autobusowych przebiega najczęściej niezależnie od normalnej sieci drogowej i umożliwia prowadzenie linii autobusowych bliżej miejsc zamieszkania, sklepów i innych usług w stosunku do konwencjonalnej komunikacji zbiorowej, czy też indywidualnej.



Fot. 71, fot. 72. Denver, ulica w strefie pieszej, z dopuszczonym ruchem autobusowym.



Fot. 73. Denver, ulica w strefie pieszej, z dopuszczonym ruchem autobusowym.



Fot. 74. Wydzielona droga autobusowa pomiędzy Leiden i Haarlem w Holandii.

6.4 Wspólne torowiska tramwajowo – autobusowe (pasy tramwajowo -autobusowe)

Rozwiązanie tego typu polega na wspólnym użytkowaniu wydzielonych torowisk przez tramwaje i autobusy. Zwiększa to znacznie zdolność przewozową trasy komunikacyjnej. Efektem wprowadzenia autobusów na torowisko tramwajowe jest ułatwienie ich ruchu, co powoduje zmniejszenie strat czasu na odcinkach ulic i przy przejeżdżaniu punktów kolizji (skrzyżowań). Ponadto rozwiązania tego typu przynoszą wymierne korzyści pasażerom rozpoczynającym podróż oraz przesiadającym się, gdyż stwarza to możliwość korzystania z jednego przystanku (łatwość przesiadania się) oraz zmniejsza ryzyko wypadków, w związku z koniecznością przekraczania jezdni w celu zmiany przystanku (np z tramwajowego na autobusowy).

Rozwiązania tego typu mogą być także wykorzystywane przez pojazdy specjalne znajdujące się w trakcie akcji ratunkowej, a także poprawiają wizerunek transportu zbiorowego.



Fot. 75, fot. 76. Mediolan. Wspólny przystanek na torowisku tramwajowo – autobusowym.



Fot. 77. Amsterdam – wspólne torowisko tramwajowo – autobusowe.



Fot. 78. Amsterdam – wspólne torowisko tramwajowo – autobusowe, wyniesione ponad jezdnię.



Fot. 79. Berlin - wspólne torowisko tramwajowo – autobusowe.



Fot. 80. Zurych - wspólne torowisko tramwajowo – autobusowe.



Fot. 81. Niemcy, Mannheim. Przykład przystosowanie torowiska tramwajowego do prowadzenia ruchu autobusowego.



Fot. 82. Goteborg.



Fot. 83. Kraków. Wjazd i wyjazd autobusu na torowisko tramwajowe przystosowane do ruchu autobusów.



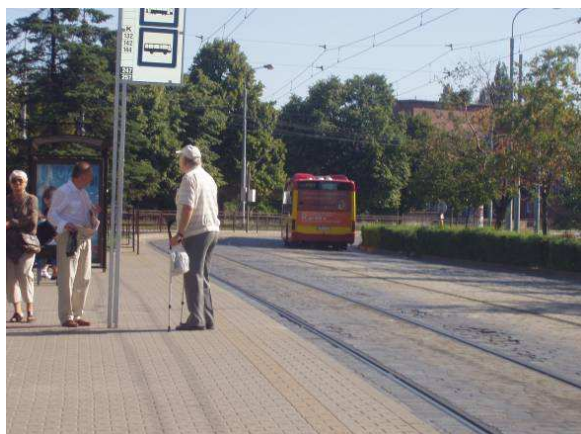
Fot. 84. Kraków. Wspólny pas tramwajowo – autobusowy wydzielony w rejonie skrzyżowania. Korzyści wynikają z redukcji strat czasu autobusów w punkcie kolizji i ułatwienia przesiadania się pasażerów.



Fot. 85. Poznań. Przykład pasa tramwajowo – autobusowego.



Fot. 86. Wrocław. Przykład pasa tramwajowo – autobusowego.



Fot. 87, fot. 88. Wrocław. Przykład pasa tramwajowo – autobusowego.



Fot. 89, fot. 90. Wrocław. Przykład pasa tramwajowo – autobusowego.



Fot. 91, fot. 92. Wrocław. Przykład pasa tramwajowo – autobusowego.

6.5 Uprzywilejowanie w sterowaniu ruchem

Ważnym sposobem uprzywilejowania komunikacji autobusowej jest udzielanie priorytetu w ruchu przez systemy sterowania wykorzystujące technikę selektywnej detekcji tego typu pojazdów. Sterowanie takie polega na:

- identyfikacji pojazdu,
- identyfikacji przyznanego priorytetu w ruchu,
- rozpoznaniu stanu sygnalizacji świetlnej w chwili zarejestrowania zgłoszenia pojazdu,
- analizie warunków ruchu na skrzyżowaniu,

- analizie skutków (zysków i strat) przydzielenia priorytetu w przejeździe przez skrzyżowanie,
- podjęciu decyzji odnośnie przydzielenia priorytetu,
- realizacji priorytetu najczęściej w celu redukcji do możliwego minimum strat czasu autobusów.

W rezultacie przydzielanie priorytetów dla autobusów na odosobnionych skrzyżowaniach polega na zmianach programu sygnalizacji poprzez:

- generowanie specjalnej, dodatkowej fazy ruchu z możliwością prowadzenia ruchu autobusów w relacjach zabronionych dla innych uczestników ruchu po zarejestrowaniu pojawienia się autobusu,
- wydłużenie sygnału zielonego, gdy pojazd jest rejestrowany w pewnej odległości od wlotu w czasie trwania tego sygnału,
- zmianę kolejności faz przy rejestracji pojazdu w trakcie trwania sygnału czerwonego; powoduje to najczęściej zmianę kolejności faz, lub ich skrócenie tak, aby jak najszybciej można było przywołać sygnał zielony dla komunikacji autobusowej.

Autobusy mogą także uzyskiwać priorytet w skoordynowanej sygnalizacji świetlnej. Polega to na stosowaniu przesunięć fazowych oraz czasów wyświetlania sygnałów zielonych zgodnych z warunkami ruchu autobusów wzdłuż określonej trasy, z uwzględnieniem czasów zatrzymania na przystankach. Powoduje to bardziej płynny ich przejazd, z jednoczesnym obniżeniem prędkości pozostałych pojazdów.

Na wlocie skrzyżowań z sygnalizacją świetlną stosowane są także tzw. „śluzy sygnalizacyjne”. Śluzy tworzą na wlocie skrzyżowania strefę, do której wjazd jest regulowany w taki sposób, aby autobusy znalazły się na początku kolejki pojazdów oczekujących na przejazd przez skrzyżowanie oraz miały swobodę w wyborze pasa ruchu w zależności od kierunku przejazdu. Śluzy stosowane są na jezdniach wielopasowych, najczęściej w przypadkach, gdy autobusy poruszające się prawym pasem ruchu muszą na skrzyżowaniu wykonać skręt w lewo z lewego pasa ruchu (np. na zakończeniu pasa autobusowego).



Fot. 93, fot. 94. Salzburg, Austria. Przykład prostego sposobu uprzywilejowania ruchu autobusów, poprzez wyświetlanie wcześniejszego (o kilka sekund) sygnału zielonego w stosunku do pozostałych pojazdów.



Fot. 95. Przykład śluzy autobusowej na al. Solidarności w Warszawie.



Fot. 96. Przykład śluzy autobusowej na Al. Jerozolimskich w Warszawie.

Przedstawione przykłady ilustrują jak istotny wpływ może wywierać transport na wygląd i sposób rozwoju miast. Większość dobrych, godnych promowania rozwiązań pochodzi z miast krajów Europy Zachodniej. Na tym tle Polska wypada niezbyt dobrze, poza wyjątkami pozytywnych przykładów, jakie można znaleźć np. Krakowie czy Wrocławiu. Niestety uprzywilejowanie komunikacji autobusowej jest w Warszawie na niskim poziomie. Pasy autobusowe są nieliczne i często zajmowane przez kierujących samochodami osobowymi. Problem pogłębia także brak priorytetów dla komunikacji autobusowej w sygnalizacji świetlnej.

7 KRYTERIA WYBORU LOKALIZACJI PASA AUTOBUSOWEGO

Elementy układu tras komunikacji autobusowej w mieście mogą być sklasyfikowane pod względem warunków ruchu pojazdów komunikacji miejskiej w co najmniej trzy podstawowe grupy:

- odcinki na których ruch odbywa się swobodnie, a pojazdy komunikacji zbiorowej, poza sporadycznymi przypadkami, nie mają nawet lokalnych czy chwilowych utrudnień,
- odcinki na których ruch odbywa się dość swobodnie, występują tylko lokalne utrudnienia w ruchu pojazdów komunikacji zbiorowej,
- odcinki na których są trudne warunki ruchu, a w godzinach szczytu dochodzi do blokowania odcinków między skrzyżowaniami.

Taka systematyka pozwala na podjęcie czy i w jakim stopniu powinien być wprowadzany priorytet dla komunikacji zbiorowej oraz wybór właściwych metod usprawniających. Przy ustalaniu lokalizacji, rodzaju i zakresu wydzielenia przestrzeni dla autobusów pomocne może być także zasięgnięcie opinii kierowców, którzy bezpośrednio odczuwają skutki utrudnień ruchu prowadzonych przez nich pojazdów.

W odniesieniu do utrudnień mających charakter lokalny takich jak:

- utrudniony dojazd oraz wyjazd z przystanków autobusowych spowodowany przez nieprawidłowo zaparkowane pojazdy (zarówno na chodnikach, jak też na pasie ruchu lub częścią pojazdu na chodniku),
- blokowanie prawych pasów ruchu na odcinkach międzyprzystankowych przez zaparkowane pojazdy,
- przebiegi tras przez podporządkowane wloty skrzyżowań, o dużych natężeniach ruchu na drodze głównej,
- zbyt krótkie okresy wyświetlania sygnału zielonego na wlotach skrzyżowań prowadzących ruch autobusowy,

działania usprawniające mogłyby polegać na zastosowaniu prostych metod inżynierii ruchu (np. priorytet w sygnalizacji świetlnej).

Po zidentyfikowaniu odcinków tras komunikacyjnych na których występują największe utrudnienia w ruchu autobusów i brak jest możliwości zastosowania prostych metod inżynierii ruchu, należy rozpatrzyć możliwość wydzielenia przestrzeni dla autobusów i ich uniezależnienia od innych uczestników ruchu. W przypadku pasów autobusowych podstawowymi kryteriami wyboru jego lokalizacji powinny być:

- wielkość istniejącego oraz prognozowanego ruchu pasażerskiego,
- podział zadań przewozowych,
- natężenie ruchu autobusowego,
- układ linii i przystanków,
- spodziewane koszty inwestycyjne,
- analiza korzyści i ujemnych skutków wprowadzenia wydzielonego pasa autobusowego, ze starannym rozważeniem możliwych do przewidzenia sytuacji konfliktowych

spowodowanych wprowadzeniem priorytetu dla wybranych kategorii uczestników ruchu (należy pamiętać, że niektóre skutki są trudne do przewidzenia), w tym:

- zysków czasów pasażerów transportu zbiorowego,
- korzyści eksploatacyjnych w komunikacji autobusowej,
- wpływu wprowadzonego rozwiązania na pozostałych użytkowników ulicy,
- skali spodziewanych efektów np. w postaci poprawy punktualności czy też skrócenia czasu podróżowania.

Warunkiem koniecznym wprowadzania uprzywilejowania w ruchu pojazdów komunikacji miejskiej jest, aby suma zysków przeważała sumę strat pozostałych użytkowników systemu transportowego. Przy oszacowaniu korzyści dla pasażerów komunikacji autobusowej, jak i korzyści eksploatacyjnych można zastosować dwa podejścia:

- **porównanie do warunków ruchu swobodnego** – poprzez porównanie do rzeczywistych czasów przejazdu w okresach przypominających warunki ruchu swobodnego tj. w dni świąteczne w przypadku nie występowania zakłóceń w ruchu (małe natężenia ruchu, brak zakłóceń powodowanych przez zaparkowane samochody, przejazd przez skrzyżowania z sygnalizacją bez zatrzymywania się itp.); metodę tę zaleca się stosować w przypadku, gdy stosowane są kompleksowe rozwiązania prowadzące do całkowitego wyeliminowania nieuzasadnionych strat czasu ponoszonych przez autobusy (fizyczne wydzielenie, eliminacja parkowania, priorytet w przejeździe przez skrzyżowanie),
- **analiza rozwiązania z wykorzystaniem mikrosymulacji ruchu** – poprzez zastosowanie symulacyjnego modelu ruchu i analizę komputerową warunków ruchu indywidualnego i autobusowego, występującego w dni powszednie z uwzględnieniem uwarunkowań takich jak: konfiguracja pasów ruchu, struktura rodzajowa pojazdów, sygnalizacje świetlne, przystanki komunikacji zbiorowej.

Analiza wpływu projektowanych rozwiązań w postaci wydzielonego pasa ruchu dla autobusów na pozostałych uczestników ruchu wymaga zwykle zastosowania symulacyjnego modelu ruchu. Model symulacyjny pozwala szczegółowo przeanalizować możliwe sytuacje konfliktowe spowodowane wprowadzeniem priorytetu dla wybranych kategorii uczestników ruchu.

8 INWENTARYZACJA OPRACOWAŃ STUDIALNYCH DOTYCZĄCYCH WYZNACZENIA PASÓW AUTOBUSOWYCH

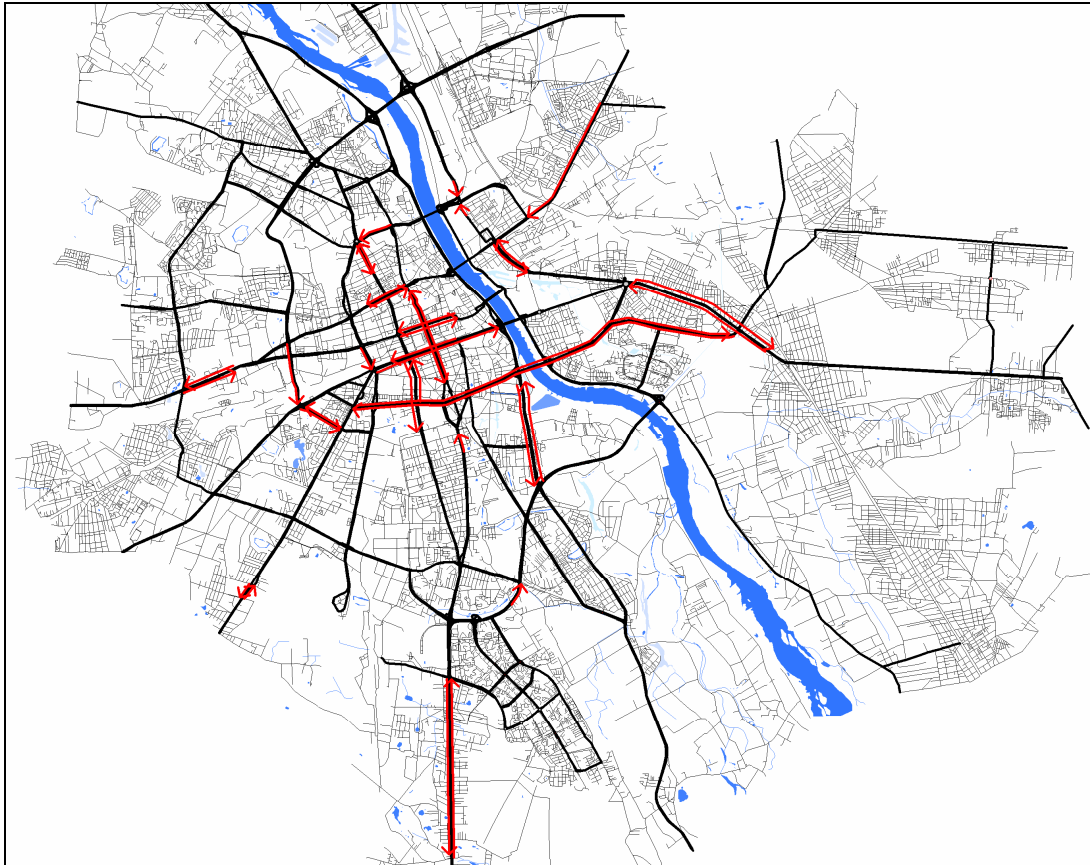
W wyniku przeprowadzonej inwentaryzacji zidentyfikowano następujące opracowania projektowe i studialne wykonane ostatnio w Warszawie w których rozpatrywano możliwość wyznaczenia pasów autobusowych:

- 1 Studium wykonalności wprowadzenia wydzielonego pasa autobusowego na ul. Świętokrzyskiej w Warszawie. Praca dyplomowa na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej (grudzień 2005). Praca dotyczyła pasa autobusowego na ul. Świętokrzyskiej (odcinek od ronda ONZ do ul. Nowy Świat).
- 2 Analiza i ocena skuteczności wprowadzenia wydzielonego pasa autobusowego na ul. Modlińskiej w Warszawie. Opracowanie wykonane przez TransEko sp.j. na zamówienie ZDM (kwiecień 2006). W opracowaniu zaproponowano usprawnienie funkcjonowania pasa autobusowego na ul. Modlińskiej.
- 3 Studium wykonalności wprowadzenia wydzielonego pasa autobusowego w Al. Jerozolimskich w Warszawie. Praca dyplomowa na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej (grudzień 2006). Praca dotyczyła pasa autobusowego w al. Jerozolimskich (odcinek od ul. Marszałkowskiej do ul. E. Plater).
- 4 Studium koncepcyjne rozwiązania komunikacyjnego ciągu ulic: Emilii Plater – Noakowskiego, od ul. Twardej /pl. Grzybowskiego do pl. Politechniki (bez obu placów). Opracowanie wykonane przez TransEko sp.j. na zamówienie Biura Drogownictwa i Komunikacji m.st. Warszawy (sierpień 2007). W opracowaniu zaproponowano wydzieloną jezdnię autobusową na ul. E. Plater (odcinek pomiędzy Al. Jerozolimskimi i ul. Świętokrzyską) oraz pas autobusowy w Al. Jerozolimskich, pomiędzy ul. Chałubińskiego i ul. E. Plater.

9 INWENTARYZACJA PROPOZYCJI WYDZIELENIA PASÓW AUTOBUSOWYCH

W wyniku dyskusji przeprowadzonych z Zamawiającym oraz przekazanej dokumentacji zinwentaryzowano następujące, potencjalne lokalizacje pasów autobusowych zgłaszanych przez jednostki miejskie i organizacje społeczne:

1. Ul. Marszałkowska od pl. Konstytucji do pl. Bankowego (w obu kierunkach).
2. Ciąg Wawelska - Trasa Łazienkowska - ul. Ostrobramska, od ul. Grójeckiej do ul. Płowieckiej (w obu kierunkach).
3. Al. Jerozolimskie od pl. Zawiszy do wiaduktu mostu Poniatowskiego.
4. Al. Jerozolimskie od Ronda d’Gaulle’a do ul. Żelaznej.
5. Ul. Targowa od al. Zielenieckiej do al. Solidarności (w obu kierunkach).
6. Ul. Grochowska i ul. Płowiecka od ronda Wiatraczna do Traktu Lubelskiego (w obu kierunkach).
7. Al. Solidarności od ul. Żelaznej do pl. Bankowego (w obu kierunkach), ponadto wprowadzenie skrótu w prawo w pl. Bankowy na wydzielonej fазie z dwóch pasów.
8. Wisłostrada od al. Witosa do ul. Łazienkowskiej (w obu kierunkach).
9. Ul. Świętokrzyska od ronda ONZ do ul. Kopernika (w obu kierunkach).
10. Ul. Puławska od ul. Madalińskiego do ul. Rakowieckiej.
11. Al. Niepodległości – ul. Chałubińskiego od Trasy Łazienkowskiej do Al. Jerozolimskich.
12. Al. Niepodległości – ul. Chałubińskiego od Al. Jerozolimskich do ul. Batorego.
13. Ul. Towarowa od ronda Daszyńskiego do pl. Zawiszy, z rozważeniem śluzы autobusowej na skrzyżowaniu z ul. Srebrną.
14. Ciąg ul. Wolska – Połczyńska (od ul. Sowińskiego do Ciepłowni Wola) w kierunku granicy miasta.
15. Al. Prymasa Tysiąclecia (od ul. Wolskiej do ronda Zesłańców Syberyjskich).
16. Ul. Dolina Służewiecka (od ul. Nowoursynowskiej do al. Wilanowskiej).
17. Ul. Radzymińska, przedłużenie istniejącego pasa autobusowego w kierunku wschodnim.
18. Ul. Jagiellońska, odcinek dojazdowy do Ronda Starzyńskiego.
19. Al. Jana Pawła II, odcinek ul. Anielewicza – Rondo Radosław.
20. Ul. Słomińskiego, odcinek dojazdowy do Ronda Radosław.
21. Ul. Puławska, odcinek ul. Karczunkowska – ul. Poleczki.
22. Al. Krakowska, odcinek pętla Okęcie – ul. Szyszkowa.
23. Ul. Bitwy Warszawskiej, odcinek ul. Grójecka – Al. Jerozolimskie.
24. Ul. Modlińska, usprawnienie funkcjonowania istniejącego pasa autobusowego.



Rys. 2. Lokalizacja potencjalnych pasów autobusowych

10 ANALIZA WIELOKRYTERIALNA POTENCJALNYCH LOKALIZACJI WYDZIELONYCH PASÓW AUTOBUSOWYCH

10.1 Natężenia ruchu autobusowego i charakterystyka poszczególnych odcinków

W ramach inwentaryzacji odcinków wytypowanych jako potencjalne lokalizacje pasów autobusowych rozpoznano:

- długości odcinków, na których możliwe byłoby wyznaczenie pasa autobusowego (suma odcinków pomiędzy skrzyżowaniami),
- natężenia ruchu autobusów na poszczególnych odcinkach w godzinie szczytu porannego, międzyszczytce oraz godzinie szczytu popołudniowego (na podstawie rozkładów jazdy z dnia 10 stycznia 2008 roku).

Ponadto sprawdzono czy istnieje możliwość wydzielenia pasa autobusowego ze względu na liczbę pasów ruchu w przekroju ulicy oraz ze względu na stopień ograniczenia przestrzeni użytkowników pojazdów indywidualnych.

Tabl. 2 przedstawia charakterystyki analizowanych odcinków z podaniem liczby pasów ruchu i natężenia ruchu autobusów oraz szacowanej długości pasów autobusowych.

Tabl. 2. Charakterystyki odcinków analizowanych pod względem możliwości wyznaczenia pasów autobusowych.

L.p.	Odcinek	Długość [ok. m]	Liczba pasów ruchu na odcinku	Natężenie ruchu autobusowego [autobusy/godzinę]		
				Szczyt poranny	Międzyszczyt	Szczyt popołudn.
1	Ul. Marszałkowska od pl. Konstytucji do pl. Bankowego – w kierunku pl. Konstytucji					
1.1	Pl. Bankowy – Królewska	600	3	39	26	34
1.2	Królewska – Świętokrzyska	300	3	32	26	30
1.3	Świętokrzyska – Al. Jerozolimskie	500	3	32	27	30
1.4	Al. Jerozolimskie – pl. Konstytucji	720	3	47	38	48
		2120				
2	Ul. Marszałkowska od pl. Konstytucji do pl. Bankowego – w kierunku pl. Bankowego					
2.1	Pl. Konstytucji – Al. Jerozolimskie	720	3/4	55	37	48
2.2	Al. Jerozolimskie – Świętokrzyska	500	3	33	27	29
2.3	Świętokrzyska – Królewska	300	3	32	26	29
2.4	Królewska – pl. Bankowy	550	2	37	26	33
		2070				
3	Ciąg Wawelska - Trasa Łazienkowska - ul. Ostrobramska, od ul. Grójeckiej do ul. Płowieckiej – w kierunku ul. Płowieckiej					
3.1	Grójecka – Żwirki i Wigury	420	3	18	12	19
3.2	Żwirki i Wigury –	1000	3	24	15	23

L.p.	Odcinek	Długość [ok. m]	Liczba pasów ruchu na odcinku	Natężenie ruchu autobusowego [autobusy/godzinę]		
				Szczyt poranny	Międzyszczyt	Szczyt popołudn.
	al. Niepodległość					
3.3	al. Niepodległości – Al. Ujazdowskie	1300	3	25	15	20
3.4	Al. Ujazdowskie – Czerniakowska	1350	3	54	37	51
3.5	Czerniakowska – Saska	1400	3	53	36	51
3.6	Saska – Ostrobramska/ al. Stanów Zjednoczonych	1350	3	45	31	44
3.7	Ostrobramska/al. Stanów Zjednoczonych – Płowiecka	3250	2/3	27	19	29
		10070				
4	Ciąg Wawelska - Trasa Łazienkowska - ul. Ostrobramska, od ul. Grójeckiej do ul. Płowieckiej – w kierunku ul. Grójeckiej					
4.1	Płowiecka - Ostrobramska/al. Stanów Zjednoczonych	3250	2	32	18	26
4.2	Ostrobramska/al. Stanów Zjednoczonych - Saska	1350	3	54	30	40
4.3	Saska – Czerniakowska	1400	3	61	35	47
4.4	Czerniakowska – Al. Ujazdowskie	1350	3	60	36	47
4.5	Al. Ujazdowskie – Al. Niepodległości	1300	3	25	15	19
4.6	al. Niepodległości – Żwirki i Wigury	1000	3	25	15	21
4.7	Żwirki i Wigury – Grójecka	420	3	17	12	17
		10070				
5	Al. Jerozolimskie od pl. Zawiszy do wiaduktu mostu Poniatowskiego					
5.1	Pl. Zawiszy – al. Jana Pawła II	850	3	52	34	47
5.2	Al. Jana Pawła II – Marszałkowska	600	3	83	57	78
5.3	Marszałkowska – Nowy Świat	550	3	64	40	57
5.4	Nowy Świat – wiadukt mostu Poniatowskiego	1200	3	41	23	36
		3200				
6	Al. Jerozolimskie od Ronda d’Gaulle’a do ul. Żelaznej					
6.1	Nowy Świat – Marszałkowska	550	3	60	41	56
6.2	Marszałkowska – al. Jana Pawła II	600	3	85	57	78
6.3	Jana Pawła II – Żelazna	400	3	51	33	44
		1550				
7	Ul. Targowa od al. Zielenieckiej do al. Solidarności – w kierunku al. Solidarności					
7.1	Zieleniecka – Kijowska	300	3	38	23	34
7.2	Kijowska – Żąbkowska	420	3	51	30	47
7.3	Żąbkowska – al. Solidarności	280	3	71	43	69
		1000				

L.p.	Odcinek	Długość [ok. m]	Liczba pasów ruchu na odcinku	Nateżenie ruchu autobusowego [autobusy/godzinę]		
				Szczyt poranny	Międzyszczyt	Szczyt popołudn.
8	Ul. Targowa od al. Zielenieckiej do al. Solidarności – w kierunku ul. Zielenieckiej					
8.1	al. Solidarności - Ząbkowska	280	3	69	43	67
8.2	Ząbkowska – Kijowska	430	4	48	30	46
8.3	Kijowska – Zieleniecka	300	3	35	23	34
		1010				
9	Ciąg ul. Grochowska – ul. Płowiecka od ronda Wiatraczna do Traktu Lubelskiego – w kierunku ul. Traktu Lubelski					
9.1	Rondo Wiatraczna - Zamieniecka	1050	3	48	35	47
9.2	Zamieniecka – Marsa	1850	3	35	25	34
9.3	Marsa – Trakt Lubelski	1050	3	24	19	24
		3950				
10	Ul. Grochowska i ul. Płowiecka od ronda Wiatraczna do Traktu Lubelskiego – w kierunku ronda Wiatraczna					
10.1	Trakt Lubelski – Marsa	1050	3	29	19	23
10.2	Marsa – Zamieniecka	1850	3	39	25	34
10.3	Zamieniecka – rondo Wiatraczna	1050	3	54	35	47
		3950				
11	Al. Solidarności od ul. Żelaznej do pl. Bankowego – w kierunku pl. Bankowego					
		920	3	32	18	27
12	Al. Solidarności od ul. Żelaznej do pl. Bankowego – w kierunku ul. Żelaznej					
		920	3	27	18	26
13	Wisłostrada od al. Witosa do ul. Łazienkowskiej – w kierunku ul. Łazienkowskiej					
13.1	Witosa – Chełmska	500	3	38	30	36
13.2	Chełmska – Gagarina	480	3	45	36	43
13.3	Gagarina – Bartycka	450	3	39	29	39
13.4	Bartycka – Szwoleżerów	500	3	31	23	31
13.5	Szwoleżerów – Łazienkowska	650	3	26	20	26
		2580				
14	Wisłostrada, od al. Witosa do ul. Łazienkowskiej – w kierunku al. Witosa					
14.1	Łazienkowska – Szwoleżerów	600	3	29	21	25
14.2	Szwoleżerów – Bartycka	500	3	34	24	30
14.3	Bartycka – Gagarina	450	3	41	30	39
14.4	Gagarina – Chełmska	480	3	46	37	42
14.5	Chełmska – al. Witosa	500	3	37	31	35
		2530				
15	Ul. Świętokrzyska, od ronda ONZ do ul. Kopernika – w kierunku ronda ONZ					
15.1	Kopernika – Marszałkowska	700	2	34	23	30
15.2	Marszałkowska – Emilii Plater	370	3	34	22	30
15.3	Emilii Plater – rondo ONZ	200	3	45	33	42
		1270				

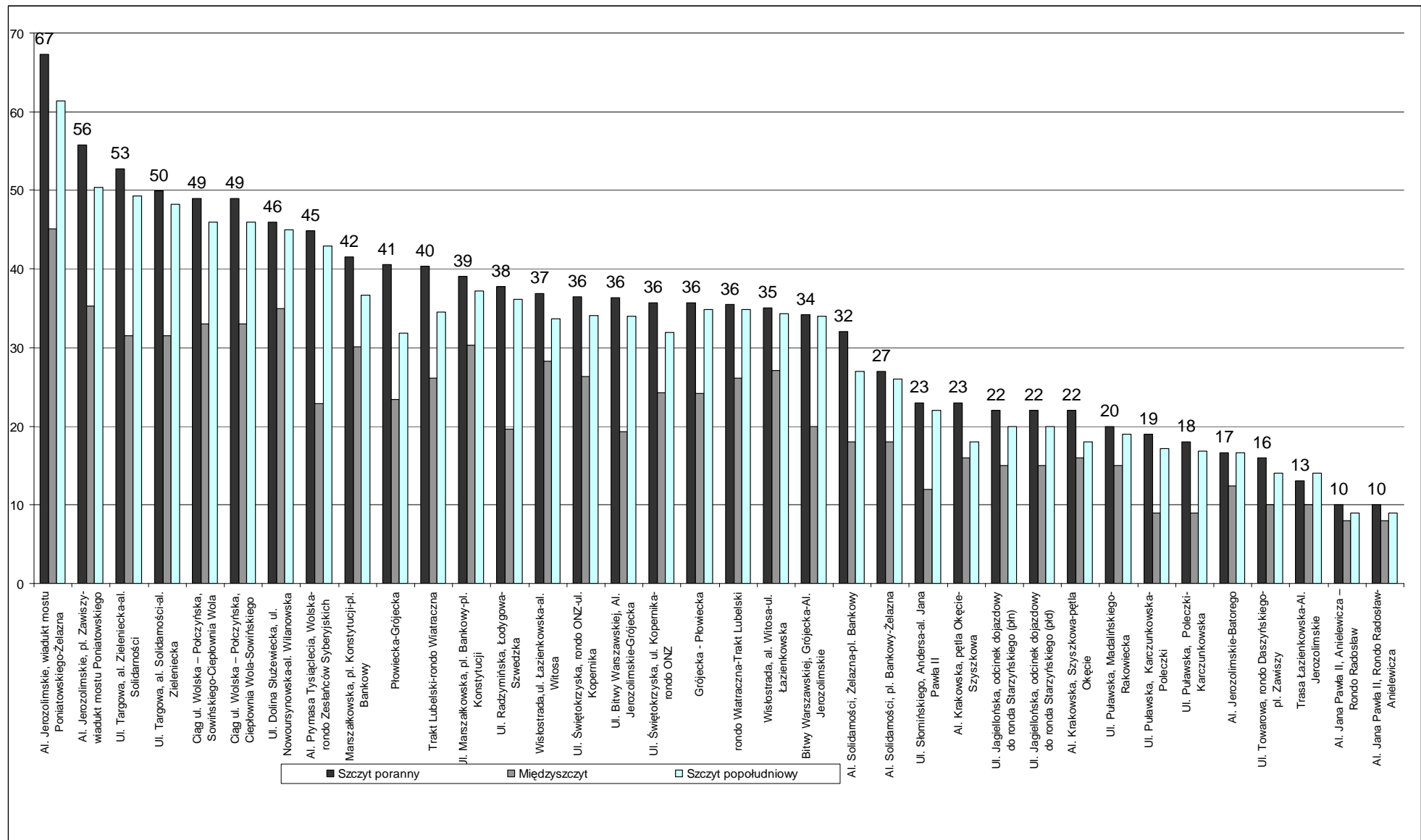
L.p.	Odcinek	Długość [ok. m]	Liczba pasów ruchu na odcinku	Nateżenie ruchu autobusowego [autobusy/godzinę]		
				Szczyt poranny	Międzyszczyt	Szczyt popołudn.
16	Ul. Świętokrzyska, od ronda ONZ do ul. Kopernika – w kierunku ul. Kopernika					
16.1	rondo ONZ – Emilii Plater	200	3	46	35	45
16.2	Emilii Plater – Marszałkowska	370	3	34	24	32
16.3	Marszałkowska – Kopernika	700	2	35	25	32
		1270				
17	Ul. Puławska, od ul. Madalińskiego do ul. Rakowieckiej					
		470	3	20	15	19
18	Ciąg al. Niepodległości – ul. Chałubińskiego, od Trasy Łazienkowskiej do Al. Jerozolimskich					
		1000	3	13	10	14
19	Ciąg al. Niepodległości – ul. Chałubińskiego, od Al. Jerozolimskich do ul. Batorego					
19.1	Al. Jerozolimskie – Trasa Łazienkowska	980	3	13	10	13
19.2	Trasa Łazienkowska – Batorego	660	3	22	16	22
		1640				
20	Ul. Towarowa, od ronda Daszyńskiego do pl. Zawiszy					
		600	3	16	10	14
21	Ciąg ul. Wolska – Połczyńska, od ul. Sowińskiego do Ciepłowni Wola, w kierunku granicy miasta					
		1300	3	49	33	46
22	Al. Prymasa Tysiąclecia, od ul. Wolskiej do ronda Zesłańców Syberyjskich					
22.1	Wolska – Kasprzaka	280	3	36	18	34
22.2	Kasprzaka – Rondo Zesłańców Syberyjskich	1200	3	47	24	45
		1480				
23	Ul. Dolina Służewiecka, od ul. Nowoursynowskiej do al. Wilanowskiej					
		450	3	46	35	45
24	Ul. Radzymińska, przedłużenie istniejącego pasa autobusowego w kierunku wschodnim					
24.1	Szwedzka – Gorzykowska	1200	3	49	28	48
24.2	Gorzykowska – Trocka	350	3	28	13	27
24.3	Trocka – Kraśnicka	250	3	37	19	34
24.4	Kraśnicka – Jórskiego	100	3	35	17	32
24.5	Jórskiego – Łodygowa	1100	3	29	13	27
		3000				
25	Ul. Jagiellońska, odcinek dojazdowy do Ronda Starzyńskiego					
25.1	Od strony północnej	-	3	22	13	19
25.2	Od strony południowej	-	1	22	15	20
26	Al. Jana Pawła II, odcinek ul. Anielewicza – Rondo Radosław					
	Anielewicza – Rondo Radosław	600	3	10	8	9

L.p.	Odcinek	Długość [ok. m]	Liczba pasów ruchu na odcinku	Natężenie ruchu autobusowego [autobusy/godzinę]		
				Szczyt poranny	Międzyszczyt	Szczyt popołudn.
27	Al. Jana Pawła II, odcinek Rondo Radosław – Anielewicza					
	Rondo Radosław - Anielewicza	600	3	10	8	9
28	Ul. Słomińskiego, odcinek dojazdowy do Ronda Radosław.					
	Andresa – al. Jana Pawła II	650	3	23	12	22
29	Ul. Puławska, odcinek ul. Karczunkowska – ul. Poleczki.					
29.1	Karczunkowska- Płaskowickiej	3300	3	19	9	17
29.2	Płaskowickiej-Poleczki	800	3	19	9	18
		4100				
30	Ul. Puławska, odcinek ul. Poleczki - ul. Karczunkowska					
30.1	Poleczki-Płaskowickiej	900	3	18	9	16
30.2	Płaskowickiej- Karczunkowska	3300	3	18	9	17
		4200				
31	Al. Krakowska, odcinek pętla Okęcie – ul. Szyszkowa					
	W kierunku pętli Okęcie	450	3	23	16	18
32	Al. Krakowska, odcinek ul. Szyszkowa – pętla Okęcie					
	W kierunku ul. Szyszkowej	450	3	22	16	18
33	Ul. Bitwy Warszawskiej, odcinek ul. Grójecka – Al. Jerozolimskie - kierunku Al. Jerozolimskich					
33.1	Grójecka – Białobrzaska	240	3	33	19	33
33.2	Białobrzaska – Szczęśliwicką	280	3	37	22	36
33.3	Szczęśliwicką – Al. Jerozolimskie	380	3	33	19	33
		900				
34	Ul. Bitwy Warszawskiej, odcinek ul. Grójecka – Al. Jerozolimskie – w kierunku ul. Grójeckiej					
34.1	Al. Jerozolimskie – Szczęśliwicką	430	3	35	19	33
34.2	Szczęśliwicką – Białobrzaska	280	3	39	20	36
34.3	Białobrzaska – Grójecka	150	3	35	19	33
		860				

Na rys. 3 przedstawiono porównanie średnich natężeń ruchu autobusów na analizowanych odcinkach. Wskazuje ono, że:

- największe natężenie autobusów (ok. 70 A/h/kierunek) występuje na ciągu Al. Jerozolimskich, na odcinku pomiędzy ul. Nowy Świat i ul. Żelazną,
- natężenie na poziomie 50-60 A/h/kierunek, występuje:
 - na ciągu Al. Jerozolimskich, pomiędzy pl. Zawiszy a wiaduktem mostu Poniatowskiego,
 - na ciągu ul. Targowej,

- natężenie na poziomie 40-50 A/h/kierunek, występuje:
 - na ciągu ul. Wolskiej – Połczyńskiej,
 - na ul. Dolina Służewiecka,
 - w Al. Prymasa Tysiąclecia,
 - na ul. Marszałkowskiej,
 - na ciągu ul. Grochowska-Płowiecka,
 - na ciągu ul. Wawelska-Trasa Łazienkowska-Ostrobramska,
- natężenie na poziomie 30-40 A/h/kierunek, występuje:
 - na ul. Radzymińskiej,
 - na Wisłostradzie,
 - na ul. Świętokrzyskiej,
 - na ul. Bitwy Warszawskiej,
 - w al. Solidarności,
- natężenie na poziomie 20-30 A/h/kierunek, występuje:
 - na ul. Słomińskiego,
 - w al. Krakowskiej,
 - na ul. Jagiellońskiej
 - na ul. Puławskiej,
- najmniejsze średnie natężenia ruchu autobusowego, poniżej 20A/h/kierunek wśród analizowanych odcinków występują:
 - na ciągu al. Niepodległości i ul. Chałubińskiego,
 - na ul. Towarowej,
 - w al. Jana Pawła II.



Rys. 3. Porównanie średnich natężeń ruchu autobusów na analizowanych odcinkach

W odniesieniu do liczby pasów ruchu stwierdzono, że:

- 1 pas ruchu utrudniający wydzielenie przestrzeni dla autobusów występuje jedynie na ul. Jagiellońskiej, na odcinku dojazdowym do ronda Starzyńskiego, od strony południowej (od strony pl. Hallera),
- 2 pasy ruchu występują na odcinkach:
 - na ul. Marszałkowskiej, pomiędzy ul. Królewską a pl. Bankowym,
 - na ul. Ostrobramskiej, pomiędzy ul. Płowiecką a al. Stanów Zjednoczonych,
 - na ul. Świętokrzyskiej, na odcinku pomiędzy ul. Kopernika a ul. Marszałkowską,Na odcinkach tych należy się spodziewać znacznego pogorszenia warunków ruchu i strat czasu użytkowników pojazdów bez priorytetu, w związku z czym wydzielenie pasa autobusowego musi być uwarunkowane występowaniem odpowiednio dużych potoków pasażerskich.
- Na pozostałych odcinkach liczba pasów ruchu wynosi 3, co stwarza możliwość wydzielenia pasa autobusowego przy spodziewanym mniejszym wpływie na pozostałych uczestników ruchu.

10.2 Ocena czasów przejazdu autobusów i prędkości komunikacyjnych

W celu oszacowania skali utrudnień w ruchu autobusów przeprowadzono pomiary czasów przejazdu i prędkości na wszystkich analizowanych odcinkach w szczycie porannym i porównano je do czasów i prędkości uzyskanych w warunkach ruchu swobodnego (brak zakłóceń w ruchu autobusów). Założono, że warunki ruchu odpowiadające ruchowi swobodnemu występują w dni świąteczne (małe natężenia ruchu, brak zakłóceń powodowanych przez parkujące samochody itp.) dlatego też czasy przejazdu i prędkości w ruchu swobodnym pomierzone zostały w niedziele.

Ponadto na wybranych odcinkach, tam gdzie spodziewano się występowania utrudnień w ruchu autobusów także w godzinach popołudniowych wykonano dodatkowe pomiary w szczycie popołudniowym. Pomiary popołudniowymi objęto następujące odcinki ulic:

- w kierunku wyjazdowym z centrum:
 - ciąg ulic: Wawelska – Trasa Łazienkowska – Ostrobramska, w kierunku ul. Płowieckiej,
 - ciąg ul. Grochowska – ul. Płowiecka, odcinek od ronda Wiatraczna do Traktu Lubelskiego – w kierunku ul. Traktu Lubelski,
 - Wisłostrada, odcinek od al. Witosy do ul. Łazienkowskiej – w kierunku al. Witosy,
 - ciąg ul. Wolska – Połczyńska, odcinek od ul. Sowińskiego do Ciepłowni Wola, w kierunku granicy miasta,
 - al. Krakowska, odcinek pętla Okęcie – ul. Szyszkowa, w kierunku granicy miasta;
- śródmiejskie:
 - ul. Marszałkowska, odcinek od pl. Konstytucji do pl. Bankowego – w obu kierunkach,
 - Al. Jerozolimskie, odcinek od pl. Zawiszy do wiaduktu mostu Poniatowskiego – w obu kierunkach,
 - al. Solidarności, odcinek od ul. Żelaznej do pl. Bankowego – w obu kierunkach,
 - ul. Świętokrzyska, odcinek od ronda ONZ do ul. Kopernika – w obu kierunkach,

- ul. Bitwy Warszawskiej, odcinek ul. Grójecka – Al. Jerozolimskie - w obu kierunkach;
- oraz dodatkowo, na ciągu ul. Ostrobramska – Trasa Łazienkowska – ul. Wawelska, w kierunku ul. Grójeckiej.

Pomiary czasów przejazdu zarówno w dni powszednie jak i świąteczne wykonywane były metodą pojazdu testowego. W trakcie przejazdów wytypowanych odcinków odnotowywane były:

- czas zatrzymania na przystankach zlokalizowanych na trasie,
- czas końca wymiany pasażerów na przystanku,
- czas zamknięcia drzwi na przystanku,
- czas ruszenia z przystanku.

Pomiary prowadzone były pomiędzy przystankami znajdującymi się na początku i końcu poszczególnych odcinków. Zasadniczo pomiary wykonywano na liniach autobusowych zwykłych, których autobusy przejeżdżają cały odcinek. W sytuacji gdy na całym analizowanym odcinku funkcjonowała linia przyspieszona pomiar był wykonywany dla tej linii. W dni powszednie pomiary prowadzone były w okresie 29 styczeń – 7 luty, w dniach wtorek, środa i czwartek, w okresie szczytu porannego (pomiędzy 7:00 – 8:00). Pomiary uzupełniające wykonane w szczycie popołudniowym zostały przeprowadzone w dniach 1-17 kwiecień (w dniach wtorek, środa i czwartek) w okresie między 16:00 – 17:30.

W efekcie wykonanych pomiarów dla każdego z analizowanych odcinków uzyskano następujące wyniki (dla dnia powszedniego i świątecznego):

- średni czas jazdy pomiędzy przystankami,
- średni czas wymiany pasażerów,
- średni czas pozostały na przystanku, rozumiany jako czas, który upływał pomiędzy końcem wymiany pasażerów a momentem ruszenia autobusu z przystanku.

W celu oszacowania:

- zysków czasu związanych z wprowadzeniem pasa autobusowego porównano uzyskane czasy jazdy pomiędzy przystankami z dnia powszedniego i dnia świątecznego,
- średniej prędkości komunikacyjnej obliczono średni czas podróży jako sumę czasu jazdy pomiędzy przystankami z dnia świątecznego oraz czasy wymiany pasażerów i czasy pozostałe na przystanku z dnia powszedniego (nie uwzględniono składników czasu podróży dotyczących przystanków w dni świąteczne, ponieważ zasadniczo odnotowywano krótszą wymianę pasażerów w stosunku do dni powszednich).

Ponadto przy ocenie skali utrudnień w ruchu autobusów na poszczególnych odcinkach wykorzystano wyniki pomiarów przeprowadzonych do oceny funkcjonowania wytypowanych linii autobusowych (czasy przejazdu pomiędzy przystankami usytuowanymi na trasach linii 125, 170, 190, 410 i 512).

W tabl. 3 przedstawiono wyniki pomiarów czasów i prędkości (jazdy i podróży) z dni powszednich dla szczytu porannego oraz ruchu swobodnego (czas i prędkości jazdy z dnia

świętecznego oraz badania wymiany pasażerów). Przedstawiono w niej także porównanie uzyskanych wyników, na podstawie którego oszacowano wielkość redukcji czasów przejazdu i wzrostu prędkości po wprowadzeniu pasa autobusowego równoznacznym z zapewnieniem autobusom warunków przejazdu pomiędzy przystankami odpowiadających warunkom swobodnym.

Tabl. 3. Zestawienie średnich czasów i prędkości na analizowanych odcinkach, w dni powszednie (szczyt poranny) i świąteczne oraz oszacowanie redukcji czasu przejazdu i podwyższenia prędkości komunikacyjnej.

	Szczyt poranny	Ruch swobodny	Porównanie wyników z dnia powszedniego w stosunku do wyników z dnia świątecznego	
			Szacowana redukcja czasów [mm:ss] oraz wzrostu prędkości [km/h]	Redukcja czasów o [%], wzrost prędkości o [%]
Ul. Marszałkowska, odcinek od pl. Konstytucji do pl. Bankowego – w kierunku pl. Konstytucji				
Czas jazdy	6:13	5:51	0:22	6%
Czas podróży	7:47	7:25	0:22	5%
Prędkość jazdy	25,1 km/h	26,7 km/h	1,6 km/h	6%
Prędkość podróży	20,0 km/h	21,0 km/h	1,0 km/h	5%
Ul. Marszałkowska, odcinek od pl. Konstytucji do pl. Bankowego – w kierunku pl. Bankowego				
Czas jazdy	6:25	5:40	0:45	12%
Czas podróży	7:54	7:09	0:45	9%
Prędkość jazdy	24,31 km/h	27,5 km/h	3,2 km/h	13%
Prędkość podróży	19,8 km/h	21,8 km/h	2,1 km/h	10%
Ciąg Wawelska - Trasa Łazienkowska - ul. Ostrobramska, odcinek od ul. Grójeckiej do ul. Płowieckiej – w kierunku ul. Płowieckiej				
Czas jazdy	23:35	15:22	8:13	35%
Czas podróży	26:24	18:11	8:13	31%
Prędkość jazdy	28,0 km/h	42,9 km/h	15,0 km/h	53%
Prędkość podróży	25,0 km/h	36,3 km/h	11,3 km/h	45%
Ciąg Wawelska - Trasa Łazienkowska - ul. Ostrobramska, odcinek od ul. Grójeckiej do ul. Płowieckiej – w kierunku ul. Grójeckiej				
Czas jazdy	31:07	16:34	14:33	47%
Czas podróży	36:26	21:53	14:33	40%
Prędkość jazdy	21,2 km/h	39,8 km/h	18,6 km/h	88%
Prędkość podróży	18,1 km/h	30,2 km/h	12,0 km/h	66%
Al. Jerozolimskie, odcinek od pl. Zawiszy do wiaduktu mostu Poniatowskiego				
Czas jazdy	11:09	6:39	4:30	40%
Czas podróży	13:27	8:57	4:30	33%
Prędkość jazdy	21,0 km/h	35,2 km/h	-4,2 km/h	68%
Prędkość podróży	17,4 km/h	26,1 km/h	8,8 km/h	50%
Al. Jerozolimskie, odcinek od Ronda d’Gaulle’a do ul. Żelaznej				
Czas jazdy	19:05	5:37	13:28	71%
Czas podróży	20:48	7:20	13:28	65%
Prędkość jazdy	11,3 km/h	38,5 km/h	27,1 km/h	240%
Prędkość podróży	10,4 km/h	29,5 km/h	19,1 km/h	184%
Ul. Targowa, odcinek od al. Zielenieckiej do al. Solidarności – w kierunku al. Solidarności				
Czas jazdy	5:34	2:46	2:48	50%

	Szczyt poranny	Ruch swobodny	Porównanie wyników z dnia powszedniego w stosunku do wyników z dnia świątecznego	
			Szacowana redukcja czasów [mm:ss] oraz wzrostu prędkości [km/h]	Redukcja czasów o [%], wzrost prędkości o [%]
Czas podróży	6:45	3:57	2:48	41%
Prędkość jazdy	12,9 km/h	26,0 km/h	13,1 km/h	101%
Prędkość podróży	10,7 km/h	18,2 km/h	7,6 km/h	71%
Ul. Targowa, odcinek od al. Zielenieckiej do al. Solidarności – w kierunku ul. Zielenieckiej				
Czas jazdy	5:42	2:07	3:35	63%
Czas podróży	6:47	3:12	3:35	53%
Prędkość jazdy	12,6 km/h	34,0 km/h	21,4 km/h	169%
Prędkość podróży	10,6 km/h	22,5 km/h	11,9 km/h	112%
Ciąg ul. Grochowska – ul. Płowiecka, odcinek od ronda Wiatraczna do Traktu Lubelskiego – w kierunku ul. Traktu Lubelski				
Czas jazdy	13:04	7:03	6:01	46%
Czas podróży	16:11	10:10	6:01	37%
Prędkość jazdy	19,3 km/h	35,7 km/h	16,5 km/h	85%
Prędkość podróży	15,6 km/h	24,8 km/h	9,2 km/h	59%
Ul. Grochowska i ul. Płowiecka, odcinek od ronda Wiatraczna do Traktu Lubelskiego – w kierunku ronda Wiatraczna				
Czas jazdy	14:13	8:56	5:17	37%
Czas podróży	16:42	11:25	5:17	32%
Prędkość jazdy	17,7 km/h	28,2 km/h	10,48 km/h	59%
Prędkość podróży	15,1 km/h	22,1 km/h	6,98 km/h	46%
Al. Solidarności, odcinek od ul. Żelaznej do pl. Bankowego – w kierunku pl. Bankowego				
Czas jazdy	4:56	1:50	3:06	63%
Czas podróży	7:28	4:22	3:06	42%
Prędkość jazdy	14,6 km/h	39,3 km/h	24,7 km/h	169%
Prędkość podróży	9,6 km/h	16,5 km/h	6,8 km/h	71%
Al. Solidarności, odcinek od ul. Żelaznej do pl. Bankowego – w kierunku ul. Żelaznej				
Czas jazdy	5:26	1:22	4:04	75%
Czas podróży	7:10	3:06	4:04	57%
Prędkość jazdy	13,3 km/h	52,7 km/h	39,4 km/h	298%
Prędkość podróży	10,1 km/h	23,2 km/h	13,2 km/h	131%
Wisłostrada, odcinek od al. Witosa do ul. Łazienkowskiej – w kierunku ul. Łazienkowskiej				
Czas jazdy	14:33	5:08	9:25	65%
Czas podróży	16:25	7:00	9:25	57%
Prędkość jazdy	11,6 km/h	32,7 km/h	21,2 km/h	183%
Prędkość podróży	10,2 km/h	24,0 km/h	13,8 km/h	135%
Wisłostrada, odcinek od al. Witosa do ul. Łazienkowskiej – w kierunku al. Witosa				
Czas jazdy	8:01	5:07	2:54	36%
Czas podróży	9:46	6:52	2:54	30%
Prędkość jazdy	21,7 km/h	34,0 km/h	2,3 km/h	57%
Prędkość podróży	17,8 km/h	25,3 km/h	7,5 km/h	42%
Ul. Świętokrzyska, odcinek od ronda ONZ do ul. Kopernika – w kierunku ronda ONZ				
Czas jazdy	11:22	4:51	6:31	57%
Czas podróży	12:57	6:26	6:31	50%
Prędkość jazdy	10,6km/h	24,7km/h	14,2 km/h	134%
Prędkość podróży	9,3km/h	18,6km/h	9,4 km/h	101%

	Szczyt poranny	Ruch swobodny	Porównanie wyników z dnia powszedniego w stosunku do wyników z dnia świątecznego	
			Szacowana redukcja czasów [mm:ss] oraz wzrostu prędkości [km/h]	Redukcja czasów o [%], wzrost prędkości o [%]
Ul. Świętokrzyska, odcinek od ronda ONZ do ul. Kopernika – w kierunku ul. Kopernika				
Czas jazdy	7:30:00	6:00	1:30	20%
Czas podróży	10:33:00	9:03	1:30	14%
Prędkość jazdy	16,0km/h	20 km/h	4,0 km/h	25%
Prędkość podróży	11,4	13,3km/h	1,9 km/h	17%
Ul. Puławska, odcinek od ul. Madalińskiego do ul. Rakowieckiej				
Czas jazdy	2:12	1:24	0:48	36%
Czas podróży	2:50	2:02	0:48	28%
Prędkość jazdy	16,4km/h	25,7km/h	9,3 km/h	57%
Prędkość podróży	12,7km/h	17,7km/h	5,0 km/h	39%
Ciąg al. Niepodległości – ul. Chałubińskiego, odcinek od Trasy Łazienkowskiej do Al. Jerozolimskich				
Czas jazdy	4:47	2:45	2:02	43%
Czas podróży	5:37	3:35	2:02	36%
Prędkość jazdy	18,8 km/h	32,7km/h	13,9 km/h	74%
Prędkość podróży	16,0 km/h	25,1 km/h	9,1 km/h	57%
Ciąg al. Niepodległości – ul. Chałubińskiego, odcinek od Al. Jerozolimskich do ul. Batorego				
Czas jazdy	7:13	4:32	2:41	37%
Czas podróży	8:20	5:39	2:41	32%
Prędkość jazdy	19,9 km/h	31,8 km/h	11,8 km/h	59%
Prędkość podróży	17,3 km/h	25,5 km/h	8,2 km/h	47%
Ul. Towarowa, odcinek od ronda Daszyńskiego do pl. Zawiszy				
Czas jazdy	5:25	0:43	4:42	87%
Czas podróży	5:58	1:16	4:42	79%
Prędkość jazdy	6,6 km/h	50,2 km/h	43,6 km/h	656%
Prędkość podróży	6,0 km/h	28,4 km/h	22,4 km/h	371%
Ciąg ul. Wolska – Połczyńska, odcinek od ul. Sowińskiego do Ciepłowni Wola, w kierunku granicy miasta				
Czas jazdy	4:10	2:19	1:51	44%
Czas podróży	5:04	3:13	1:51	37%
Prędkość jazdy	28,8 km/h	51,8 km/h	23,0 km/h	80%
Prędkość podróży	23,7 km/h	37,3 km/h	13,6 km/h	58%
Ciąg ul. Wolska – Połczyńska, odcinek od ul. Sowińskiego do Ciepłowni Wola, w kierunku ul. Sowińskiego				
Czas jazdy	5:08	2:28	2:40	52%
Czas podróży	6:30	3:50	2:40	41%
Prędkość jazdy	23,4 km/h	48,6 km/h	25,3 km/h	108%
Prędkość podróży	18,5 km/h	31,3 km/h	12,8 km/h	70%
Al. Prymasa Tysiąclecia, odcinek od ul. Wolskiej do ronda Zesłańców Syberyjskich				
Czas jazdy	8:16	4:26	3:50	46%
Czas podróży	10:07	6:17	3:50	38%
Prędkość jazdy	13,8 km/h	25,71 km/h	11,9 km/h	86%
Prędkość podróży	11,3 km/h	18,1 km/h	6,9 km/h	61%
Ul. Dolina Służewiecka, odcinek od ul. Nowoursynowskiej do al. Wilanowskiej				
Czas jazdy	3:02	0:52	2:10	71%

	Szczyt poranny	Ruch swobodny	Porównanie wyników z dnia powszedniego w stosunku do wyników z dnia świątecznego	
			Szacowana redukcja czasów [mm:ss] oraz wzrostu prędkości [km/h]	Redukcja czasów o [%], wzrost prędkości o [%]
Czas podróży	3:24	1:14	2:10	64%
Prędkość jazdy	12,9 km/h	45,0 km/h	32,14 km/h	250%
Prędkość podróży	11,5 km/h	31,6 km/h	20,15 km/h	176%
Ul. Radzymińska, odcinek od ul. Łodygowej do ul. Szwedzkiej				
Czas jazdy	10:12	5:34	4:38	45%
Czas podróży	13:17	8:39	4:38	35%
Prędkość jazdy	21,5 km/h	39,3 km/h	17,9 km/h	83%
Prędkość podróży	16,5 km/h	25,3 km/h	8,8 km/h	54%
Ul. Jagiellońska, odcinek dojazdowy do Ronda Starzyńskiego-strona północna, odcinek od przystanku Śliwice do pl. Hallera				
Czas jazdy	5:45	4:07	1:38	28%
Czas podróży	6:34	4:56	1:38	25%
Prędkość jazdy	25,0 km/h	35,0 km/h	9,9 km/h	40%
Prędkość podróży	21,9 km/h	29,2 km/h	7,3 km/h	33%
Ul. Jagiellońska, odcinek dojazdowy do Ronda Starzyńskiego-strona południowa, odcinek od pl. Hallera do ronda Starzyńskiego				
Czas jazdy	1:20	0:46	0:34	43%
Czas podróży	1:56	1:22	0:34	29%
Prędkość jazdy	20,2 km/h	35,2 km/h	15,0 km/h	74%
Prędkość podróży	14,0 km/h	19,8 km/h	5,8 km/h	41%
Al. Jana Pawła II, odcinek ul. Anielewicza – Rondo Radosław				
Czas jazdy	2:12	1:56	0:16	12%
Czas podróży	2:51	2:35	0:16	9%
Prędkość jazdy	28,6 km/h	32,6 km/h	3,9 km/h	14%
Prędkość podróży	22,1 km/h	24,4 km/h	2,3 km/h	10%
Al. Jana Pawła II, odcinek Rondo Radosław – Anielewicza				
Czas jazdy	2:52	1:42	1:10	41%
Czas podróży	3:26	2:16	1:10	34%
Prędkość jazdy	18,8 km/h	31,8 km/h	12,9 km/h	69%
Prędkość podróży	15,7 km/h	23,8 km/h	8,1 km/h	51%
Ul. Słomińskiego, odcinek dojazdowy do Ronda Radosław, odcinek przystanek Dw. Gdański-wjazd na rondo				
Czas jazdy	2:43	1:30	1:13	45%
Czas podróży	3:34	2:21	1:13	34%
Prędkość jazdy	19,9 km/h	36,0 km/h	16,1 km/h	81%
Prędkość podróży	15,2 km/h	23,0 km/h	7,8 km/h	52%
Ul. Puławska, odcinek ul. Karczkowska – ul. Poleczki				
Czas jazdy	12:52	7:44	5:08	40%
Czas podróży	17:03	11:55	5:08	30%
Prędkość jazdy	21,5 km/h	35,7 km/h	14,2 km/h	66%
Prędkość podróży	16,2 km/h	23,2 km/h	7,0 km/h	43%
Ul. Puławska, odcinek ul. Poleczki - ul. Karczkowska				
Czas jazdy	10:45	7:23	3:22	31%
Czas podróży	14:24	11:02	3:22	23%
Prędkość jazdy	25,7 km/h	37,4 km/h	11,7 km/h	46%
Prędkość podróży	19,2 km/h	25,0 km/h	5,8 km/h	31%
Al. Krakowska, odcinek pętla Okęcie – ul. Szyszkowa				

	Szczyt poranny	Ruch swobodny	Porównanie wyników z dnia powszedniego w stosunku do wyników z dnia świątecznego	
			Szacowana redukcja czasów [mm:ss] oraz wzrostu prędkości [km/h]	Redukcja czasów o [%], wzrost prędkości o [%]
Czas jazdy	2:39	1:57	0:42	26%
Czas podróży	3:24	2:42	0:42	21%
Prędkość jazdy	13,6 km/h	18,5 km/h	4,9 km/h	36%
Prędkość podróży	10,6 km/h	13,3 km/h	2,7 km/h	26%
Al. Krakowska, odcinek ul. Szyszkowa – pętla Okęcie				
Czas jazdy	1:26	0:49	0:37	43%
Czas podróży	2:45	2:08	0:37	22%
Prędkość jazdy	25,1 km/h	44,1 km/h	18,9 km/h	76%
Prędkość podróży	13,1 km/h	16,9 km/h	3,8 km/h	29%
Ul. Bitwy Warszawskiej, odcinek ul. Grójecka – Al. Jerozolimskie - kierunku Al. Jerozolimskich				
Czas jazdy	3:12	2:44	0:28	15%
Czas podróży	3:57	3:29	0:28	12%
Prędkość jazdy	20,6 km/h	24,1 km/h	3,5 km/h	17%
Prędkość podróży	16,7 km/h	18,9 km/h	2,2 km/h	13%
Ul. Bitwy Warszawskiej, odcinek ul. Grójecka – Al. Jerozolimskie – w kierunku ul. Grójeckiej				
Czas jazdy	4:18	3:11	1:07	26%
Czas podróży	5:34	4:27	1:07	20%
Prędkość jazdy	16,7 km/h	22,6 km/h	5,9 km/h	35%
Prędkość podróży	13,0 km/h	16,2 km/h	3,2 km/h	25%

Przedstawione wyniki obrazują warunki ruchu, jakie odnotowano w pomiarach w szczycie porannym. Pomiar przeprowadzony na części odcinków po południu dostarczył dodatkowych informacji o warunkach ruchu autobusów w szczycie popołudniowym. Analiza wyników wskazuje, że:

- na ul. Świętokrzyskiej, na odcinku pomiędzy ul. Marszałkowską a ul. Kopernika, w kierunku do Wisły odnotowano bardzo złe warunki ruchu autobusów, a prędkość komunikacyjna nie przekracza wartości 5 km/h,
- bardzo złe warunki ruchu występują w ul. Targowej, na odcinku pomiędzy Dw. Wileńskim, a ul. Żąbkowską, w obu kierunkach - prędkości autobusów na poziomie 4-5 km/h,
- w al. Solidarności, pomiędzy al. Jana Pawła II a pl. Bankowym odnotowano bardzo niską prędkość komunikacyjną, na poziomie 4 km/h, natomiast na odcinku pomiędzy ul. Żelazną a al. Jana Pawła II, prędkość na poziomie ok. 15 km/h.

W celu oszacowania zysków na poszczególnych odcinkach dokonano porównania:

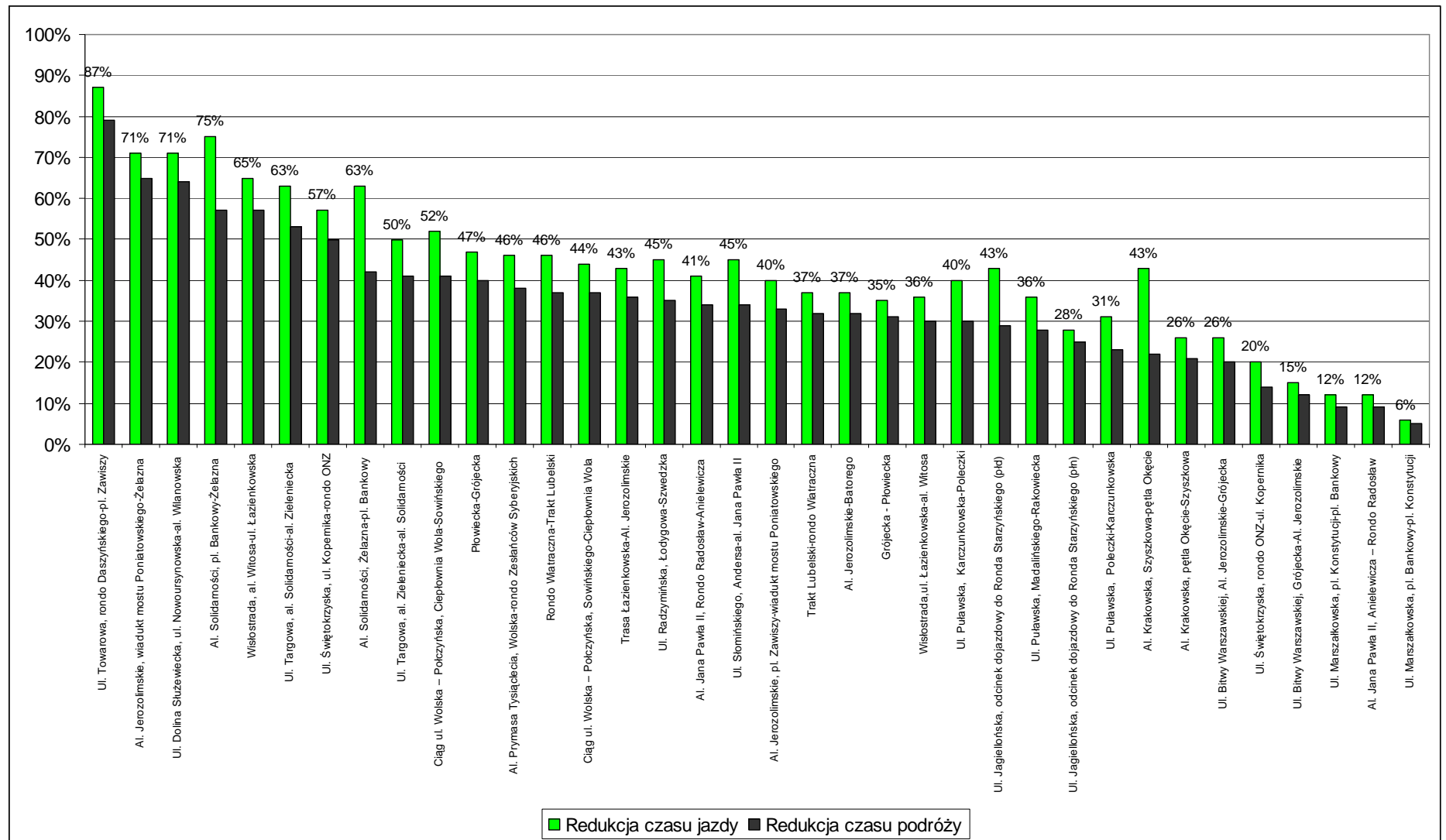
- redukcji (procentowej) czasów przejazdu,
- wzrostu prędkości (procentowo) przejazdu,

możliwych do osiągnięcia dzięki poprawieniu warunków ruchu autobusów, w stosunku do wartości uzyskanych w pomiarach prowadzonych w dni powszednie, w szczycie porannym.

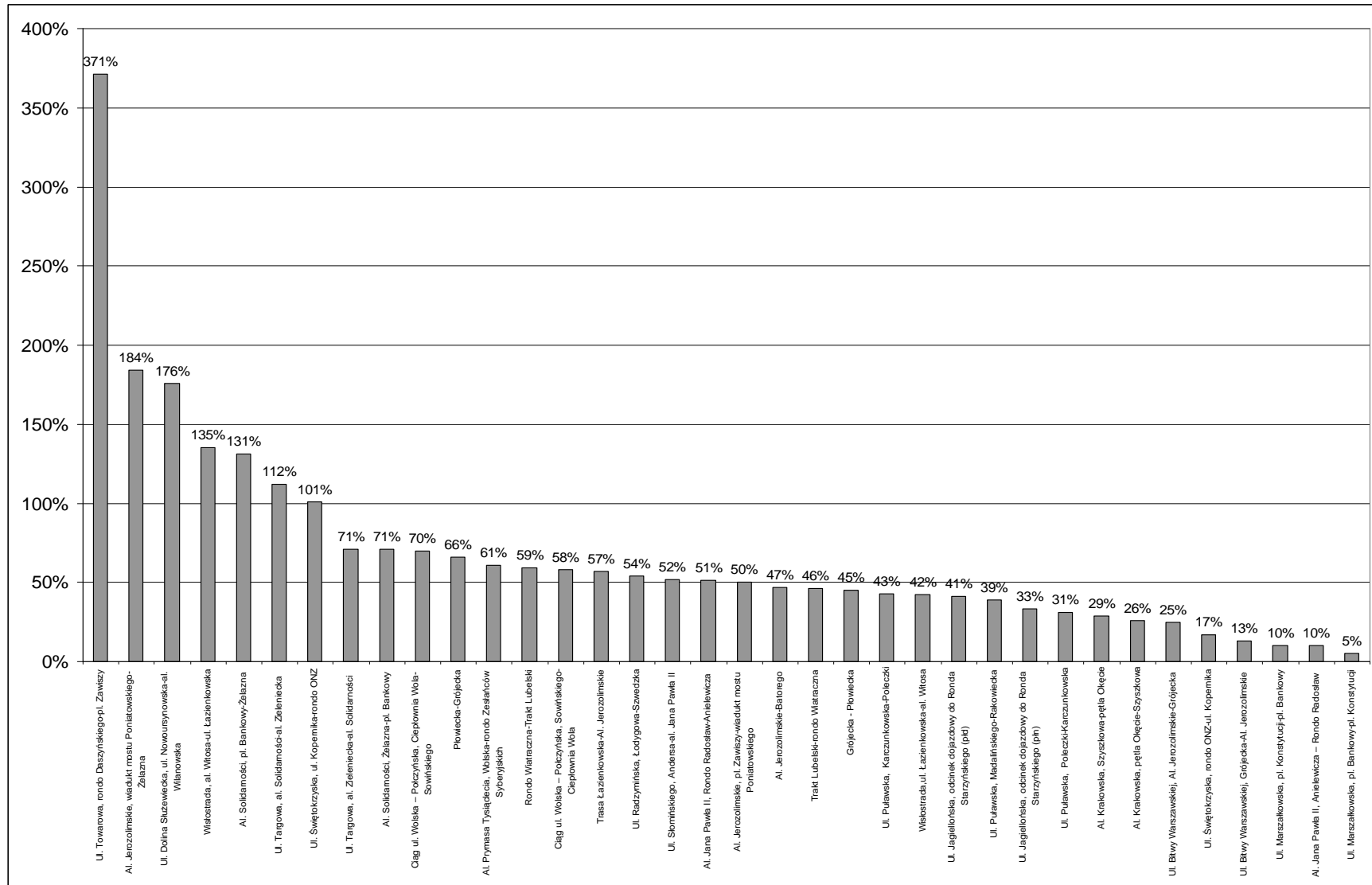
Wyniki porównania przedstawiono na rys. 4 oraz rys. 5. Stwierdzono, że wydzielenie przestrzeni dla autobusów, a przez to zapewnienie swobodniejszych warunków ruchu autobusów może spowodować:

- bardzo duże skrócenie czasu przejazdu i wzrost prędkości:
 - **na ul. Towarowej, na odcinku pomiędzy rondem Daszyńskiego a pl. Zawiszy** – redukcja czasu podróży o 79% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 370%,
 - **w Al. Jerozolimskich, na odcinku od wiaduktu mostu Poniatowskiego do pl. Zawiszy** – redukcja czasu podróży o 65% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 185%,
 - **na ul. Dolina Służewiecka, na odcinku od ul. Nowoursynowskiej do al. Wilanowskiej** – redukcja czasu podróży o 64% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 175%,
 - **w al. Solidarności, pomiędzy pl. Bankowym a ul. Żelazną** – redukcja czasu podróży o 57% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 130%,
 - **na Wisłostradzie, pomiędzy al. Witosa a ul. Łazienkowską** – redukcja czasu podróży o 57% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 135%,
 - **na ul. Targowej, pomiędzy al. Solidarności a al. Zieleniecką** – redukcja czasu podróży o 53% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 110%,
 - **na ul. Świętokrzyskiej, na odcinku od ul. Kopernika do ronda ONZ** – redukcja czasu podróży o 50% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 100%;
- duże skrócenie czasu przejazdu i wzrost prędkości:
 - w al. Solidarności, na odcinku pomiędzy ul. Żelazną a pl. Bankowym – redukcja czasu podróży o 42% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 70%,
 - na ul. Targowej, pomiędzy al. Zieleniecką a al. Solidarności – redukcja czasu podróży o 41% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 70%,
 - na ciągu ulic Wolska-Połczyńska, na odcinku od Ciepłowni Wola do ul. Sowińskiego – redukcja czasu podróży o 41% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 70%,
 - na ciągu ulic Wawelska – Trasa Łazienkowska – Ostrobramska, na odcinku od ul. Płowieckiej do ul. Grójeckiej – redukcja czasu podróży o 40% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 65%,
 - na al. Prymasa Tysiąclecia, na odcinku od ul. Wolskiej do ronda Zesłańców Syberyjskich – redukcja czasu podróży o 38% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 60%,
 - na ul. Grochowskiej, na odcinku pomiędzy rondem Wiatraczna a Traktem Lubelskim – redukcja czasu podróży o 37% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 60%,
 - na ciągu ulic Wolska-Połczyńska, na odcinku od ul. Sowińskiego do Ciepłowni Wola – redukcja czasu podróży o 37% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 60%,
 - na ciągu al. Niepodległości - Chałubińskiego, na odcinku od Trasy Łazienkowskiej do Al. Jerozolimskich – redukcja czasu podróży o 36% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 55%,
 - na ul. Radzymińskiej, na odcinku pomiędzy ul. Łodygową a Szwedzką – redukcja czasu podróży o 35% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 55%,
 - w al. Jana Pawła II, na odcinku pomiędzy Rondem Radosław a ul. Anielewicza - redukcja czasu podróży o 34% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 50%,
 - na ul. Słomińskiego, pomiędzy ul. Andresa a Rondem Radosław - redukcja czasu podróży o 34% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 50%,

- w Al. Jerozolimskich, na odcinku pomiędzy pl. Zawiszy a wiaduktem mostu Poniatowskiego - redukcja czasu podróży o 33% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 50%;
- dość znaczne skrócenie czasu przejazdu i wzrost prędkości:
 - na ul. Grochowskiej, na odcinku pomiędzy Traktem Lubelskim a rondem Wiatraczna – redukcja czasu podróży o 32% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 45%,
 - na ciągu al. Niepodległości-Chałubińskiego, na odcinku od Al. Jerozolimskich do ul. Batorego – redukcja czasu podróży o 32% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 45%,
 - na ciągu ulic Wawelska – Trasa Łazienkowska – Ostrobramska, na odcinku od ul. Grójeckiej do ul. Płowieckiej – redukcja czasu podróży o 31% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 45%,
 - na Wisłostradzie, pomiędzy ul. Łazienkowską a al. Witosa – redukcja czasu podróży o 30% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 40%,
 - na ul. Puławskiej, na odcinku od ul. Karczunkowskiej do ul. Poleczki – redukcja czasu podróży o 30% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 40%;
- najmniejsze skrócenie czasu przejazdu i najmniejszy wzrost prędkości:
 - na ul. Jagiellońskiej, na odcinku dojazdowym do ronda Starzyńskiego od strony północnej – redukcja czasu podróży o 25% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 35%,
 - na ul. Puławskiej, pomiędzy ul. Madalińskiego a ul. Rakowiecką – redukcja czasu podróży o 28% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 40%,
 - na ul. Puławskiej, na odcinku od ul. Poleczki do ul. Karczunkowskiej – redukcja czasu podróży o 23% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 30%,
 - w al. Krakowskiej, na odcinku pomiędzy ul. Szyszkową a pętlą Okęcie – redukcja czasu podróży o 22% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 30%,
 - w al. Krakowskiej, na odcinku pomiędzy pętlą Okęcie a ul. Szyszkową – redukcja czasu podróży o 21% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 25%,
 - na ul. Bitwy Warszawskiej, na odcinku pomiędzy Al. Jerozolimskimi a ul. Grójecką – redukcja czasu podróży o 20% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 25%,
 - na ul. Świętokrzyskie pomiędzy rondem ONZ a ul. Kopernika – redukcja czasu podróży o 14% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 15%,
 - na ul. Bitwy Warszawskiej, na odcinku pomiędzy ul. Grójecką a Al. Jerozolimskimi – redukcja czasu podróży o 12% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 15%,
 - na ul. Marszałkowskiej, na odcinku od pl. Konstytucji do pl. Bankowego – redukcja czasu podróży o 9% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 10%,
 - w al. Jana Pawła II, na odcinku od ul. Anielewicza do Ronda Radość – redukcja czasu podróży o 9% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 10%,
 - na ul. Marszałkowskiej, na odcinku od pl. Bankowego do pl. Konstytucji – redukcja czasu podróży o 5% i wzrost prędkości komunikacyjnej o 5%.



Rys. 4. Szacowana wielkość redukcji czasu jazdy i podróży na analizowanych odcinkach po wprowadzeniu pasa autobusowego (% , w stosunku do średnich czasów uzyskanych z pomiarów, w dniu powszednim, w szczycie porannym)



Rys. 5. Szacowany wzrost prędkości na odcinkach wynikający z wprowadzenia pasa autobusowego (% , w stosunku do średniej prędkości uzyskanej z pomiarów, w dniu powszednim, w szczycie porannym).

Wyniki pomiarów czasów i prędkości (jazdy i podróży) z dni powszednich dla szczytu popołudniowego dla wybranych odcinków przedstawiono w tabl. 4. Zawiera ona również porównanie uzyskanych wyników w stosunku do wartości pomierzonych w warunkach ruchu swobodnego. Na tej podstawie oszacowano wielkość redukcji czasów przejazdu i wzrostu prędkości możliwych do uzyskania po wprowadzeniu pasa autobusowego, czyli w wyniku zapewnienia autobusom swobodniejszych warunków przejazdu pomiędzy przystankami.

Tabl. 4. Średnie czasy i prędkości na wybranych odcinkach oraz szacowana redukcja czasu i podwyższenia prędkości przejazdu (dzień powszedni w szczycie popołudniowym)

	Szczyt popołudniowy	Ruch swobodny	Porównanie wyników z dnia powszedniego w stosunku do wyników z dnia świątecznego	
			Szacowana redukcja czasów [mm:ss] oraz wzrostu prędkości [km/h]	Redukcja czasów o [%], wzrost prędkości o [%]
Ul. Marszałkowska, odcinek od pl. Konstytucji do pl. Bankowego – w kierunku pl. Konstytucji				
Czas jazdy	6:43	5:51	0:52	12,9%
Czas podróży	8:51	7:25	1:26	16,2%
Prędkość jazdy	23,2 km/h	26,7km/h	3,44 km/h	14,8%
Prędkość podróży	17,6 km/h	21,0 km/h	3,41 km/h	19,3%
Ul. Marszałkowska, odcinek od pl. Konstytucji do pl. Bankowego – w kierunku pl. Bankowego				
Czas jazdy	8:39	5:40	2:59	34,5%
Czas podróży	10:28	7:09	3:19	31,7%
Prędkość jazdy	18,0 km/h	27,5 km/h	9,49 km/h	52,6%
Prędkość podróży	14,9 km/h	21,8 km/h	6,91 km/h	46,4%
Ciąg Wawelska - Trasa Łazienkowska - ul. Ostrobramska, odcinek od ul. Grójeckiej do ul. Płowieckiej – w kierunku ul. Płowieckiej				
Czas jazdy	29:00	15:22	13:38	47,0%
Czas podróży	33:33	18:11	15:22	45,8%
Prędkość jazdy	22,8 km/h	42,9 km/h	20,2 km/h	88,7%
Prędkość podróży	19,7 km/h	36,3 km/h	16,6 km/h	84,5%
Ciąg Wawelska - Trasa Łazienkowska - ul. Ostrobramska, odcinek od ul. Grójeckiej do ul. Płowieckiej – w kierunku ul. Grójeckiej				
Czas jazdy	24:45	16:34	8:11	33,1%
Czas podróży	28:40	21:53	6:47	23,7%
Prędkość jazdy	26,7 km/h	39,8 km/h	13,2 km/h	49,4%
Prędkość podróży	23,0 km/h	30,2 km/h	7,1 km/h	31,0%
Al. Jerozolimskie, odcinek od pl. Zawiszy do wiaduktu mostu Poniatowskiego				
Czas jazdy	14:06	6:39	7:27	52,8%
Czas podróży	17:55	8:57	8:58	50,0%
Prędkość jazdy	16,6 km/h	35,2 km/h	18,6 km/h	112,0%
Prędkość podróży	13,1 km/h	26,1 km/h	13,1 km/h	100,2%
Al. Jerozolimskie, odcinek od Ronda d’Gaulle’a do ul. Żelaznej				
Czas jazdy	11:16	5:37	5:39	50,1%
Czas podróży	13:57	7:20	6:37	47,4%
Prędkość jazdy	19,2 km/h	38,5 km/h	19,3 km/h	100,6%
Prędkość podróży	15,5 km/h	29,5 km/h	14,0 km/h	90,2%
Ciąg ul. Grochowska – ul. Płowiecka, odcinek od ronda Wiatraczna do Traktu Lubelskiego – w kierunku ul. Traktu Lubelski				
Czas jazdy	18:28	7:03	11:25	61,8%

	Szczyt popołudniowy	Ruch swobodny	Porównanie wyników z dnia powszedniego w stosunku do wyników z dnia świątecznego	
			Szacowana redukcja czasów [mm:ss] oraz wzrostu prędkości [km/h]	Redukcja czasów o [%], wzrost prędkości o [%]
Czas podróży	20:38	10:10	10:28	50,7%
Prędkość jazdy	13,6 km/h	35,7 km/h	22,1 km/h	161,9%
Prędkość podróży	12,2 km/h	24,8 km/h	12,6 km/h	103,0%
Al. Solidarności, odcinek od ul. Żelaznej do pl. Bankowego – w kierunku pl. Bankowego				
Czas jazdy	11:10	1:50	9:20	83,6%
Czas podróży	13:17	4:22	8:55	67,1%
Prędkość jazdy	6,4 km/h	39,3 km/h	32,8 km/h	509,1%
Prędkość podróży	5,4 km/h	16,5 km/h	11,1 km/h	204,2%
Al. Solidarności, odcinek od ul. Żelaznej do pl. Bankowego – w kierunku ul. Żelaznej				
Czas jazdy	5:02	1:22	3:40	72,8%
Czas podróży	7:18	3:06	4:12	57,5%
Prędkość jazdy	14,3 km/h	52,7 km/h	38,4 km/h	268,3%
Prędkość podróży	9,9 km/h	23,2 km/h	13,4 km/h	135,5%
Wisłostrada, odcinek od al. Witosa do ul. Łazienkowskiej – w kierunku al. Witosa				
Czas jazdy	8:49	5:07	3:42	42,0%
Czas podróży	10:30	6:52	3:38	34,6%
Prędkość jazdy	19,7 km/h	34,0 km/h	14,3 km/h	72,3%
Prędkość podróży	16,6 km/h	25,3 km/h	8,8 km/h	52,9%
Ul. Świętokrzyska, odcinek od ronda ONZ do ul. Kopernika – w kierunku ronda ONZ				
Czas jazdy	7:58	4:51	3:07	39,1%
Czas podróży	10:17	6:26	3:51	37,4%
Prędkość jazdy	15,1 km/h	24,7 km/h	9,7 km/h	64,3%
Prędkość podróży	11,7 km/h	18,6 km/h	7,0 km/h	59,8%
Ul. Świętokrzyska, odcinek od ronda ONZ do ul. Kopernika – w kierunku ul. Kopernika				
Czas jazdy	16:13	6:00	10:13	63,0%
Czas podróży	19:42	9:03	10:39	54,1%
Prędkość jazdy	7,4 km/h	20 km/h	12,6 km/h	170,3%
Prędkość podróży	6,1 km/h	13,3 km/h	7,2 km/h	117,7%
Ciąg ul. Wolska – Połczyńska, odcinek od ul. Sowińskiego do Ciepłowni Wola, w kierunku granicy miasta				
Czas jazdy	7:47	2:19	5:28	70,2%
Czas podróży	8:46	3:13	5:33	63,3%
Prędkość jazdy	15,4 km/h	51,8 km/h	36,4 km/h	236,0%
Prędkość podróży	13,7 km/h	37,3 km/h	23,6 km/h	172,5%
Al. Krakowska, odcinek pętla Okęcie – ul. Szyszkowa				
Czas jazdy	2:40	1:57	0:43	26,9%
Czas podróży	2:55	2:42	0:13	7,4%
Prędkość jazdy	13,5 km/h	18,5 km/h	5,0 km/h	36,8%
Prędkość podróży	12,3 km/h	13,3 km/h	1,0 km/h	8,0%
Ul. Bitwy Warszawskiej, odcinek ul. Grójecka – Al. Jerozolimskie – w kierunku Al. Jerozolimskich				
Czas jazdy	3:45	2:44	1:01	27,1%
Czas podróży	4:52	3:29	1:23	28,4%
Prędkość jazdy	17,6 km/h	24,1 km/h	6,5 km/h	37,2%
Prędkość podróży	13,6 km/h	18,9 km/h	5,4 km/h	39,7%
Ul. Bitwy Warszawskiej, odcinek ul. Grójecka – Al. Jerozolimskie –				

	Szczyt popołudniowy	Ruch swobodny	Porównanie wyników z dnia powszedniego w stosunku do wyników z dnia świątecznego	
			Szacowana redukcja czasów [mm:ss] oraz wzrostu prędkości [km/h]	Redukcja czasów o [%], wzrost prędkości o [%]
w kierunku ul. Grójeckiej				
Czas jazdy	5:52	3:11	2:41	45,7%
Czas podróży	7:00	4:27	2:33	36,4%
Prędkość jazdy	12,3 km/h	22,6 km/h	10,3 km/h	84,3%
Prędkość podróży	10,3 km/h	16,2 km/h	5,9 km/h	57,3%

W wyniku analizy warunków ruchu autobusów w szczycie popołudniowym, stwierdzono, że:

- **Na ul. Marszałkowskiej**, występują istotne utrudnienia w ruchu autobusów, w kierunku do pl. Bankowego. Rezultatem tego średnia prędkość autobusów pomiędzy pl. Konstytucji a pl. Bankowym jest na poziomie ok. 15km/h, a czas przejazdu jest dłuższy (od czasu swobodnego) o ponad 3minuty. Należy jednak zaznaczyć, że utrudnienia w ruchu autobusów i ponoszone straty czasu są związane przede wszystkim z odcinkiem dojazdowym do pl. Bankowego, gdzie tworzą się kolejki pojazdów związane ze skrzyżowaniem ul. Marszałkowskiej z al. Solidarności. W związku z tym zaleca się wydłużenie istniejącego pasa autobusowego poza miejsce gdzie zaczynają się utrudnienia (kolejka pojazdów). Na pozostałym odcinku nie odnotowano istotnych utrudnień. W kierunku przeciwnym, do pl. Konstytucji, zasadnicze utrudnienia w ruchu autobusów dotyczą odcinka ul. Marszałkowskiej, pomiędzy Al. Jerozolimskimi a pl. Konstytucji, gdzie prędkość jazdy spada z ok. 28km/h (odcinek pomiędzy pl. Bankowym a Al. Jerozolimskimi) do wartości ok. 19km/h. Natomiast średnia prędkość komunikacyjna na całym odcinku wynosi 17,6 km/h, a straty czasu są na poziomie 1,5 minuty (w stosunku do ruchu swobodnego).
- **Na ciągu ulic Wawelska – Trasa Łazienkowska – Ostrobramska** odnotowano utrudnienia w ruchu autobusów, w obu kierunkach, przy czym, w kierunku do ul. Płowieckiej dotyczą one przede wszystkim odcinka ul. Wawelskiej pomiędzy ul. Grójecką a ul. Żwirki i Wigury, gdzie prędkość jazdy pomiędzy przystankami WAWELSKA a POMNIK LOTNIKA spada do bardzo niskiej wartości 4,5km/h. Utrudnienia w ruchu odnotowano także pomiędzy al. Niepodległości a ul. Waryńskiego, na ul. Ostrobramskiej pomiędzy al. Stanów Zjednoczonych a ul. Poligonową oraz na odcinku dojazdowym do węzła z ul. Płowiecką. Na pozostałych odcinkach warunki ruchu autobusów są dość dobre. Średnia prędkość komunikacyjna na całym odcinku wyniosła 19,7km/h (należy dodać, że w przypadku tego ciągu badana była linia przyspieszona), a straty czasu ponad 15 minut. Natomiast w kierunku przeciwnym trudne warunki odnotowano pomiędzy al. Niepodległości a ul. Grójecką, gdzie prędkość jazdy pomiędzy przystankami GUS a WAWELSKA wyniosła ok. 12,5 km/h. Średnia prędkość przejazdu na całym odcinku wyniosła 23km/h, a straty czasu na poziomie 7 minut. Podsumowując pomiary wykonane w szczycie popołudniowym potwierdziły zasadność działań w kierunku uprzywilejowania komunikacji autobusowej na analizowanym ciągu, w szczególności pomiędzy ul. Grójecką a ul. Marszałkowską.
- **W Al. Jerozolimskich** stwierdzono dość znaczne utrudnienia w ruchu autobusów, przy czym są większe w kierunku do mostu Poniatowskiego, gdzie średnia prędkość autobusów wyniosła 13,1km/h. W kierunku do pl. Zawiszy średnia prędkość wyniosła 15,5km/h. Pomiary w szczycie popołudniowym potwierdzają konieczność działań

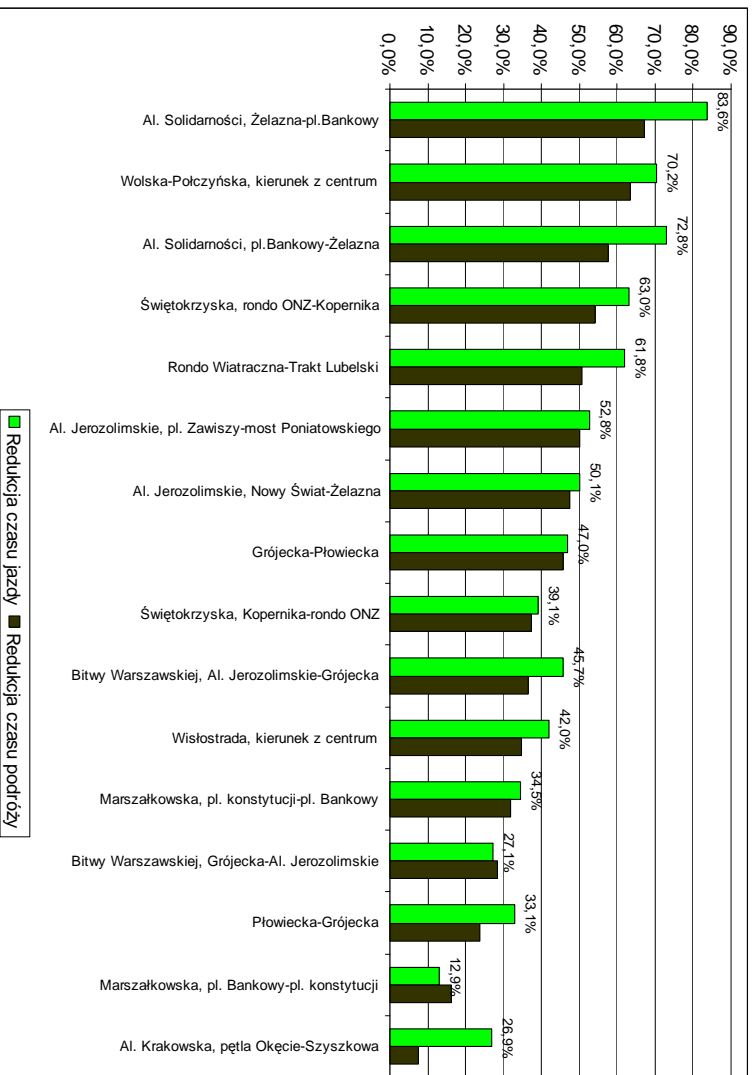
usprawniających ruch autobusów, w obu kierunkach. Obecnie odnotowane straty czasu są na poziomie prawie 9 minut, w kierunku do mostu Poniatowskiego oraz prawie 7 minut, w kierunku do pl. Zawiszy.

- **Na ciągu ul. Grochowska-Płowiecka, kierunek z centrum**, również odnotowano znaczne utrudnienia w ruchu autobusów, czego efektem jest niska prędkość komunikacyjna na poziomie 12,2 km/h oraz duże straty czasu wynoszące ok. 10,5 minuty.
- **W al. Solidarności** na badanym odcinku pomiędzy ul. Żelazną a pl. Bankowym odnotowano bardzo złe warunki ruchu. Średnia prędkość autobusów na tym odcinku jest na poziomie 5,4 km/h, w kierunku do pl. Bankowego oraz 9,9 km/h, w kierunku do ul. Żelaznej. W porównaniu do warunków ruchu swobodnego autobusy ponoszą straty na poziomie 9 minut, w kierunku do pl. Bankowego i ponad 4 minuty do ul. Żelaznej.
- **Na Wisłostradzie, kierunek z centrum**, odnotowano przeciętne warunki ruchu. Zasadnicze utrudnienia występują przed węzłem z al. Witosą. Średnia prędkość na analizowanym odcinku wyniosła 16,6 km/h, a straty czasu, w stosunku do ruchu swobodnego są na poziomie 3 minut 40 sekund.
- **Na ul. Świętokrzyskiej** odnotowano bardzo złe warunki ruchu, szczególnie, w kierunku do Wisły, na odcinku pomiędzy ul. Marszałkowską a ul. Kopernika. Przeprowadzone badania ujawniły, że średnia prędkość przejazdu na całym odcinku spada do poziomu 6,1 km/h, w kierunku do Wisły oraz do 11,7 km/h, w kierunku do ronda ONZ. Szacuje się, że straty czasu sięgają prawie 11 minut, w kierunku do Wisły oraz prawie 4 minuty, w kierunku do ronda ONZ. Działania polegające na wydzieleniu przestrzeni dla autobusów, w ciągu ul. Świętokrzyskiej są jak najbardziej uzasadnione.
- **Na ciągu ulic Wolska-Połczyńska, w kierunku z centrum**, odnotowano utrudnienia w ruchu autobusów, wpływające na spadek prędkości komunikacyjnej do poziomu poniżej 14 km/h i straty czasu ok. 5,5 minuty.
- **W al. Krakowskiej, kierunek wyjazdowy z miasta**, przeprowadzone pomiary, wykazały, że podstawowe utrudnienia w ruchu autobusów występują podczas ich wyjazdu z pętli Okęcie, w kierunku z miasta. Występujące bardzo trudne warunki ruchu i kolejki pojazdów uniemożliwiają sprawne opuszczenie pętli przez autobusy.
- **W ul. Bitwy Warszawskiej**, średnia prędkość autobusów jest na dość niskim poziomie ok. 10 km/h, w kierunku do ul. Grójeckiej do ok. 13,5 km/h, w kierunku do Al. Jerozolimskich.

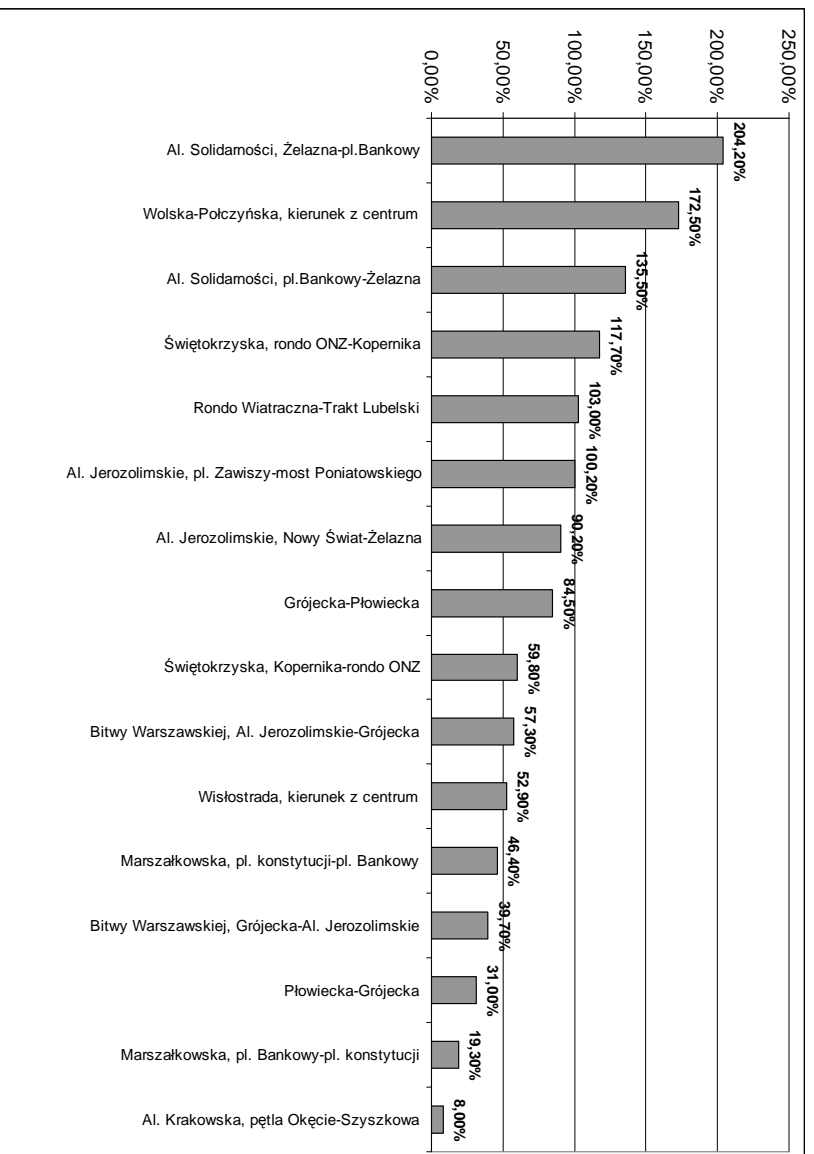
Porównanie szacowanych zysków, w postaci skrócenia czasów przejazdu i podniesienia prędkości na wytypowanych odcinkach ulic, w szczycie popołudniowym wykonano poprzez zestawienie:

- wartości procentowych redukcji czasów przejazdu,
- wartości procentowych wzrostu prędkości,

Wyniki przedstawiono na rys. 6 i rys. 7.



Rys. 6. Oszacowanie redukcji czasu jazdy i podróży na analizowanych odcinkach po wprowadzeniu pasa autobusowego
(%, w stosunku do średnich czasów uzyskanych z pomiarów, w dniu powszednim, w szczycie popołudniowym)



Rys. 7. Oszacowanie wzrostu predkości na odcinkach po wprowadzeniu pasa autobusowego
(%, w stosunku do średniej predkości uzyskanej z pomiarów, w dniu powszednim, w szczycie popołudniowym)

10.3 Liczba pasażerów

Na podstawie danych uzyskanych od Zamawiającego ustalono liczbę pasażerów na poszczególnych odcinkach w szczycie porannym oraz oszacowano średnie potoki pasażerskie (tabl. 5).

Tabl. 5. Liczba pasażerów w szczycie porannym na analizowanych odcinkach.

L.p.	Odcinek	Liczba pasażerów na poszczególnych odcinkach w szczycie porannym	Średnia liczba pasażerów na odcinku w szczycie porannym
1	Ul. Marszałkowska od pl. Konstytucji do pl. Bankowego - w kierunku pl. Konstytucji		
1.1	pl. Bankowy – Królewska	3500	3100
1.2	Królewska – Świętokrzyska	3500	
1.3	Świętokrzyska – Al. Jerozolimskie	2500	
1.4	Al. Jerozolimskie – pl. Konstytucji	3000	
2	Ul. Marszałkowska od pl. Konstytucji do pl. Bankowego – w kierunku pl. Bankowego		
2.1	Pl. Konstytucji – Al. Jerozolimskie	3000	2700
2.2	Al. Jerozolimskie – Świętokrzyska	2500	
2.3	Świętokrzyska – Królewska	2500	
2.4	Królewska – pl. Bankowy	2500	
3	Ciąg Wawelska - Trasa Łazienkowska - ul. Ostrobramska, od ul. Grójeckiej do ul. Płowieckiej – w kierunku ul. Płowieckiej		
3.1	Grójecka – Żwirki i Wigury	1500	2100
3.2	Żwirki i Wigury – al. Niepodległość	1800	
3.3	al. Niepodległości – Al. Ujazdowskie	1500	
3.4	Al. Ujazdowskie – Czerniakowska	3600	
3.5	Czerniakowska – Saska	3500	
3.6	Saska – Ostrobramska/al. Stanów Zjednoczonych	2500	
3.7	Ostrobramska/al. Stanów Zjednoczonych – Płowiecka	1000	
4	Ciąg Wawelska - Trasa Łazienkowska - ul. Ostrobramska, od ul. Grójeckiej do ul. Płowieckiej – w kierunku ul. Grójeckiej		
4.1	Płowiecka - Ostrobramska/al. Stanów Zjednoczonych	2400	3400
4.2	Ostrobramska/al. Stanów Zjednoczonych - Saska	4300	
4.3	Saska – Czerniakowska	6000	
4.4	Czerniakowska – Al. Ujazdowskie	4800	
4.5	Al. Ujazdowskie – Al. Niepodległości	2200	
4.6	al. Niepodległości – Żwirki i Wigury	1800	
4.7	Żwirki i Wigury – Grójecka	1000	
5	Al. Jerozolimskie od pl. Zawiszy do wiaduktu mostu Poniatowskiego		
5.1	Pl. Zawiszy – al. Jana Pawła II	4500	3100
5.2	Al. Jana Pawła II – Marszałkowska	4000	
5.3	Marszałkowska – Nowy Świat	3500	
5.4	Nowy Świat – wiadukt mostu Poniatowskiego	1500	
6	Al. Jerozolimskie od Ronda d’Gaulle’a do ul. Żelaznej		
6.1	Nowy Świat – Marszałkowska	3000	3500
6.2	Marszałkowska – al. Jana Pawła II	3500	
6.3	Jana Pawła II – Żelazna	4000	

L.p.	Odcinek	Liczba pasażerów na poszczególnych odcinkach w szczycie porannym	Średnia liczba pasażerów na odcinku w szczycie porannym
7	Ul. Targowa od al. Zielenieckiej do al. Solidarności – w kierunku al. Solidarności		
7.1	Zieleniecka – Kijowska	1500	1800
7.2	Kijowska – Żąbkowska	1700	
7.3	Żąbkowska – al. Solidarności	2100	
8	Ul. Targowa od al. Zielenieckiej do al. Solidarności – w kierunku ul. Zielenieckiej		
8.1	al. Solidarności - Żąbkowska	5300	3900
8.2	Żąbkowska – Kijowska	3800	
8.3	Kijowska – Zieleniecka	2500	
9	Ciąg ul. Grochowska – ul. Płowiecka od ronda Wiatraczna do Traktu Lubelskiego – w kierunku ul. Traktu Lubelski		
9.1	Rondo Wiatraczna - Zamieniecka	2000	2000
9.2	Zamieniecka – Marsa	2200	
9.3	Marsa – Trakt Lubelski	1500	
10	Ul. Grochowska i ul. Płowiecka od ronda Wiatraczna do Traktu Lubelskiego – w kierunku ronda Wiatraczna		
10.1	Trakt Lubelski – Marsa	3300	2500
10.2	Marsa – Zamieniecka	2000	
10.3	Zamieniecka – rondo Wiatraczna	2400	
11	Al. Solidarności od ul. Żelaznej do pl. Bankowego – w kierunku pl. Bankowego		
		2200	2200
12	Al. Solidarności od ul. Żelaznej do pl. Bankowego – w kierunku ul. Żelaznej		
		1000	1000
13	Wisłostrada od al. Witosa do ul. Łazienkowskiej – w kierunku ul. Łazienkowskiej		
13.1	Witosa – Chełmska	2700	2200
13.2	Chełmska – Gagarina	3500	
13.3	Gagarina – Bartycka	2300	
13.4	Bartycka – Szwoleżerów	2000	
13.5	Szwolężerów – Łazienkowska	1000	
14	Wisłostrada, od al. Witosa do ul. Łazienkowskiej – w kierunku al. Witosa		
14.1	Łazienkowska – Szwoleżerów	1300	1600
14.2	Szwolężerów – Bartycka	1600	
14.3	Bartycka – Gagarina	1500	
14.4	Gagarina – Chełmska	2000	
14.5	Chełmska – al. Witosa	1500	
15	Ul. Świętokrzyska, od ronda ONZ do ul. Kopernika – w kierunku ronda ONZ		
15.1	Kopernika – Marszałkowska	2300	2600
15.2	Marszałkowska – Emilii Plater	3000	
15.3	Emilii Plater – rondo ONZ	3000	
16	Ul. Świętokrzyska, od ronda ONZ do ul. Kopernika – w kierunku ul. Kopernika		
16.1	rondo ONZ – Emilii Plater	2500	1800
16.2	Emilii Plater – Marszałkowska	1800	
16.3	Marszałkowska – Kopernika	1600	
17	Ul. Puławska, odcinek od ul. Madalińskiego do ul. Rakowieckiej		
		1000	1000

L.p.	Odcinek	Liczba pasażerów na poszczególnych odcinkach w szczycie porannym	Średnia liczba pasażerów na odcinku w szczycie porannym
18	Ciąg al. Niepodległości – ul. Chałubińskiego, odcinek od Trasy Łazienkowskiej do Al. Jerozolimskich		
		1000	1000
19	Ciąg al. Niepodległości – ul. Chałubińskiego, od Al. Jerozolimskich do ul. Batorego		
19.1	Al. Jerozolimskie – Trasa Łazienkowska	1300	1500
19.2	Trasa Łazienkowska – Batorego	1800	
20	Ul. Towarowa, od ronda Daszyńskiego do pl. Zawiszy		
		1000	1000
21	Ciąg ul. Wolska – Połczyńska, odcinek od ul. Sowińskiego do Ciepłowni Wola		
21.1	W kierunku granicy miasta	1300	1300
21.2	W kierunku ul. Sowińskiego	2500	2500
22	Al. Prymasa Tysiąclecia (od ul. Wolskiej do ronda Zesłańców Syberyjskich)		
22.1	Wolska – Kasprzaka	2000	2800
22.2	Kasprzaka – Rondo Zesłańców Syberyjskich	3000	
23	Ul. Dolina Służewska (od ul. Nowoursynowskiej do al. Wilanowskiej)		
		1800	1800
24	Ul. Radzymińska, przedłużenie istniejącego pasa autobusowego w kierunku wschodnim		
24.1	Szwedzka – Gorzykowska	5500	4400
24.2	Gorzykowska – Trocka	5000	
24.3	Trocka – Kraśnicka	4000	
24.4	Kraśnicka – Jórskiego	3500	
24.5	Jórskiego – Łodygowa	3000	
25	Ul. Jagiellońska, odcinek dojazdowy do Ronda Starzyńskiego		
25.1	Od strony północnej	1500	1500
25.2	Od strony południowej	1000	1000
26	Al. Jana Pawła II, odcinek ul. Anielewicza – Rondo Radosław		
	Anielewicza – Rondo Radosław	500	500
27	Al. Jana Pawła II, odcinek Rondo Radosław – Anielewicza		
	Rondo Radosław - Anielewicza	500	500
28	Ul. Słomińskiego, odcinek dojazdowy do Ronda Radosław		
	Andresa – al. Jana Pawła II	2000	2000
29	Ul. Puławska, odcinek ul. Karczunkowska – ul. Poleczki		
29.1	Karczunkowska-Płaskowickiej	2000	2200
29.2	Płaskowickiej-Poleczki	3000	
30	Ul. Puławska, odcinek ul. Poleczki - ul. Karczunkowska		
30.1	Poleczki-Płaskowickiej	2500	1100
30.2	Płaskowickiej-Karczunkowska	700	
31	Al. Krakowska, odcinek ul. Szyszkowa-pętla Okęcie		
	W kierunku pętli Okęcie	1500	1500
32	Al. Krakowska, odcinek pętla Okęcie-ul. Szyszkowa		

L.p.	Odcinek	Liczba pasażerów na poszczególnych odcinkach w szczycie porannym	Średnia liczba pasażerów na odcinku w szczycie porannym
	W kierunku ul. Szyszkowej	500	500
33	Ul. Bitwy Warszawskiej, odcinek ul. Grójecka – Al. Jerozolimskie - w kierunku Al. Jerozolimskich		
33.1	Grójecka – Białobrzeska	1800	1500
33.2	Białobrzeska – Szczęśliwicką	1700	
33.3	Szczęśliwicką – Al. Jerozolimskie	1000	
34	Ul. Bitwy Warszawskiej, odcinek ul. Grójecka – Al. Jerozolimskie – w kierunku ul. Grójeckiej		
34.1	Al. Jerozolimskie – Szczęśliwicka	2000	1900
34.2	Szczęśliwicką – Białobrzeska	2500	
34.3	Białobrzeska – Grójecka	3000	

Celowość wprowadzenia wydzielonego pasa autobusowego zależy od przyjętych kryteriów uzasadniających takie działanie oraz od wagi przypisywanej utrudnieniom, jakie powstają dla użytkowników pojazdów bez priorytetu (samochody osobowe).

Podstawowym uzasadnieniem dla wydzielenia przestrzeni dla autobusów jest stwierdzenie, że liczba osób podróżujących autobusami przez analizowany odcinek jest co najmniej równa liczbie osób podróżujących samochodami osobowymi, bez względu na uciążliwość jakie wdrożenie rozwiązania będzie powodować użytkownikom pojazdów indywidualnych. W wielu krajach stosuje się to kryterium także w złagodzonej postaci, polegającej na uzasadnieniu, że po wydzieleniu z jezdni pasa ruchu autobusowego liczba osób podróżujących autobusami będzie co najmniej równa liczbie osób podróżujących samochodami osobowymi (na jednym pasie ruchu)..

Oszacowanie przybliżonej liczby pasażerów na poszczególnych odcinkach oraz porównanie odcinków pod tym względem pozwoliło na ustalenie rankingu poszczególnych odcinków pod względem przewożonej liczby pasażerów.

Największe potoki pasażerskie odnotowano:

- na poziomie powyżej 4000 pasażerów/h na ul. Radzymińskiej, w kierunku do centrum, na odcinku pomiędzy ul. Łodygową a Szwedzką;
- na poziomie 3500-4000 pasażerów/kierunek na:
 - ul. Targowej, pomiędzy al. Solidarności a al. Zieleniecką,
 - Al. Jerozolimskich, na odcinku od wiaduktu mostu Poniatowskiego do pl. Zawiszy;
- na poziomie 3000-3500 pasażerów/kierunek na:
 - ciągu ulic Wawelska – Trasa Łazienkowska – Ostrobramska, w kierunku do centrum (do ul. Grójeckiej),

- Al. Jerozolimskich, na odcinku pomiędzy pl. Zawiszy a wiaduktem mostu Poniatowskiego,
 - ul. Marszałkowskiej, na odcinku od pl. Bankowego do pl. Konstytucji;
- na poziomie 2500-3000 pasażerów/kierunek na:
- al. Prymasa Tysiąclecia, na odcinku od ul. Wolskiej do ronda Zesłańców Syberyjskich,
 - ul. Marszałkowskiej, na odcinku od pl. Konstytucji do pl. Bankowego,
 - ul. Świętokrzyskiej, na odcinku od ul. Kopernika do ronda ONZ,
 - ul. Grochowskiej, w kierunku do centrum, na odcinku pomiędzy Traktem Lubelskim a rondem Wiatraczna,
 - ciągu ulic Wolska-Półczyńska, na odcinku od Ciepłowni Wola do ul. Sowińskiego;
- na poziomie 2000-2500 pasażerów/kierunek na:
- Wisłostradzie, w kierunku do centrum, pomiędzy al. Witosa a ul. Łazienkowską,
 - al. Solidarności, na odcinku pomiędzy ul. Żelazną a pl. Bankowym,
 - ul. Puławskiej, w kierunku do centrum, na odcinku od ul. Karczunkowskiej do ul. Poleczki,
 - ciągu ulic Wawelska – Trasa Łazienkowska – Ostrobramska, w kierunku do ul. Płowieckiej,
 - ul. Grochowskiej, na odcinku pomiędzy rondem Wiatraczna a Traktem Lubelskim,
 - ul. Słomińskiego, pomiędzy ul. Andresa a Rondem Radosław.

Dość duże potoki pasażerskie, na poziomie:

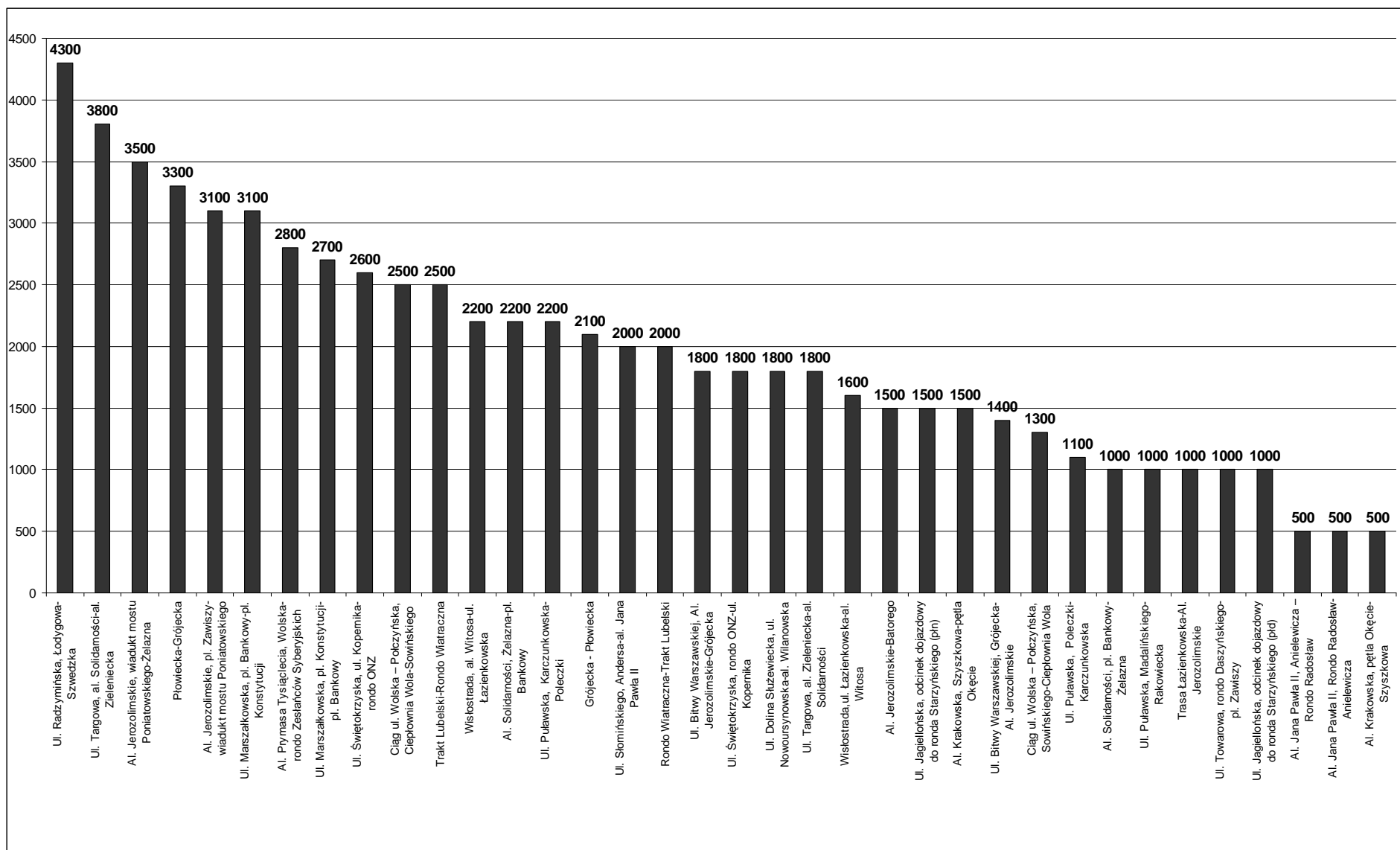
- 1500-2000 pasażerów/godzinę zidentyfikowano na:
- ul. Bitwy Warszawskiej, na odcinku pomiędzy Al. Jerozolimskimi a ul. Grójecką,
 - ul. Świętokrzyskiej pomiędzy rondem ONZ a ul. Kopernika,
 - ul. Dolina Służewiecka, na odcinku od ul. Nowoursynowskiej do al. Wilanowskiej,
 - na ul. Targowej, pomiędzy al. Zieleniecką a al. Solidarności,
 - Wisłostradzie, pomiędzy ul. Łazienkowską a al. Witosa;
- 1000-1500 pasażerów/godzinę zidentyfikowano na:
- ciągu ul. al. Niepodległości-Chałubińskiego, na odcinku od Al. Jerozolimskich do ul. Batorego,
 - ul. Jagiellońskiej, na odcinku dojazdowym do ronda Starzyńskiego od strony północnej,
 - al. Krakowskiej, na odcinku pomiędzy ul. Szyszkową a pętlą Okęcie,
 - ul. Bitwy Warszawskiej, na odcinku pomiędzy ul. Grójecką a Al. Jerozolimskimi,
 - ciągu ulic Wolska-Półczyńska, na odcinku od Sowińskiego do Ciepłowni Wola,
 - ul. Puławskiej, na odcinku od ul. Poleczki do ul. Karczunkowskiej.

Najmniejsze potoki na poziomie 1000 pasażerów/godzinę zidentyfikowano na:

- ul. Towarowej, na odcinku pomiędzy rondem Daszyńskiego a pl. Zawiszy,
- al. Solidarności, pomiędzy pl. Bankowym a ul. Żelazną,
- ciągu al. Niepodległości-Chałubińskiego, na odcinku od Trasy Łazienkowskiej do Al. Jerozolimskich,
- ul. Puławskiej, pomiędzy ul. Madalińskiego a Rakowiecką ,
- dojeżdżie do ronda Starzyńskiego od strony południowej.

a na poziomie 500 pasażerów/godzinę zidentyfikowano:

- w al. Jana Pawła II, na odcinku pomiędzy Rondem Radosław a ul. Anielewicza (w obu kierunkach),
- w al. Krakowskiej, na odcinku pomiędzy pętlą Okęcie a ul. Szyszkową.



Rys. 8. Porównanie szacunkowej liczby pasażerów autobusów na analizowanych odcinkach

10.4 Oszacowanie zysków czasu pasażerów autobusów

Oszacowanie spodziewanych zysków czasu pasażerów komunikacji autobusowej w godzinie szczytu porannego, po wprowadzeniu pasów autobusowych, przedstawiono w tabl. 6.

Tabl. 6. Szacowana oszczędność czasu pasażerów na poszczególnych odcinkach w szczycie porannym

Odcinek	Średnia liczba pasażerów na odcinku	Średnie zyski czasu na odcinku [w sekundach]	Oszczędność czasu pasażerów [pas-godz]
Ul. Marszałkowska, pl. Konstytucji - pl. Bankowy	2674	45	33,4
Ul. Marszałkowska, pl. Bankowy - pl. Konstytucji	3094	22	18,9
Grójecka – Płowiecka	2062	493	282,4
Płowiecka-Grójecka	3333	873	808,3
Al. Jerozolimskie, pl. Zawiszy-wiadukt mostu Poniatowskiego	3109	270	233,2
Al. Jerozolimskie, wiadukt mostu Poniatowskiego-Żelazna	3452	808	774,7
Ul. Targowa, al. Zieleniecka - al. Solidarności	1752	168	81,8
Ul. Targowa, al. Solidarności- al. Zieleniecka	3830	215	228,7
Rondo Wiatraczna-Trakt Lubelski	1961	361	196,6
Trakt Lubelski-Rondo Wiatraczna	2452	317	215,9
Al. Solidarności, Żelazna - pl. Bankowy	2200	186	113,7
Al. Solidarności, pl. Bankowy-Żelazna	1000	244	67,8
Wisłostrada, al. Witosy-ul. Łazienkowska	2215	565	347,7
Wisłostrada,ul. Łazienkowska - al. Witosy	1567	174	75,7
Ul. Świętokrzyska, rondo ONZ-ul. Kopernika	1800	90	45,0
Ul. Świętokrzyska, ul. Kopernika-rondo ONZ	2614	391	283,9
Ul. Puławska, Madalińskiego-Rakowiecka	1000	48	13,3
Trasa Łazienkowska-Al. Jerozolimskie	1000	122	33,9
Al. Jerozolimskie-Batorego	1501	161	67,1
Ul. Towarowa, rondo Daszyńskiego -pl. Zawiszy	1000	282	78,3
Ciąg ul. Wolska – Połczyńska, Sowińskiego-Ciepłownia Wola	1300	111	40,1
Ciąg ul. Wolska – Połczyńska, Ciepłownia Wola-Sowińskiego	2500	160	111,1
Al. Prymasa Tysiąclecia, Wolska-rondo Zesłańców Syberyjskich	2811	230	179,6
Ul. Dolina Służewiecka, ul. Nowoursynowska - al. Wilanowska	1800	130	65,0
Ul. Radzymińska, Łodygowa-Szwedzka	4333	278	334,6
Ul. Jagiellońska, odcinek dojazdowy do ronda Starzyńskiego (płn)	1500	98	40,8
Ul. Jagiellońska, odcinek dojazdowy do ronda Starzyńskiego (płd)	1000	34	9,4
Al. Jana Pawła II, Anielewicza – Rondo Radosław	500	16	2,2
Al. Jana Pawła II, Rondo Radosław-Anielewicza	500	70	9,7
Ul. Słomińskiego, Andersa - al. Jana Pawła II	2000	73	40,6
Ul. Puławska, Karczunkowska - Poleczki	2195	308	187,8
Ul. Puławska, Poleczki - Karczunkowska	1086	202	60,9
Al. Krakowska, pętla Okęcie-Szyszkowa	500	42	5,8
Al. Krakowska, Szyszkowa-pętla Okęcie	1500	37	15,4
Ul. Bitwy Warszawskiej, Grójecka-Al. Jerozolimskie	1431	28	11,1
Ul. Bitwy Warszawskiej, Al. Jerozolimskie-Grójecka	1820	67	33,9

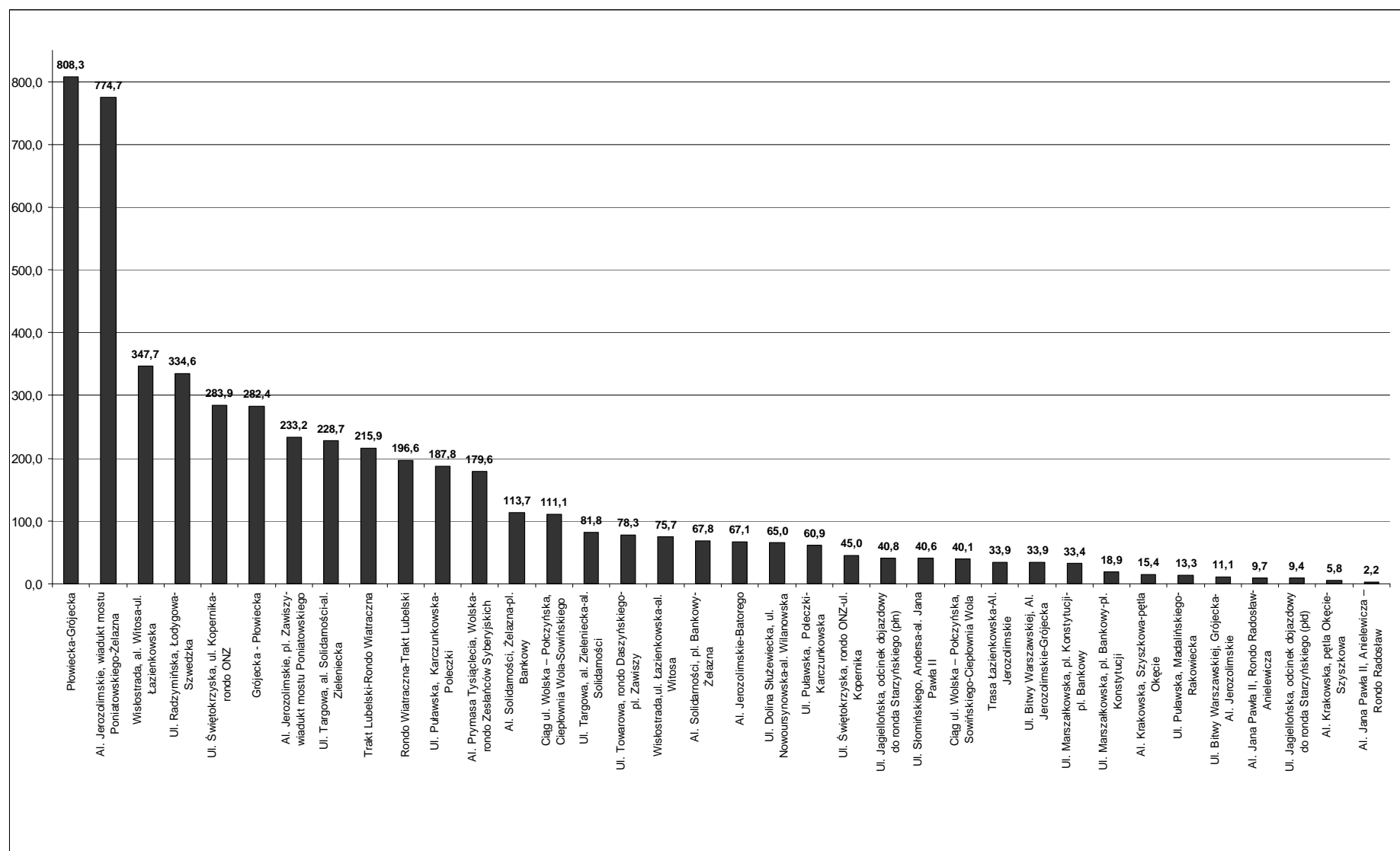
Rys. 9 przedstawia porównanie szacowanych zysków czasu pasażerów, w godzinie szczytu porannego. Wyniki wskazują, że wydzielenie pasa autobusowego spowoduje:

- bardzo duże zyski czasu pasażerów, na poziomie:
 - ok. 810 pasażero-godzin na ciągu ulic Wawelska – Trasa Łazienkowska – Ostrobramska, w kierunku do centrum (do ul. Grójeckiej),
 - ok. 770 pasażero-godzin w ciągu Al. Jerozolimskich, na odcinku od wiaduktu mostu Poniatowskiego do pl. Zawiszy;

- duże zyski czasu pasażerów, na poziomie:
 - ok. 350 pasażero-godzin na Wisłostradzie, w kierunku do centrum, pomiędzy al. Witosa a ul. Łazienkowską,
 - ok. 330 pasażero-godzin, na ul. Radzymińskiej, w kierunku do centrum, na odcinku pomiędzy ul. Łodygową a Szwedzką,
 - ok. 280 pasażero-godzin na ul. Świętokrzyskiej, na odcinku od ul. Kopernika do ronda ONZ,
 - ok. 280 pasażero-godzin na ciągu ulic Wawelska – Trasa Łazienkowska – Ostrobramska, w kierunku do ul. Płowieckiej,
 - ok. 230 pasażero-godzin w Al. Jerozolimskich, na odcinku pomiędzy pl. Zawiszy a wiaduktem mostu Poniatowskiego,
 - ok. 230 pasażero-godzin na ul. Targowej, pomiędzy al. Solidarności a al. Zieleniecką,
 - ok. 220 pasażero-godzin na ul. Grochowskiej, w kierunku do centrum, na odcinku pomiędzy Traktem Lubelskim a rondem Wiatraczna,
 - ok. 200 pasażero-godzin na ul. Grochowskiej, na odcinku pomiędzy rondem Wiatraczna a Traktem Lubelskim,
 - ok. 190 pasażero-godzin na ul. Puławskiej, w kierunku do centrum, na odcinku od ul. Karczunkowskiej do ul. Poleczki,
 - ok. 180 pasażero-godzin na al. Prymasa Tysiąclecia, na odcinku od ul. Wolskiej do ronda Zesłańców Syberyjskich;

- znaczące zyski czasu pasażerów, na poziomie:
 - ok. 110 pasażero-godzin w al. Solidarności, na odcinku pomiędzy ul. Żelazną a pl. Bankowym,
 - ok. 110 pasażero-godzin w ciągu ulic Wolska-Połczyńska, na odcinku od Ciepłowni Wola do ul. Sowińskiego,
 - ok. 80 pasażero-godzin na ul. Targowej, pomiędzy al. Zieleniecką a al. Solidarności,
 - ok. 80 pasażero-godzin na ul. Towarowej, na odcinku pomiędzy rondem Daszyńskiego a pl. Zawiszy,
 - ok. 75 pasażero-godzin na Wisłostradzie, pomiędzy ul. Łazienkowską a al. Witosa,
 - ok. 70 pasażero-godzin w al. Solidarności, pomiędzy pl. Bankowym a ul. Żelazną,
 - ok. 70 pasażero-godzin na ciągu ul. al. Niepodległości-Chałubińskiego, na odcinku od Al. Jerozolimskich do ul. Batorego
 - ok. 65 pasażero-godzin na ul. Dolina Służewiecka, na odcinku od ul. Nowoursynowskiej do al. Wilanowskiej,

- ok. 60 pasażero-godzin na ul. Puławskiej, na odcinku od ul. Poleczki do ul. Karczunkowskiej,
 - ok. 45 pasażero-godzin na ul. Świętokrzyskiej pomiędzy rondem ONZ a ul. Kopernika,
 - ok. 40 pasażero-godzin na ul. Jagiellońskiej, na odcinku dojazdowym do ronda Starzyńskiego od strony północnej,
 - ok. 40 pasażero-godzin na ul. Słonimskiego, pomiędzy ul. Andresa a Rondem Radosław,
 - ok. 40 pasażero-godzin ciągu ulic Wolska-Półczyńska, na odcinku od Sowińskiego do Ciepłowni Wola,
 - ok. 35 pasażero-godzin na ciągu ul. al. Niepodległości-Chałubińskiego, na odcinku od Trasy Łazienkowskiej do Al. Jerozolimskich,
 - ok. 35 pasażero-godzin na ul. Bitwy Warszawskiej, na odcinku pomiędzy Al. Jerozolimskimi a ul. Grójecką,
 - ok. 35 na ul. Marszałkowskiej, na odcinku od pl. Konstytucji do pl. Bankowego;
- najmniejsze zyski czasu pasażerów wśród analizowanych odcinków odnotowano na:
 - ul. Marszałkowskiej, na odcinku od pl. Bankowego do pl. Konstytucji – ok. 20 pasażero-godzin,
 - al. Krakowskiej, na odcinku pomiędzy ul. Szyszkową a pętlą Okęcie – ok. 15 pasażero-godzin,
 - ul. Puławskiej, pomiędzy ul. Madalińskiego a Rakowiecką – ok. 13 pasażero-godzin
 - ul. Bitwy Warszawskiej, na odcinku pomiędzy ul. Grójecką a Al. Jerozolimskimi – ok. 11 pasażero-godzin,
 - al. Jana Pawła II, na odcinku pomiędzy Rondem Radosław a ul. Anielewicza – ok. 10 pasażero-godzin,
 - ul. Jagiellońskiej, dojazd do ronda Starzyńskiego od strony południowej – ok. 10 pasażero-godzin,
 - al. Krakowskiej, na odcinku pomiędzy pętlą Okęcie a ul. Szyszkową – ok. 6 pasażero-godzin,
 - al. Jana Pawła II, na odcinku od ul. Anielewicza do Ronda Radosława – ok. 2 pasażero-godziny.



Rys. 9. Porównanie oszczędności czasu pasażerów na analizowanych odcinkach (w pasażero-godzinach w szczycie porannym)

10.5 Oszacowanie korzyści eksploatacyjnych

W tabl. 7 przedstawiono oszacowanie spodziewanych zysków czasu autobusów w szczycie porannym na analizowanych odcinkach. Zyski czasu oszacowano jako możliwe do uzyskania po zapewnieniu autobusom swobodnych warunków przejazdu.

Tabl. 7. Szacowana oszczędność czasu autobusów na analizowanych odcinkach,(szczyt poranny)

Odcinek	Średnia liczba autobusów na godzinę na odcinku	Średnie straty czasu autobusów na odcinku [w sekundach]	Oszczędność czasu autobusów [wozo-godz]
Ul. Marszałkowska, pl. Konstytucji - pl. Bankowy	42	45	0,5
Ul. Marszałkowska, pl. Bankowy - pl. Konstytucji	39	22	0,2
Grójecka – Płowiecka	36	493	4,9
Płowiecka-Grójecka	41	873	9,8
Al. Jerozolimskie, pl. Zawiszy-wiadukt mostu Poniatowskiego	56	270	4,2
Al. Jerozolimskie, wiadukt mostu Poniatowskiego-Żelazna	67	808	15,1
Ul. Targowa, al. Zieleniecka - al. Solidarności	53	168	2,5
Ul. Targowa, al. Solidarności - al. Zieleniecka	50	215	3,0
Rondo Wiatraczna-Trakt Lubelski	36	361	3,6
Trakt Lubelski-Rondo Wiatraczna	40	317	3,6
Al. Solidarności, Żelazna - pl. Bankowy	32	186	1,7
Al. Solidarności, pl. Bankowy-Żelazna	27	244	1,8
Wisłostrada, al. Witosa-ul. Łazienkowska	35	565	5,5
Wisłostrada, ul. Łazienkowska - al. Witosa	37	174	1,8
Ul. Świętokrzyska, rondo ONZ-ul. Kopernika	36	90	0,9
Ul. Świętokrzyska, ul. Kopernika-rondo ONZ	36	391	3,9
Ul. Puławska, Madalińskiego-Rakowiecka	20	48	0,3
Trasa Łazienkowska-Al. Jerozolimskie	13	122	0,4
Al. Jerozolimskie-Batorego	17	161	0,7
Ul. Towarowa, rondo Daszyńskiego - pl. Zawiszy	16	282	1,3
Ciąg ul. Wolska – Połczyńska, Sowińskiego-Ciepłownia Wola	49	111	1,5
Ciąg ul. Wolska – Połczyńska, Ciepłownia Wola-Sowińskiego	49	160	2,2
Al. Prymasa Tysiąclecia, Wolska-rondo Zesłańców Syberyjskich	45	230	2,9
Ul. Dolina Służewiecka, ul. Nowoursynowska - al. Wilanowska	46	130	1,7
Ul. Radzymińska, Łodygowa-Szwedzka	38	278	2,9
Ul. Jagiellońska, odcinek dojazdowy do ronda Starzyńskiego (płn)	22	98	0,6
Ul. Jagiellońska, odcinek dojazdowy do ronda Starzyńskiego (płd)	22	34	0,2
Al. Jana Pawła II, Anielewicza – Rondo Radosław	10	16	0,0
Al. Jana Pawła II, Rondo Radosław-Anielewicza	10	70	0,2
Ul. Słomińskiego, Andersa - al. Jana Pawła II	23	73	0,5
Ul. Puławska, Karczunkowska - Poleczki	19	308	1,6
Ul. Puławska, Poleczki - Karczunkowska	18	202	1,0
Al. Krakowska, pętla Okęcie-Szyszkowa	23	42	0,3
Al. Krakowska, Szyszkowa-pętla Okęcie	22	37	0,2
Ul. Bitwy Warszawskiej, Grójecka-Al. Jerozolimskie	34	28	0,3
Ul. Bitwy Warszawskiej, Al. Jerozolimskie-Grójecka	36	67	0,7

Porównanie szacowanych korzyści eksploatacyjnych w postaci wozogodzin (w jednej godzinie ruchu szczytowego porannego) na poszczególnych odcinkach (rys. 10) wskazuje, że po wydzieleniu pasa autobusowego największych korzyści należy się spodziewać:

- w Al. Jerozolimskich, na odcinku od mostu Poniatowskiego do ul. Żelaznej – ok. 15 wozogodzin oraz
- na ciągu ulic Ostrobramska – Trasa Łazienkowska – Wawelska, w kierunku do centrum – ok. 10 wozogodzin.

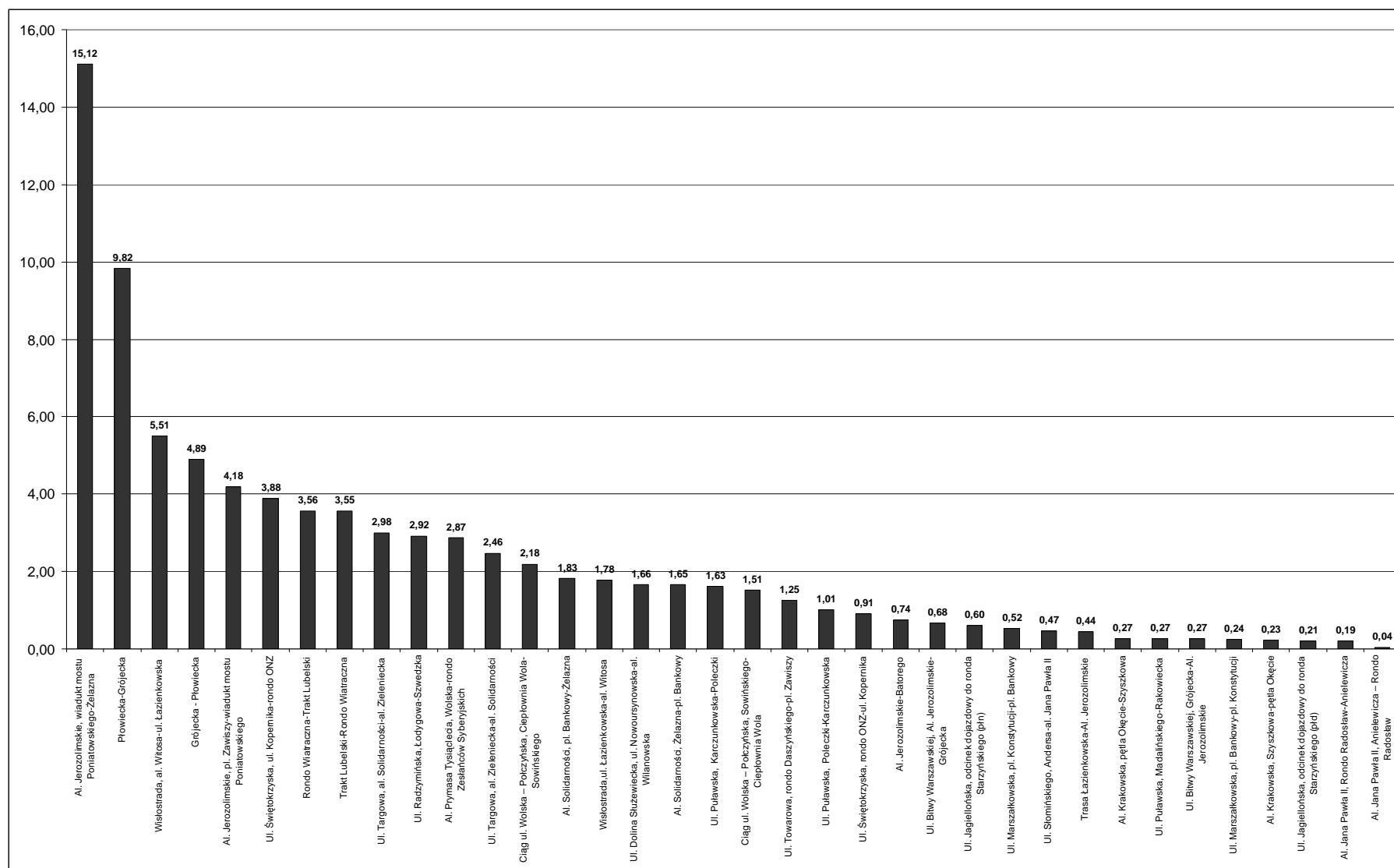
W przypadku pozostałych odcinków przeprowadzone analizy wskazały na możliwość uzyskania znaczących korzyści, na poziomie:

- ok. 5,5 wozogodzin – na Wisłostradzie, w kierunku od al. Witosa do ul. Łazienkowskiej,
- ok. 5 wozogodzin – na ciągu ulic Wawelska – Trasa Łazienkowska – Ostrobramska, w kierunku do ul. Płowieckiej,
- ok. 4,2 wozogodzin w al. Jerozolimskich, w kierunku od pl. Zawiszy do mostu Poniatowskiego,
- ok. 4 wozogodzin na ul. Świętokrzyskiej, w kierunku od ul. Kopernika do ronda ONZ,
- ok. 3,6 wozogodzin na ciągu ul. Grochowska - Płoweicka, w kierunku do centrum oraz z centrum,
- ok. 3 wozogodziny na ul. Targowej, w kierunku do al. Zielenieckiej oraz ok. 2,5 wozogodziny w kierunku do al. Solidarności,
- ok. 3 wozogodziny na ul. Radzymińskiej, w kierunku do centrum,
- ok. 3 wozogodziny na al. Prymasa Tysiąclecia, w kierunku do centrum,
- ok. 2,2 wozogodziny na ciągu ulic Wolska – Połczyńska, w kierunku do centrum,
- ok. 1,8 wozogodzin w al. Solidarności, w kierunku do ul. Żelaznej oraz ok. 1,7 wozogodziny w kierunku do pl. Bankowego,
- ok. 1,8 wozogodzin na Wisłostradzie, w kierunku do al. Witosa,
- ok. 1,7 wozogodziny na ul. Dolina Służewiecka, w kierunku do centrum –
- ok. 1,6 wozogodzin ul. Puławska, odcinek Karczunkowska-Poleczki, w kierunku do centrum
- ok. 1,5 wozogodzin na ciągu ulic Wolska – Połczyńska, w kierunku z centrum,
- ok. 1,3 wozogodzin na ul. Towarowej,
- ok. 1 wozogodzina na ul. Puławskiej, odcinek Poleczki-Karczunkowska, w kierunku z centrum.

Najmniejsze korzyści zidentyfikowano:

- na ul. Świętokrzyskiej, w kierunku do Wisły – ok. 0,9 wozogodziny,
- w al. Niepodległości, w kierunku do ul. Batorego – ok. 0,8 wozogodziny oraz w kierunku do Al. Jerozolimskich – ok. 0,5 wozogodziny,
- na ul. Bitwy Warszawskiej, w kierunku do ul. Grójeckiej – ok. 0,7 wozogodziny oraz w kierunku do Al. Jerozolimskich – ok. 0,3 wozogodziny,
- na ul. Jagiellońskiej – ok. 0,6 wozogodziny,

- na ul. Marszałkowskiej, w kierunku do pl. Bankowego – ok. 0,5 wozogodziny oraz w kierunku do pl. Konstytucji – ok. 0,2 wozogodziny,
- na ul. Słonimskiego, w kierunku do ronda „Radosław” – ok. 0,5 wozogodziny,
- na ul. Puławskiej, od ul. Madalińskiego do ul. Rakowieckiej – ok. 0,3 wozogodziny,
- w al. Krakowskiej, w kierunku pętli Okęcie oraz w do ul. Szyszkowej – ok. 0,3 wozogodziny,
- al. Jana Pawła II, na odcinku od ul. Anielewicza do Ronda Radosław – ok. 0,2 wozogodziny w kierunku do ul. Anielewicza oraz ok. 0,04 wozogodziny w kierunku Ronda Radosław.



Rys. 10. Porównanie oszczędności eksploatacyjnych autobusów wyrażonych w wozogodzinach (w przeliczeniu na godzinę szczytu porannego).

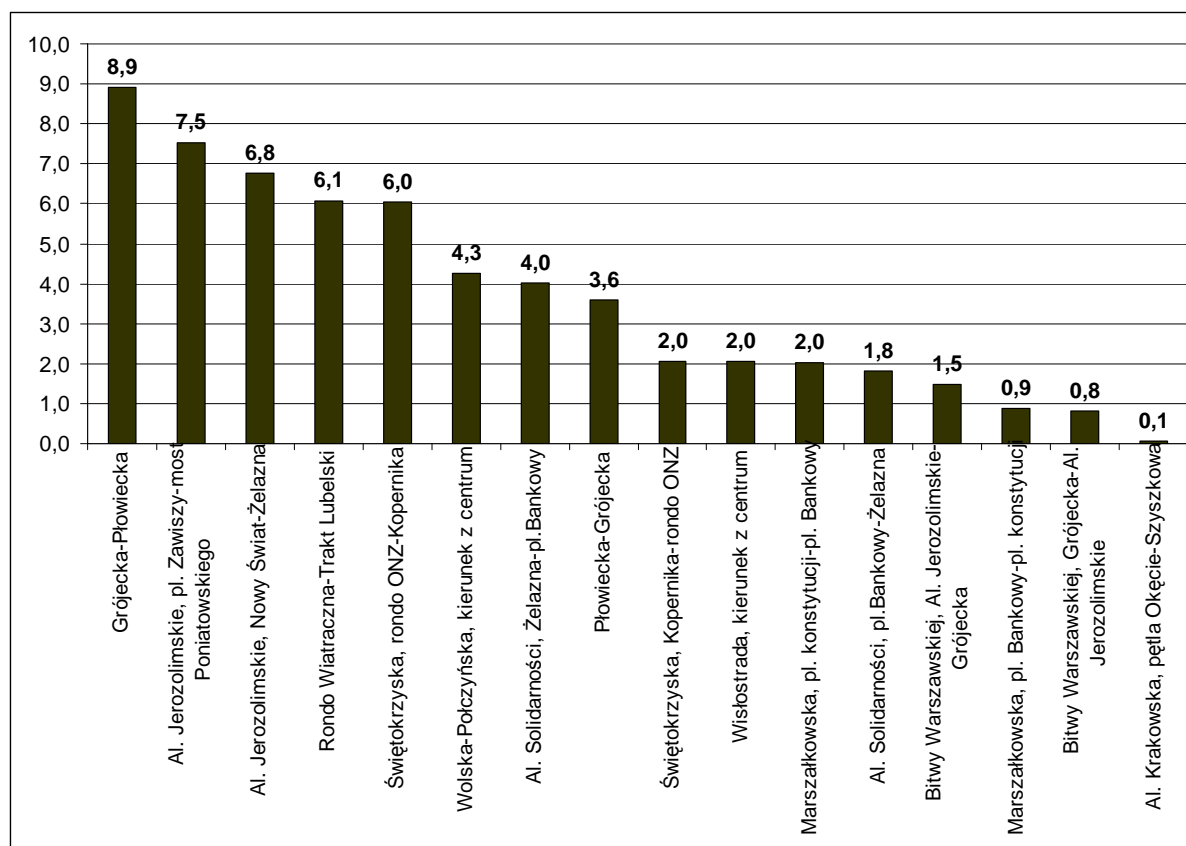
W tabeli 8 przedstawiono oszacowanie spodziewanych zysków czasu autobusów w szczycie popołudniowym na wybranych odcinkach. Zyski obliczono jako różnice w czasach przejazdu odcinków w warunkach ruchu szczytowego i swobodnego.

Tabl. 8. Szacowana oszczędność czasów autobusów na wybranych odcinkach - szczyt popołudniowy

Lp.	Odcinek	Średnia liczba autobusów na godzinę na odcinku	Średnie straty czasu autobusów na odcinku [w sekundach]	Oszczędność czasu autobusów [wozo-godzin]
1	Ul. Marszałkowska, pl. Konstytucji - pl. Bankowy	37	3203	0,9
2	Ul. Marszałkowska, pl. Bankowy - pl. Konstytucji	37	7298	2,0
3	Grójecka – Płowiecka	35	32126	8,9
4	Płowiecka-Grójecka	32	12957	3,6
5	Al. Jerozolimskie, pl. Zawiszy-wiadukt mostu Poniatowskiego	50	27119	7,5
6	Al. Jerozolimskie, wiadukt mostu Poniatowskiego-Żelazna	61	24383	6,8
7	Rondo Wiatraczna-Trakt Lubelski	35	21853	6,1
8	Al. Solidarności, Żelazna - pl. Bankowy	27	14445	4,0
9	Al. Solidarności, pl. Bankowy-Żelazna	26	6552	1,8
10	Wisłostrada, ul. Łazienkowska - al. Witosa	34	7342	2,0
11	Ul. Świętokrzyska, rondo ONZ-ul. Kopernika	32	7367	2,0
12	Ul. Świętokrzyska, ul. Kopernika-rondo ONZ	34	21756	6,0
13	Ciąg ul. Wolska – Połczyńska, Sowińskiego-Ciepłownia Wola	46	15318	4,3
14	Al. Krakowska, pętla Okęcie-Szyszkowa	18	234	0,1
15	Ul. Bitwy Warszawskiej, Grójecka-Al. Jerozolimskie	35	2905	0,8
16	Ul. Bitwy Warszawskiej, Al. Jerozolimskie-Grójecka	35	5355	1,5

Porównanie szacowanych korzyści eksploatacyjnych w postaci wozogodzin (w jednej godzinie ruchu szczytowego popołudniowego) na poszczególnych odcinkach (rys. 11) wskazuje, że po wydzieleniu pasa autobusowego największych korzyści należy się spodziewać:

- na ciągu ulic Wawelska – Trasa Łazienkowska – Ostrobramska, w kierunku ul. Płowieckiej - ok. 9 wozogodzin ,
- w Al. Jerozolimskich, w kierunku mostu Poniatowskiego – ok. 7,5 wozogodzin oraz w kierunku ul. Żelaznej – ok. 7 wozogodzin,
- na ciągu ulic Grochowska-Płowiecka, w kierunku ul. Trakt Lubelski – ok. 6 wozogodzin,
- na ul. Świętokrzyskiej, w kierunku Wisły – ok. 6 wozogodzin.



Rys. 11. Porównanie oszczędności eksploatacyjnych autobusów wyrażonych w wozogodzinach (w przeliczeniu na godzinę szczytu popołudniowego)

10.6 PODSUMOWANIE

Na podstawie analiz danych uzyskanych w wyniku pomiarów, danych przekazanych przez Zamawiającego oraz inwentaryzacji poszczególnych odcinków, opracowano listę odcinków najbardziej efektywnych z punktu widzenia możliwości wyznaczenia pasa autobusowego. Należy dodać, że do wnioskowania zasadniczo wykorzystano wyniki pomiarów przeprowadzonych w godzinie szczytu porannego. W odniesieniu do wybranych odcinków ulic wykorzystano także wyniki badań przeprowadzonych w godzinie szczytu popołudniowego.

Zastosowano następujące kryteria:

- średnie natężenia autobusów na odcinku,
- szacowane zmniejszenie czasu przejazdu całego odcinka (jako wartość procentowa w stosunku do ruchu swobodnego),
- szacowany wzrost prędkości komunikacyjnej na odcinku (jako wartości procentowa w stosunku do ruchu swobodnego),
- szacowana średnia liczba pasażerów na odcinku,
- spodziewane korzyści dla pasażerów, w postaci oszczędności wyrażonych w pasażerogodzinach,

- spodziewane korzyści eksploatacyjne, wyrażone w postaci zmniejszenia liczby wozokilometrów.

Uwzględniając powyższe kryteria wytypowano odcinki ulic na których należy się spodziewać największych efektów wynikających z wydzielenia pasa autobusowego. Listę wszystkich potencjalnych lokalizacji pasów autobusowych przedstawiono poniżej. Odcinki uszeregowano w kolejności od najbardziej efektywnych (na podstawie analizy dla szczytu porannego):

1. **Al. Jerozolimskie**, odcinek od ul. Nowy Świat do ul. Żelaznej,
2. **Ciąg ulic Ostrobramska – Trasa Łazienkowska – Wawelska**, odcinek od ul. Płowieckiej do ul. Grójeckiej,
3. **Wisłostrada**, odcinek od al. Witosa do ul. Łazienkowskiej,
4. **Ul. Towarowa**, odcinek od ronda Daszyńskiego do pl. Zawiszy,
5. **Ul. Targowa**, odcinek od al. Solidarności do al. Zielenieckiej,

6. **Ul. Świętokrzyska**, odcinek od ul. Kopernika do ronda ONZ,
7. **Ul. Radzyńska**, odcinek od ul. Łodygowej do ul. Szwedzkiej,
8. **Ul. Dolina Służewiecka**, odcinek od ul. Nowoursynowskiej do al. Wilanowskiej,
9. **Al. Jerozolimskie**, odcinek od pl. Zawiszy do wiaduktu mostu Poniatowskiego,
10. **ciąg ulic Wawelska – Trasa Łazienkowska – Ostrobramska**, odcinek od ul. Grójeckiej do ul. Płowieckiej,
11. **Al. Prymasa Tysiąclecia**, odcinek od ul. Wolskiej do ronda Zesłańców Syberyjskich,
12. **Ciąg ulic Grochowska – Płowiecka**, odcinek od ronda Wiatraczna do ul. Trakt Lubelski,
13. **Ciąg ulic Płowiecka – Grochowska**, odcinek od ul. Trakt Lubelski do ronda Wiatraczna,
14. **Al. Solidarności**, odcinek od pl. Bankowego do ul. Żelaznej,
15. **Ciąg ul. Wolska – Połczyńska**, odcinek od Ciepłownia Wola do ul. Sowińskiego,
16. **Ul. Targowa**, odcinek od al. Zielenieckiej do al. Solidarności,
17. **Al. Solidarności**, odcinek od ul. Żelaznej do pl. Bankowego,
18. **Ul. Puławska**, odcinek od ul. Karczunkowskiej do ul. Poleczki,
19. **Ciąg ul. Wolska – Połczyńska**, odcinek od ul. Sowińskiego do Ciepłownia Wola,
20. **Wisłostrada**, odcinek od ul. Łazienkowskiej do al. Witosa,
21. **Ul. Słomińskiego**, odcinek dojazdowy do Ronda Radosław (Andersa-al. Jana Pawła II),
22. **Ciąg ulic Chałubińskiego – al. Niepodległości**, odcinek od Al. Jerozolimskich do ul. Batorego,
23. **Ciąg ulic al. Niepodległości – Chałubińskiego**, odcinek od Trasy Łazienkowskiej do Al. Jerozolimskich,
24. **Ul. Bitwy Warszawskiej**, odcinek od Al. Jerozolimskich do ul. Grójeckiej,
25. **Ul. Świętokrzyska**, odcinek od ronda ONZ do ul. Kopernika,
26. **Ul. Jagiellońska**, odcinek dojazdowy do ronda Starzyńskiego (płn),
27. **Ul. Puławska**, Poleczki - Karczunkowska,

28. **Ul. Jagiellońska**, odcinek dojazdowy do ronda Starzyńskiego (płd),
29. **Ul. Marszałkowska**, pl. Konstytucji - pl. Bankowy,
30. **Al. Krakowska**, Szyszkowa-pętla Okęcie,
31. **Ul. Puławska**, Madalińskiego-Rakowiecka,
32. **Al. Jana Pawła II**, Rondo Radosław-Anielewicz,
33. **Ul. Marszałkowska**, pl. Bankowy - pl. Konstytucji,
34. **Ul. Bitwy Warszawskiej**, Grójecka-Al. Jerozolimskie,
35. **Al. Krakowska**, pętla Okęcie-Szyszkowa,
36. **Al. Jana Pawła II**, Anielewicz – Rondo Radosław.

W odniesieniu do szczytu popołudniowego, lista odcinków uszeregowanych od najbardziej do najmniej efektywnych przedstawia się następująco (z uwzględnieniem kryteriów: średniego natężenia autobusów na odcinku, szacowanego zmniejszenia czasu przejazdu całego odcinka i wzrostu prędkości komunikacyjnej (jako wartości procentowej w stosunku do ruchu swobodnego) oraz spodziewanych korzyści eksploatacyjnych, w postaci zmniejszenia liczby wozokilometrów):

- I. **Al. Solidarności**, odcinek od ul. Żelaznej do pl. Bankowego,
- II. **Ciąg ul. Wolska – Połczyńska**, odcinek od ul. Sowińskiego do Ciepłownia Wola
- III. **Al. Solidarności**, odcinek od pl. Bankowego do ul. Żelaznej,
- IV. **Ul. Świętokrzyska**, odcinek od ronda ONZ do ul. Kopernika,
- V. **Ciąg ulic Grochowska – Płowiecka**, odcinek od ronda Wiatraczna do ul. Trakt Lubelski

- VI. **Al. Jerozolimskie**, odcinek od pl. Zawiszy do wiaduktu mostu Poniatowskiego
- VII. **Al. Jerozolimskie**, odcinek od ul. Nowy Świat do ul. Żelaznej,
- VIII. **ciąg ulic Wawelska – Trasa Łazienkowska – Ostrobramska**, odcinek od ul. Grójeckiej do ul. Płowieckiej
- IX. **Ul. Bitwy Warszawskiej**, odcinek od Al. Jerozolimskich do ul. Grójeckiej
- X. **Wisłostrada**, odcinek od ul. Łazienkowskiej do al. Witosa
- XI. **Ul. Świętokrzyska**, odcinek od ul. Kopernika do ronda ONZ
- XII. **Ul. Marszałkowska**, pl. Konstytucji - pl. Bankowy
- XIII. **Ciąg ulic Ostrobramska – Trasa Łazienkowska – Wawelska**, odcinek od ul. Płowieckiej do ul. Grójeckiej
- XIV. **Ul. Bitwy Warszawskiej**, Grójecka - Al. Jerozolimskie
- XV. **Ul. Marszałkowska**, pl. Bankowy - pl. Konstytucji
- XVI. **Al. Krakowska**, pętla Okęcie-Szyszkowa

11 UZASADNIENIE WDROŻENIA PROPONOWANYCH PASÓW AUTOBUSOWYCH

Na podstawie przeprowadzonych badań, zidentyfikowanych charakterystyk poszczególnych ciągów oraz uwarunkowań związanych z funkcjami danych ulic autorzy Studium rekomendują wprowadzenie pasów autobusowych na następujących odcinkach:

1. **Al. Jerozolimskie** (odcinki Nowy Świat - Żelazna i pl. Zawiszy - wiadukt mostu Poniatowskiego),
2. **ciąg ulic Ostrobramska – Trasa Łazienkowska – Wawelska** (odcinek od ul. Płowieckiej do ul. Grójeckiej w obu kierunkach),
3. **ul. Świętokrzyska** (odcinek Kopernika - rondo ONZ, w obu kierunkach),
4. **Wisłostrada** (odcinek al. Witosa - ul. Łazienkowską),
5. **ul. Towarowa** (odcinek rondo Daszyńskiego - pl. Zawiszy).
6. na ul. Targowej pomiędzy al. Solidarności a al. Zieleniecką w obu kierunkach,
7. na ul. Radzymińskiej – przedłużenie istniejącego pasa autobusowego do ul. Łodygowej,
8. na ul. Puławskiej, pomiędzy ul. Karczunkowską a Poleczki (kierunek do centrum),
9. na ul. Dolina Służewiecka, pomiędzy ul. Nowoursynowską a al. Wilanowską,
10. w al. Prymasa Tysiąclecia, pomiędzy ul. Wolską a rondem Zesłańców Syberyjskich,
11. na ul. Bitwy Warszawskiej, pomiędzy ul. Grójecką a Al. Jerozolimskimi, w obu kierunkach,
12. wzdłuż ciągu ulic Grochowska-Płowiecka, pomiędzy ul. Trakt Lubelski a rondem Wiatraczna, w obu kierunkach,
13. w Al. Solidarności, pomiędzy ul. Żelazną a pl. Bankowym, w obu kierunkach,
14. wzdłuż ciągu ulic Wolska-Połączyńska, pomiędzy ul. Sowińskiego a Ciepłownią Wola, w obu kierunkach,
15. w al. Krakowskiej, pomiędzy ul. Szyszkową a pętlą Okęcie, w obu kierunkach,
16. na ul. Marszałkowskiej, pomiędzy Al. Jerozolimskimi a pl. Konstytucji oraz na odcinku dojazdowym do pl. Bankowego.

Al. Jerozolimskie

Przeprowadzone analizy wykazały, że w przypadku wprowadzenia pasa autobusowego w ciągu Al. Jerozolimskich należy spodziewać się bardzo dużych korzyści zarówno z punktu widzenia pasażerów jak też przewoźników. W związku z tym autorzy Studium rekomendują wyznaczenie pasów autobusowych na odcinku pomiędzy ul. Nowy Świat a ul. Żelazną oraz pomiędzy pl. Zawiszy a wiaduktem mostu Poniatowskiego. Działanie to jest uzasadnione z uwagi na:

- bardzo duże natężenie autobusów, które w godzinach szczytu wynosi od 40 do 80 A/godzinę/kierunek, w zależności od odcinka i kierunku,
- znaczne potoki pasażerskie w godzinach szczytu – od ok. 1500 do ok. 4500 pasażerów/kierunek, w zależności od odcinka i kierunku,
- odnotowane podczas badań straty czasu na poziomie 4 minut 40 sekund (szczyt poranny) i prawie 9 minut (szczyt popołudniowy) w kierunku do mostu Poniatowskiego i aż ponad 13 minut (szczyt poranny) i 6 minut 40 sekund (szczyt popołudniowy) w kierunku do ul. Żelaznej,
- odnotowywane niskie prędkości komunikacyjne w godzinach szczytu na poziomie 17,4 km/h (rano) i 13,1 km/h (po południu) w kierunku do mostu i ok. 10,4 km/h (rano) oraz 15,5 km/h (po południu), w kierunku do ul. Żelaznej,
- spodziewane bardzo duże korzyści dla pasażerów - ok. 235 pasażero-godzin na pasie w kierunku do mostu i ok. 775 pasażero-godzin, na pasie w kierunku do ul. Żelaznej,
- spodziewane bardzo duże korzyści eksploatacyjne w godzinie szczytu porannego na poziomie 4,2 wozogodzin na pasie w kierunku do mostu i 15,1 wozogodzin a pasie w kierunku do ul. Żelaznej oraz w godzinie szczytu popołudniowego na poziomie 7,5 wozogodzin, na pasie w kierunku do mostu i 6,8 wozogodzin na pasie w kierunku do ul. Żelaznej

Ponadto Al. Jerozolimskie obsługują silnie zurbanizowane, ścisłe centrum miasta, ze zlokalizowanymi licznymi celami i źródłami podróży. Zgodnie z dokumentami planistycznymi poprawianie warunków ruchu w transporcie zbiorowym w centralnym obszarze miasta należy traktować jako działanie szczególnie pożądane.

Ciąg ulic Ostrobramska – Trasa Łazienkowska – Wawelska

Analizy przeprowadzone w ramach Studium wskazały, że jest to jeden z najbardziej efektywnych odcinków, z punktu widzenia możliwości wprowadzenia pasa autobusowego. W związku z tym autorzy rekomendują wyznaczenie pasa autobusowego, w obu kierunkach. Jest to uzasadnione z uwagi na:

- bardzo duże natężenie autobusów, które w godzinach szczytu, w zależności od odcinka i kierunku, wynosi od ok. 20 do ok. 60 A/kierunek,
- znaczne potoki pasażerskie, które szacuje się na poziomie od 1000 do 6000 pasażerów/kierunek w zależności od odcinka i kierunku,
- odnotowywane straty czasu, w godzinie szczytu porannego – na poziomie 14,5 minuty w kierunku do centrum (do ul. Grójeckiej) i ponad 8 minut w kierunku z centrum (do ul. Płowieckiej), a w godzinie szczytu popołudniowego – na poziomie 7 minut w kierunku do centrum (do ul. Grójeckiej) i 15,5 minuty w kierunku z centrum (do ul. Płowieckiej),

- bardzo duże szacowane korzyści z punktu widzenia pasażerów - w godzinie szczytu porannego na poziomie 810 pasażero-godzin w kierunku do centrum oraz ok. 280 pasażero-godzin w kierunku z centrum,
- bardzo duże szacowane korzyści eksploatacyjne w godzinie szczytu porannego, na poziomie 9,8 wozogodziny w kierunku do centrum oraz 4,9 wozogodziny dla kierunku z centrum; natomiast w godzinie szczytu popołudniowego korzyści te szacuje się na poziomie 9 wozogodziny (do Płowieckiej) i 3,6 wozogodziny (do Grójeckiej).

Ponadto jest to ciąg łączący ściśle centrum miasta z intensywnie zamieszkanymi dzielnicami (Praga Południe) oraz z dzielnicami z przeważającą zabudową mieszkaniową jednorodzinną (Wawer, Rembertów). Korytarz ten nie jest obsługiwany transportem szynowym, a komfort obsługi pasażerowie jest niski w związku ze znacznymi stratami czasu autobusów (z uwagi na złe warunki ruchu) i obserwowane zatłoczenie w środkach transportu.

Ul. Świętokrzyska

Ulica Świętokrzyska jest jedną z ważniejszych ulic ścisłego centrum Warszawy, wzdłuż której silnie skupione źródła i cele podróży (funkcje mieszkaniowe, punktu usługowe, biura, miejsca rozrywki i rekreacji) są obsługiwane komunikacją autobusową. Wyznaczenie pasów autobusowych na ul. Świętokrzyskiej jest uzasadnione z uwagi na:

- natężenia autobusów na poziomie od ok. 30 do ok. 45A/kierunek w godzinach szczytu,
- odnotowywane straty czasu, w godzinach szczytu porannego - na poziomie 6,5 minuty w kierunku do ronda ONZ oraz 1,5 minuty w kierunku do ul. Kopernika oraz popołudniowym - na poziomie 4 minut w kierunku do ronda ONZ oraz ponad 10,5 minuty w kierunku do ul. Kopernika
- niskie prędkości komunikacyjne występujące w szczycie porannym – ok. 9,3 km/h w kierunku do ronda ONZ i 11,4km/h w kierunku do ul. Kopernika,
- bardzo niskie prędkości komunikacyjne w szczycie popołudniowym, poniżej 6 km/h, w kierunku do Wisły oraz 11,7km/h, w kierunku do ronda ONZ,
- znaczne potoki pasażerskie, w godzinie szczytu porannego na poziomie od ok. 1600 do ok. 3000 pasażerów/kierunek, w zależności od odcinka i kierunku,
- bardzo duże zyski czasu pasażerów, które w godzinie szczytu porannego na poziomie ok. 285 pasażero-godzin, w kierunku do ronda ONZ oraz ok. 45 pasażero-godzin w kierunku do ul. Kopernika,
- znaczące korzyści eksploatacyjne w godzinie szczytu porannego – ok. 3,9 wozogodziny, w kierunku do ronda ONZ i ok. 1 wozogodziny do ul. Kopernika,
- znaczące korzyści eksploatacyjne w godzinie szczytu popołudniowego – ok. 2 wozogodziny, w kierunku do ronda ONZ i aż 6 wozogodziny w kierunku do ul. Kopernika.

Ponadto w dokumentach planistycznych wymienia się ulice, które będą w pierwszej kolejności podstawą funkcjonowania strefy ruchu uspokojonego. Wśród nich znajduje się odcinek ulicy Świętokrzyskiej pomiędzy ulicami: Marszałkowską i Nowy Świat. Tak więc promowanie transportu autobusowego na tym odcinku posiada wysokie uzasadnienie.

Wisłostrada, odcinek od al. Witosa do ul. Łazienkowskiej

Na podstawie przeprowadzonych analiz autorzy Studium rekomendują wprowadzenie pasa autobusowego, na Wisłostradzie, na odcinku od al. Witosa do ul. Łazienkowskiej (kierunek do centrum). Przeprowadzone badania w szczycie porannym potwierdziły występowanie start czasu autobusów na poziomie 3 minut i dość przeciętne, jak na standard tego odcinka ulicy prędkości komunikacyjne - ok. 17,8 km/h.

Należy oczekiwać, że uprzywilejowanie komunikacji autobusowej przyniesie znaczące efekty w postaci:

- oszczędności czasu pasażerów, na poziomie 350 pasażero-godzin (w godzinie szczytu porannego),
- korzyści eksploatacyjne na poziomie 5,5 wozogodziny (w godzinie szczytu porannego).

Dodatковым uzasadnieniem jest duże natężenie autobusów, które w zależności od odcinka wynosi od ok. 25 do ok. 45 A/godzinę/kierunek i znaczne potoki pasażerskie (od ok. 1500 do ok. 2000 pasażerów/kierunek).

Ulica Towarowa

Na podstawie przeprowadzonych badań zidentyfikowano na tym odcinku bardzo duże straty czasu autobusów w szczycie porannym (4 minuty i 40 sekund na odcinku ok. 600m) i bardzo niskie prędkości komunikacyjne na poziomie 6km/h. Poprawa warunków ruchu autobusów jaka nastąpi w wyniku wprowadzenia pasa autobusowego doprowadzi do redukcji czasu przejazdu o 87% i wzrostu prędkości komunikacyjnej aż o ok. 370%. W związku tym autorzy rekomendują wprowadzenie pasa autobusowego, który będzie przynosić korzyści w postaci:

- zysków czasu pasażerów na poziomie ok. 80 pasażero-godzin (w godzinie szczytu porannego),
- korzyści eksploatacyjnych na poziomie ok. 1,3 wozogodziny (w godzinie szczytu porannego).

Ulica Targowa

Ulica Targowa jest jedną z podstawowych ulic prawobrzeżnej Warszawy. Obsługuje bardzo silnie zurbanizowany obszar z dużą koncentracją celów i źródeł podróży. Na skrzyżowaniu al. Solidarności i ul. Targowej zlokalizowany jest węzeł przesiadkowy – Dw. Wileński. Natężenia ruchu autobusów wynoszą od 35 do 70A/godzinę/kierunek (w zależności od odcinka i kierunku) a potoki pasażerskie szacuje się na poziomie od 1500 do 5300 pasażerów/godzinę/kierunek, w zależności od odcinka i kierunku jazdy.

Trudne warunki ruchu, jakie odnotowano w szczycie porannym, i związane z tym:

- straty czasu na poziomie prawie 3 minut, w kierunku do al. Solidarności oraz 3,5 minuty w kierunku do al. Zielenieckiej,
- niskie prędkości komunikacyjne na poziomie 10,7km/h, w kierunku do al. Solidarności oraz 10,6 km/h, w kierunku do al. Zielenieckiej

uzasadniają podjęcie działań wprowadzających priorytet dla ruchu autobusowego. Ponadto badania wykonane w szczycie popołudniowym wykazały, że prędkość na odcinku pomiędzy ul. Żąbkowską a al. Solidarności spada do poziomu 4km/h w kierunku do al. Solidarności i ok. 8km/h w kierunku do ul. Żąbkowskiej. W związku z powyższym autorzy Studium

rekomendują wyznaczenie pasów autobusowych, na odcinku pomiędzy al. Zieleniecką i al. Solidarności w obu kierunkach. Rozwiązanie to przyniesie efekty w postaci:

- zysku czasów pasażerów w godzinie szczytu porannego, na poziomie ok. 230 pasażero-godzin, w kierunku do al. Zielenieckiej oraz ok. 80 pasażero-godzin w kierunku do al. Solidarności
- korzyści eksploatacyjnych, w godzinie szczytu porannego na poziomie 2,5 wozogodziny, w kierunku do al. Solidarności i ok. 3 wozogodziny, w kierunku do al. Zielenieckiej.

Ponadto zgodnie ze SUiKZP Warszawy zakłada się, że klasa ul. Targowej zostanie obniżona do kategorii ulicy zbiorczej. Tak więc jej funkcje związane z obsługą ruchu indywidualnego powinny być ograniczane na rzecz promowania transportu zbiorowego.

Ulica Radzymińska

Ulica Radzymińska prowadzi ruch do centrum Warszawy z gęsto zamieszkanymi obszarami Targówka. Ze względu na duże natężenie ruchu autobusów, które w zależności od odcinka wynosi od ok. 30 do ok. 50 A/godzinę/kierunek oraz znaczące potoki pasażerskie, szacowane w zależności od odcinka na poziomie od ok. 3000 do ok. 5500 pasażerów/kierunek autorzy Studium rekomendują przedłużenie istniejącego pasa autobusowego do ul. Łodygowej. Badania wykazały, że warunki ruchu autobusów nie są zadowalające, co przejawia się niską prędkością komunikacyjną na poziomie 16,5 km/h i stratami czasu na poziomie ok. 4,5 minut.

Wydłużenie pasa autobusowego przyniesie efekty w postaci:

- oszczędności czasu pasażerów (w godzinie szczytu porannego na poziomie 335 pasażero-godzin) oraz
- korzyści eksploatacyjne na poziomie 3 wozogodzin/godzinę szczytu,
- zmiany zachowań komunikacyjnych mieszkańców Targówka oraz miejscowości podwarszawskich (Marki, Ząbki) – zachęcenie do korzystania z komunikacji autobusowej.

Ul. Puławska

Ulica Puławska prowadzi ruch do centrum Warszawy z miejscowości podwarszawskich (powiat piaseczyński: Piaseczno, Julianów, Chyliczki, Mysiadło, Nw. Iwiczna, Str. Iwiczna, Głusków, Jazgarzew). Ze względu na duże potoki pasażerskie, szacowane w zależności od odcinka na poziomie od ok. 2000 do ok. 3000 pasażerów/kierunek rekomenduje się wprowadzenie pasa autobusowego, na odcinku pomiędzy ul. Karczunkowską a ul. Poleczki. Badania wykazały, że obecne warunki ruchu autobusów nie są zadowalające, co przejawia się niską prędkością komunikacyjną na poziomie 16,2 km/h i stratami czasu przekraczającymi 5 minut.

Wydłużenie pasa autobusowego przyniesie korzyści w postaci:

- oszczędności czasu pasażerów (w godzinie szczytu porannego na poziomie 190 pasażero-godzin) oraz
- oszczędności eksploatacyjnych na poziomie 1,6 wozogodzin/godzinę szczytu,

- zmiany zachowań komunikacyjnych mieszkańców miejscowości podwarszawskich – zachęcenie do korzystania z komunikacji autobusowej.

Ulica Dolina Służewiecka

Na podstawie wyników badań, które potwierdziły złe warunki ruchu autobusów na ul. Dolina Służewiecka (niskie prędkości komunikacyjne na poziomie 11,5 km/h oraz starty czasu przekraczające 2 minuty w szczycie porannym) autorzy Studium rekomendują wyznaczenie pasa dla autobusów na tej ulicy. Jest to uzasadnione także z uwagi na duże natężenia ruchu autobusów ok. 45A/godzinę/kierunek i potoki pasażerskie na poziomie 1800 pasażerów/kierunek/godzinę. Wprowadzenie pasa przyniesie korzyści w postaci:

- zysków czasu pasażerów – ok. 65 pasażero-godzin w godzinie szczytu porannego,
- korzyści eksploatacyjnych – ok. 1,7 wozogodziny w godzinie szczytu porannego.

Al. Prymasa Tysiąclecia

Autorzy Studium rekomendują wyznaczenie pasa autobusowego na Al. Prymasa Tysiąclecia. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono występowanie złych warunków ruchu autobusów, co przejawia się niskimi prędkościami komunikacyjnymi, na poziomie 11,3 km/h oraz startami czasu w szczycie porannym (blisko 4 minuty). Jest to uzasadnione także z uwagi na duże natężenia ruchu autobusów ok. 46A/godzinę/kierunek i potoki pasażerskie na poziomie od 2000 do 3000 pasażerów/kierunek/godzinę, w zależności od odcinka. Wprowadzenie pasa przyniesie korzyści w postaci:

- zysków czasu pasażerów – ok. 180 pasażero-godzin w godzinie szczytu porannego,
- korzyści eksploatacyjnych – ok. 3 wozogodziny w godzinie szczytu porannego.

Ulica Bitwy Warszawskiej

Przeprowadzone badania wykazały, że poprawa warunków ruchu autobusowego na ul. Bitwy Warszawskiej może spowodować w szycie porannym skrócenie czasu przejazdu autobusów o ok. 30 sekund w kierunku Al. Jerozolimskich i o ponad minutę w kierunku ul. Grójeckiej W szczycie popołudniowym korzyści z tego tytułu będą jeszcze większe: ok. 1,5 minuty w kierunku Al. Jerozolimskich i ok. 2,5 minuty kierunku ul. Grójeckiej Wyznaczenie pasów autobusowych rekomenduje się także z uwagi na:

- duże natężenie ruchu autobusów - ok. 35A/godzinę/kierunek,
- potoki pasażerskie na poziomie od 1000 do 3000 pasażerów/godzinę/kierunek,
- przeciętne prędkości komunikacyjne w szczycie porannym na poziomie 16,7 km/h, w kierunku Al. Jerozolimskich oraz 13 km/h, w kierunku ul. Grójeckiej,
- dość niskie prędkości komunikacyjne w szczycie popołudniowym na poziomie 13,6 km/h, w kierunku Al. Jerozolimskich oraz 10,3 km/h, w kierunku ul. Grójeckiej

Ponadto należy dodać, że docelowo planowane jest ograniczenie przekroju ulicy Bitwy Warszawskiej dla ruchu indywidualnego i budowę torowiska tramwajowego jako elementu trasy tramwajowej z Wilanowa do Dw. Zachodniego. Tak więc do czasu realizacji tego

przedsięwzięcia wydzielone pasy dla autobusów będą zapewniać lepsze warunki podróżowania komunikacją autobusową.

Ciąg ulic Płowiecka – Grochowska

Ciąg ten ma istotne znaczenie dla obsługi ruchu dojazdowego do centrum miasta z dzielnic obrzeżnych. Stąd też rekomenduje się wyznaczenie pasa autobusowego pomiędzy ul. Trakt Lubelski a rondem Wiatraczna, w obu kierunkach. Uzasadnieniem jest duże natężenie autobusów, w zależności od odcinka od ok. 30 do ok. 55 A/godzinę/kierunek oraz znaczne potoki pasażerskie, w zależności od odcinka szacowane na poziomie od ok. 1500 do ok. 3300 pasażerów/godzinę/kierunek. Badania wykazały, że warunki ruchu autobusów nie są zadowalające, co przejawia się niską prędkością komunikacyjną w szczycie porannym, na poziomie 15,1 km/h, w kierunku do centrum i 15,6 km/h, w kierunku z centrum i stratami czasu na poziomie 5 minut (kierunek do centrum) i 6 minut (z centrum). W szczycie popołudniowym pogarszają się zdecydowanie warunki ruchu na kierunku wyjazdowym z centrum. Wyrazem tego jest niska średnia prędkość komunikacyjna na poziomie 12,2 km/h i straty czasu na poziomie ok. 10,5 minuty.

Wyznaczenie pasa będzie przynosić korzyści w postaci:

- oszczędności czasu pasażerów w godzinie szczytu porannego na poziomie 215 pasażero-godzin (kierunek do centrum) oraz 200 pasażero-godzin (kierunek z centrum),
- oszczędności eksploatacyjnych na poziomie 3,6 wozogodzin, w obu kierunkach, w godzinie szczytu porannego,
- oszczędności eksploatacyjnych na poziomie 6,1 wozogodziny, na kierunku z centrum, w godzinie szczytu popołudniowego,
- zmiany zachowań komunikacyjnych części podróżujących z rejonu Targówka oraz miejscowości podwarszawskich (Marki, Żabki) zachęconych do korzystania z komunikacji autobusowej.

Al. Solidarności

Przeprowadzone badania potwierdziły trudne warunki ruchu autobusów w al. Solidarności, na odcinku pomiędzy ul. Żelazną a pl. Bankowym. Przejawia się to niskimi prędkościami komunikacyjnymi:

- w szczycie porannym na poziomie 14,6 km/h w kierunku do pl. Bankowego oraz 10,1 km/h, w kierunku do ul. Żelaznej,
- w szczycie popołudniowym na poziomie 5,4 km/h, w kierunku do pl. Bankowego oraz do ok. 10 km/h w kierunku do ul. Żelaznej,

i tym samym bardzo dużymi stratami czasu pasażerów.

Uzasadnieniem dla wyznaczenia pasów autobusowych na tym odcinku (w obu kierunkach) są także:

- duże natężenia autobusów, ok. 30 A/godzinę/kierunek/godzinę,
- szacowane duże potoki pasażerskie, na poziomie 1000-2200 pasażerów/godzinę/kierunek,

- szacowane korzyści wyrażone zyskami czasu pasażerów (115 pasażero-godzin, w kierunku do Żelaznej i ok. 70 pasażero-godzin w kierunku do pl. Bankowego w godzinie szczytu)
- szacowane korzyści eksploatacyjne, które w godzinie szczytu porannego są na poziomie ok. 1,8 wozogodziny w każdym kierunku, a w godzinie szczytu popołudniowego 4 wozogodziny, w kierunku do pl. Bankowego i 1,8 wozogodziny, w kierunku do ul. Żelaznej

Ciąg ul. Wolska – Połczyńska

Jest to ciąg obsługujący intensywnie zamieszkałe tereny przy ul. Górczewskiej, Lazurkowej i Połczyńskiej (osiedla: Górczewska, Jelonki Płn, Jelonki Pd) i podróże do centrum Warszawy. Badania funkcjonowania linii autobusowej 125 do centrum wykazały, że począwszy od przystanku CIEPŁOWNIA WOLA zdolność przewozowa jest już praktycznie w pełni wykorzystywana. W związku z tym autorzy Studium rekomendują wyznaczenie pasa autobusowego pomiędzy ul. Sowińskiego a Ciepłownią Wola w obu kierunkach, ze względu na:

- bardzo duże natężenie autobusów – ok. 50A/godzinę/kierunek,
- duże potoki pasażerskie w godzinie szczytu porannego, wynoszące ok. 1300 w kierunku z centrum oraz ok. 2500 pasażerów do centrum,
- szacowane zyski czasu pasażerów w godzinie szczytu porannego, na poziomie 110 pasażero-godzin dla kierunku do centrum i ok. 40 pasażero-godzin dla kierunku z centrum,
- szacowane korzyści eksploatacyjne, w godzinie szczytu porannego, na poziomie 1,5 wozogodziny dla kierunku z centrum i ok. 2,2 wozogodziny, dla kierunku do centrum,
- szacowane korzyści eksploatacyjne, w godzinie szczytu popołudniowego, na poziomie 4,3 wozogodziny dla kierunku z centrum.

Al. Krakowska

Badania ujawniły niskie prędkości komunikacyjne na tym odcinku, na poziomie 12-13km/h. W związku z tym rekomenduje się wprowadzenie pasa autobusowego w al. Krakowskiej, na odcinku od ul. Szyszkowej do pętli Okęcie, w obu kierunkach, przy czym w szczycie porannym, w kierunku do centrum, a w szczycie popołudniowym, w kierunku wyjazdowym z miasta. Umożliwi to szybszy dojazd pasażerów rano do pętli Okęcie, gdzie mogą się oni przesiadać na tramwaj. Natomiast po południu pas ułatwi bardzo utrudniony wyjazd autobusów z pętli. Ponadto wyznaczenie pasa (na odcinku ok.450 m), z którego w godzinie szczytu będzie korzystać ok. 20 autobusów (potok ok.1500 pasażerów) przyniesie korzyści w postaci:

- zysku czasu pasażerów, na poziomie 15 pasażero-godzin oraz
- oszczędności eksploatacyjnych na poziomie 0,3 wozogodziny w szczycie porannym, w kierunku do pętli,
- oszczędności eksploatacyjnych na poziomie 0,1 wozogodziny w szczycie popołudniowym, w kierunku do ul. Szyszkowej.

Ul. Marszałkowska

Przeprowadzone badania w ciągu ul. Marszałkowskiej pomiędzy pl. Konstytucji a pl. Bankowym, zarówno w szczycie porannym jak i popołudniowym nie wykazały znaczących utrudnień w ruchu autobusów. Należy jednak dodać, że w kierunku do pl. Bankowego występują poważne utrudnienia przy dojeździe do pl. Bankowego, w związku z czym zasadne jest rozważenie wydłużenia istniejącego pasa autobusowego na pl. Bankowym, w taki sposób, by autobusy mogły ominąć kolejkę pojazdów, która powstaje w wyniku oczekiwania na przejazd przez skrzyżowanie ul. Marszałkowskiej a al. Solidarności, szczególnie w szczycie popołudniowym. Natomiast w kierunku przeciwnym wskazane jest rozważenie wprowadzenia pasa na odcinku od Al. Jerozolimskich do pl. Konstytucji.

Podsumowując powyższe rekomendacje należy stwierdzić, że w każdym z przypadków wyznaczenie pasa dla autobusów, powinno wiązać się z dodatkową, szczegółową analizą poszczególnych ciągów, w celu określenia:

- godzin funkcjonowania pasa autobusowego,
- wpływu na pozostałych uczestników ruchu,
- możliwych do wystąpienia sytuacji konfliktowych oraz sposobu ich rozwiązania,
- niezbędnych zmian w organizacji ruchu,
- sposobu wydzielenia pasa.

Należy pamiętać, że nie wszystkie sytuacje można przewidzieć na etapie projektowania pasa, w związku z tym po rozpoczęciu funkcjonowania pasów powinny być dokonywane obserwacje warunków ruchu autobusów, samochodów nie posiadających priorytetu, zmian zachowań, poprawności zastosowanych rozwiązań i w ich rezultacie powinny być dokonywane ewentualne korekty.

Wprowadzenie wydzielonego pasa dla autobusów wiąże się zwykle z bardzo niskimi kosztami inwestycyjnymi i wysokimi zyskami w odniesieniu do czasu pasażerów i korzyści eksploatacyjnych. Wspomniane zalety rozwiązań wydzielonych pasów autobusowych mogą zostać potwierdzone przed ich wprowadzeniem w życie poprzez analizę wykonalności i zważenie przewidywanych kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych oraz korzyści społecznych i spodziewanego wpływu na jakość systemu transportowego.

Korzyści wynikające z wyznaczenia pasa autobusowego można uzyskać najczęściej przy niewielkich kosztach inwestycyjnych i praktycznie zawsze przy oszczędnościach eksploatacyjnych. W 1994 na konferencji OECD i ECMT w Budapeszcie wykazano, że zwiększenie średniej prędkości komunikacyjnej autobusów o 1 km/h obniża koszty eksploatacyjne o 1%. Tym bardziej, że zmniejszanie prędkości naziemnych środków transportu (autobus, tramwaj), spowodowany głównie zatłoczeniem i zakłóceniami w ruchu tych pojazdów w punktach kolizyjnych, zwiększa koszty eksploatacyjne.

Podstawowe koszty związane z wyznaczaniem pasów autobusowych to:

- koszty oznakowania pionowego i poziomego,
- koszty wykonania zmian w organizacji ruchu,
- ewentualne koszty wymiany i remontu zewnętrznej warstwy nawierzchni pasa autobusowego między skrzyżowaniami,
- ewentualne koszty zmian w sterowaniu ruchem,
- zakup i instalacja fotoradarów,

– koszty prac projektowych.

Oczywiście koszty wprowadzania wydzielonych pasów zależą od warunków lokalnych, stopnia utrudnień przy wprowadzaniu pasa (np. z punktu widzenia kolizyjności z układem drogowym) i od stopnia skomplikowania sygnalizacji świetlnej odpowiedzialnej za przyznawanie priorytetu autobusom. Różna, może być także wartość czasu oszczędzanego przez przewoźnika i pasażerów.

Niemniej wprowadzanie pasów autobusowych wraz z urządzeniami sterowania ruchem realizującymi priorytety dla autobusów, należy uznać za rozwiązanie bardzo (a nawet najbardziej) efektywne z pośród wachlarza środków wpływających na zwiększenie prędkości komunikacyjnej w mieście na zatłoczonych ulicach, a co za tym idzie zmniejszenie strat czasu pasażerów, zwiększenie niezawodności obsługi, czyli ogólnie podniesienie standardu usług transportu zbiorowego w mieście.

12 WYTYCZNE DO PROJEKTU WYZNACZENIA PASÓW DLA AUTOBUSÓW

12.1 Wstęp

Wydzielone pasy ruchu dla autobusów należy wyznaczać zgodnie z „Rozporządzeniem ministra infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” (Załączniki 1-4).

Przepisy ujęte w Rozporządzeniu wymieniają pasy autobusowe (trolejbusowe) jako środek zaradczy, pozwalający na usprawnienie ruchu autobusowego w tym:

- wskazują, że jest to jeden ze środków usprawniających ruch tego typu pojazdów na obciążonych ruchem ulicach, przyczyniający się do poprawy regularności ich kursowania;
- wskazują, że wraz z wprowadzaniem pasów autobusowych możliwe jest stosowanie innych zmian w organizacji ruchu, jak np. ograniczania postoju, lub zatrzymania pojazdów, eliminacji skrętów, eliminacji ruchu innych pojazdów z pewnych odcinków jezdni itp.,
- podają szczegółowe zasady dotyczące wyznaczania pasów ruchu dla autobusów wraz z zasadami oznakowania poziomego i pionowego,
- określają rodzaje wyświetlanych sygnałów i ich znaczenie dla kierujących pojazdami komunikacji zbiorowej, poruszających się po wydzielonych pasach ruchu; są to oddzielne sygnały barwy białej,
- określają zasady funkcjonowania sygnalizacji w miejscach wjazdu pojazdów uprzywilejowanych, mówiące o tym, że sygnalizacja taka jest przeznaczona do okresowego zatrzymania wszystkich pojazdów na drodze w celu umożliwienia bezpiecznego i sprawnego wjazdu na tę drogę pojazdom uprzywilejowanym.

Rozporządzenie określa ogólne wytyczne wyznaczania, oznakowania i organizacji pasów dla autobusów. Wyznaczenie i sytuowanie wydzielonego pasa dla autobusów w poszczególnych przypadkach należy rozpatrywać indywidualnie na podstawie analiz:

- geometrii układu drogowego,
- charakterystyk ruchu drogowego,
- układu linii transportu zbiorowego oraz
- charakterystyki i wielkości przewozów pasażerskich.

Analiza powyższych danych powinna wskazywać na jednoznaczne sprecyzowanie sposobu wprowadzenia wydzielonego pasa autobusowego na analizowanym odcinku.

Wyznaczenie i zorganizowanie pasa dla autobusów wymaga:

- najczęściej zajęcia pasa jezdni oraz
- wprowadzenia oznakowania pionowego i poziomego,

Ponadto w celu usprawnienia funkcjonowania pasa powinno się:

- wprowadzać zmiany w organizacji ruchu na skrzyżowaniach,
- ograniczać możliwość parkowania wzdłuż pasa autobusowego (przynajmniej w godzinach funkcjonowania pasa),

- doprowadzić do wizualnego wydzielenia przestrzeni dla autobusów, np. poprzez zmianę koloru nawierzchni lub wprowadzać fizyczne wydzielenie pasa,
- podejmować działania mające na celu kontrolę i nadzór nad prawidłowym funkcjonowaniem pasa autobusowego.

Aby uzyskać pełne efekty wynikające z wydzielenia oraz dodatkowo podnieść estetykę przestrzeni i wizerunek systemu transportowego zaleca się:

- modernizację sterowania ruchem na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną usytuowanych w ciągu funkcjonującego pasa, w celu wprowadzenia priorytetów dla autobusów,
- zmianę rodzaju (koloru) nawierzchni pasa autobusowego.

12.2 Szerokość pasa autobusowego

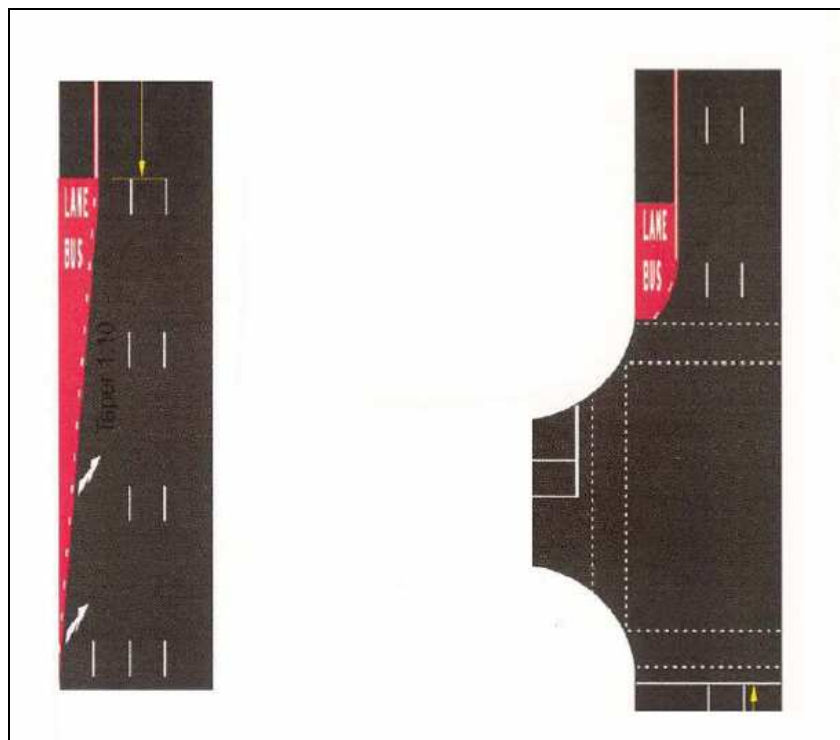
Pas ruchu autobusowego powinien mieć szerokość co najmniej 3,0m, przy czym preferowana jest szerokość 3,5-4,0m. Jeżeli na pasie ruchu autobusowego dopuszcza się omijanie autobusów stojących na przystanku bez zatoki wówczas szerokość pasa powinna wynosić co najmniej 5,5m (preferowana szerokość 6m).

12.3 Początek i koniec pasa autobusowego

Decydujące znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania wydzielonego pasa ruchu autobusowego ma właściwa lokalizacja jego początku oraz sposobu zakończenia. Wyznaczając początek i koniec pasa przeznaczanego dla autobusów należy:

- zapewnić bezpieczny i właściwy sposób wjazdu i wyjazdu autobusów, nie powodujący nieuzasadnionych strat czasu autobusów, które mogłyby mieć wpływ na redukcję korzyści wynikających z wydzielenia pas autobusowego;
- wyznaczyć początek wydzielonego pasa ruchu dla autobusów przed miejscem gdzie zaczynają się problemy ruchowe, a w przypadku gdy pas jest wydzielony na wlocie skrzyżowania z sygnalizacją świetlną, jego długość powinna przekraczać długość kolejki tworzącej się na pozostałych pasach ruchu;
- uwzględnić przebieg linii autobusowych i usytuowanie przystanków,
- na skrzyżowaniach lub odcinkach poprzedzających początek pasa autobusowego, wprowadzić organizację ruchu, która będzie jasno wskazywać zmianę zasad korzystania z pasów ruchu.

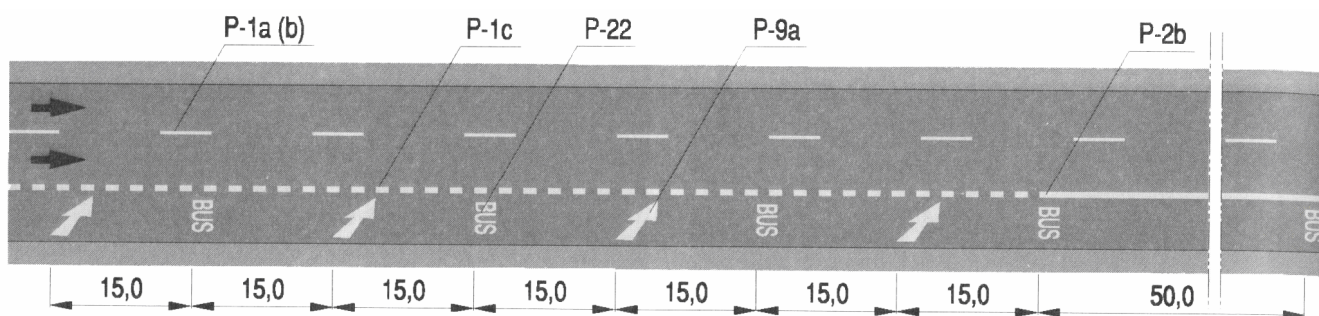
Początkowy i końcowy odcinek pasa autobusowego powinien być widoczny, rozpoznawalny i czytelny dla kierowców. W wielu krajach oprócz oznakowania pionowego i poziomego stosuje się inny kolor nawierzchni na początkowym i końcowym odcinku pasa, co pozwala na łatwe rozpoznanie pasa autobusowego innym uczestnikom ruchu (rys. 12).



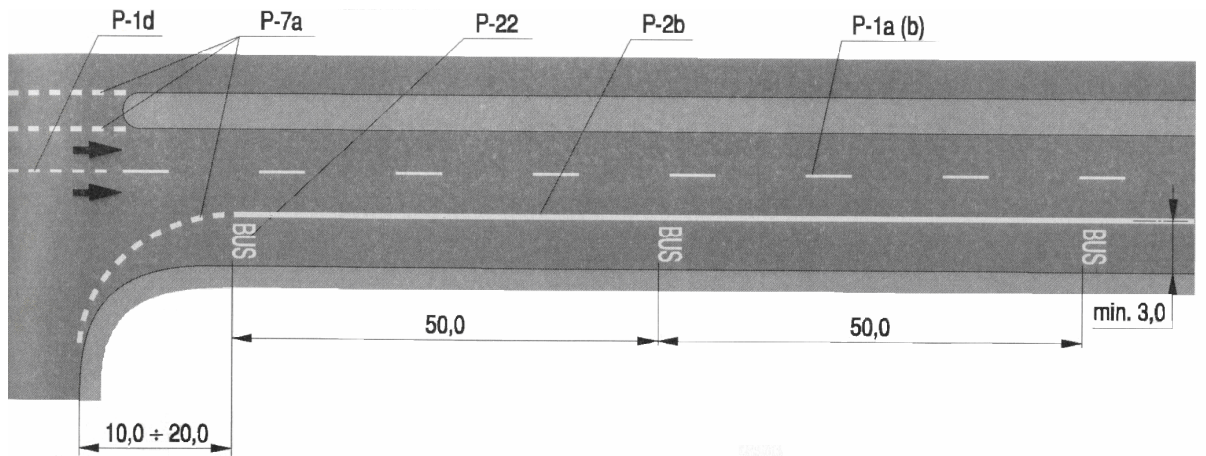
Rys. 12. Przykład oznaczenia początku pasa autobusowego, poprzez zastosowanie innego koloru nawierzchni.

Rozporządzenie określa sposób rozpoczynania wydzielonego pasa autobusowego w dwóch przypadkach:

- gdy rozpoczyna się na odcinku pomiędzy skrzyżowaniami: „na początkowym odcinku pasa ruchu dla autobusów rozpoczynającym się między skrzyżowaniami umieszcza się strzałki naprowadzające (znaki P-9a lub P-9b) na przemian z napisem „BUS” co 30m; napis BUS powtarza się następnie co 50m na całej długości pasa dla autobusów (rys. 13),
- gdy rozpoczyna się bezpośrednio za skrzyżowaniem (rys. 14).



Rys. 13. Początek pasa autobusowego na odcinku między skrzyżowaniami



Rys. 14. Początek pasa autobusowego bezpośrednio za skrzyżowaniem

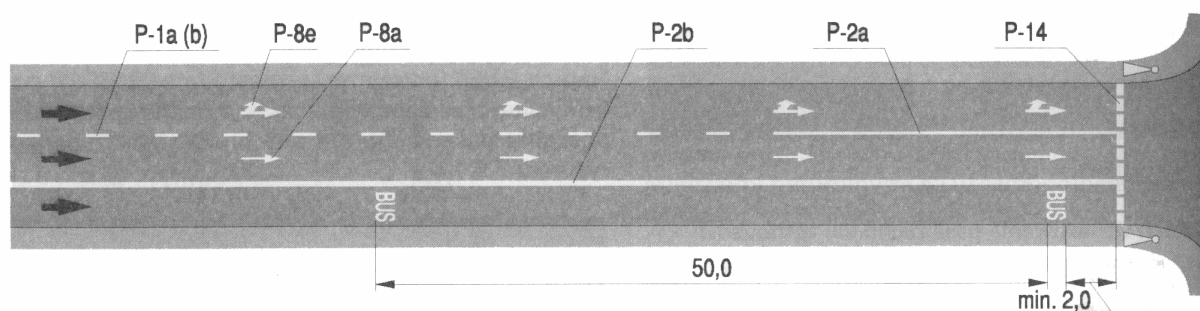
W przypadku zakończenia pasa autobusowego na wlocie skrzyżowania z sygnalizacją świetlną, może się on kończyć:

- na linii zatrzymań,
- w pewnej odległości od linii zatrzymań,
- w postaci „słuzu sygnalizacyjnej”.

Pas autobusowy może być doprowadzony do linii zatrzymań:

- jeżeli na wlocie obowiązuje zakaz skrętu w prawo dla innych pojazdów lub program sygnalizacji świetlnej zapewnia możliwość bezpiecznego skrętu w prawo przez pojazdy znajdujące się na sąsiednim pasie ruchu,
- jeżeli zredukowanie przepustowości wlotu jest założonym celem w nowej organizacji ruchu dla danego obszaru,
- jeżeli wlot na skrzyżowanie nie jest krytycznym miejscem wpływającym na przepustowość trasy.

Oznakowanie poziome zakończenia pasa ruchu dla autobusów na linii zatrzymań z zakazem skrętu w prawo innym pojazdom przedstawione jest na rys. 15.



Rys. 15. Zakończenie pasa ruchu na linii zatrzymań

Pas autobusowy jest kończony w pewnej odległości od linii zatrzymań, aby jego funkcjonowanie nie powodowało zbyt dużego, dodatkowego ograniczenia przepustowości wlotu skrzyżowania. Długość tego odcinka powinna być tak dobrana, aby wjeżdżające pojazdy na prawy pas ruchu nie blokowały przejazdu pojazdom komunikacji zbiorowej.

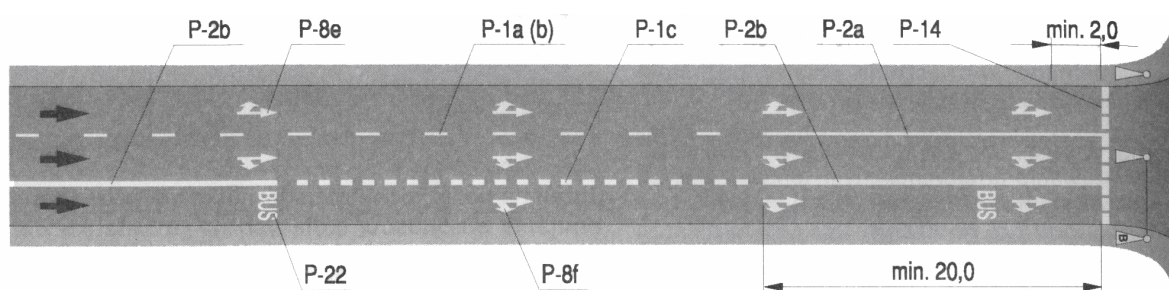
Autobusy powinny przejechać przez skrzyżowanie w czasie wyświetlania najbliższego sygnału zielonego (długość takiego odcinka wynosi zwykle 50-80m).

Prawidłowe ustalenie długości ogólnie dostępnego odcinka wywiera istotny wpływ na funkcjonowanie wlotu skrzyżowania oraz na sprawny przejazd autobusów przez skrzyżowanie. W przypadku, gdy przejazd nie następuje na najbliższym sygnale zielonym to znacznie redukuje się korzyści wynikające z wydzielenia pasa na odcinku poprzedzającym skrzyżowanie. Długość pasa dostępnego dla wszystkich użytkowników uzależnia się od długości wyświetlanego sygnału zielonego i w przypadku obciążonych ruchem wlotów wynosi:

- ok. 3 m na 1 sekundę sygnału zielonego w sytuacji gdy z tego pasa korzystają też pojazdy jadące na wprost i w prawo,
- jeżeli tylko skręcające w prawo to może być krótszy i wynosić ok. 2-3m na sekundę sygnału zielonego.

W odniesieniu do skrzyżowań gdzie wloty są mniej obciążone, odcinki dostępne dla innych pojazdów powinny być krótsze.

Właściwe dobranie długości odcinka wpływa nie tylko na sprawny przejazd autobusów przez skrzyżowanie, ale także nie ogranicza wcale lub w niewielkim stopniu przepustowość skrzyżowania. Określenie długości takiego odcinka zależy od lokalnych warunków ruchu. W związku tym zaleca się, aby w pewnym okresie po rozpoczęciu funkcjonowania pasa i ustabilizowaniu się warunków ruchu z nową organizacją, przeprowadzić obserwację funkcjonowania skrzyżowania, co pozwoli na ocenę i ewentualną korektę zastosowanych rozwiązań.



Rys. 16. Organizacja pasa autobusowego na wlocie skrzyżowania z odcinkiem dostępnym dla wszystkich użytkowników.

Zakończenie pasa autobusowego w postaci „służby sygnalizacyjnej” polega na wyznaczeniu strefy na wlocie skrzyżowania z sygnalizacją świetlną, do której wjazd pojazdów jest regulowany w taki sposób, aby autobusy znalazły się na początku kolejki oczekującej na przejazd przez skrzyżowanie i miały swobodę w zajmowaniu odpowiedniego pasa ruchu. Rozwiązanie takie jest stosowane w przypadku, gdy część autobusów skręca w lewo lub prawy pas jest wydzielony do skrętu w prawo. Umożliwia to autobusom wykonanie bezpiecznych manewrów skrętu i przejechanie przez skrzyżowanie bez nieuzasadnionych strat czasu.

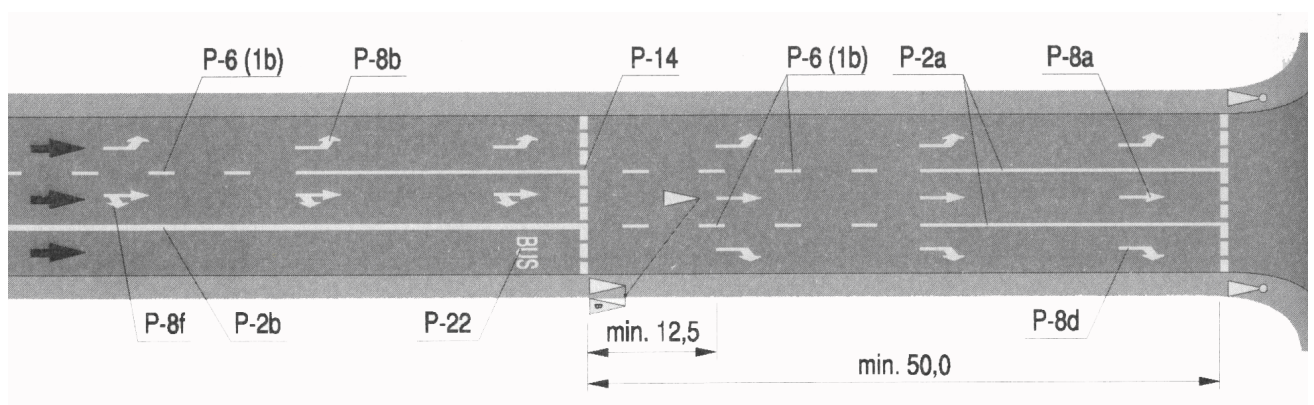
Długość śluzy powinna być dostosowana do potrzeb ruchu autobusowego i zależy od:

- przeciętnej liczby autobusów w jednym cyklu sygnalizacyjnym w danej relacji (n),
- liczby pasów przeznaczonych dla tej relacji (k),
- długości autobusu (l),
- odległości potrzebnej do wykonania przez autobus manewru przejazdu z wydzielonego pasa na pas danej relacji (d). Dla pasa ruchu będącego przedłużeniem wydzielonego pasa ruchu dla autobusów, odległość ta wynosi 0, natomiast dla pozostałych pasów można ją obliczyć ze wzoru: $d = 15 + (p-2)5$, gdzie p oznacza kolejny numer pasa, przy założeniu, że wydzielony pas dla autobusów ma numer 1.

Długość śluzy sygnalizacyjnej można obliczyć według wzoru:

$$b = \frac{l \cdot n}{k} + d$$

Minimalna zalecana długość śluzy sygnalizacyjnej to 50m. Oznakowanie poziome zakończenia pasa ruchu dla autobusów przed skrzyżowaniem ze śluzą sygnalizacyjną przedstawiono na rys. 17.



Rys. 17. Przykład zakończenia pasa autobusowego w postaci śluzy sygnalizacyjnej

12.4 Przejazdy przez skrzyżowania, za którymi pas autobusowy jest kontynuowany

Podobnie jak w przypadku zakończenia pasa na skrzyżowaniu istnieją dwie możliwości poprowadzenia pasa autobusowego przez skrzyżowanie:

- dociągnięcie pasa do linii zatrzymań bez możliwości wykorzystywania go przez inne pojazdy,
- pozwolenie na wjazd samochodów skręcających w prawo - w tym przypadku również należy przeanalizować odpowiednią długość odcinka dostępnego dla innych pojazdów. Powinna ona umożliwiać wjazd na nie samochodów tylko w takim stopniu, żeby autobus przejeżdżał na najbliższym sygnale zielonym.

Badania prowadzone na funkcjonujących pasach autobusowych wykazują, że w rozwiązaniach, w których na wlocie skrzyżowania, na wydzielony pas autobusowy nie są dopuszczane pojazdy skręcające w prawo, osiągnięte są znacznie mniejsze ogólne korzyści wynikające z jego zastosowania. Zredukowanie przepustowości wlotu powodowało bowiem istotne straty czasu osób podróżujących samochodami osobowymi.

Natomiast w rozwiązaniach, w których dopuszcza się ruch innych pojazdów na optymalnie ustalonej długości przed skrzyżowaniem (tak aby wydzielony pas pomiędzy skrzyżowaniami nie redukował przepustowości wlotu na skrzyżowaniu) minimalne natężenia ruchu pojazdów komunikacji zbiorowej uzasadniające wydzielenie pasa są znacznie niższe niż w przypadku ograniczenia wlotu o jeden pas ruchu dla innych.

Decyzja o sposobie przeprowadzenia pasa autobusowego przez skrzyżowanie zależy od stopnia wykorzystania przepustowości jezdni przed wydzieleniem pasa ruchu, od uwarunkowań lokalnych (występowanie zakazu skrętu w prawo dla innych pojazdów lub funkcjonowanie programu sygnalizacji świetlnej zapewniającego bezpieczny skręt w prawo pojazdów znajdujących się na sąsiednim pasie ruchu) oraz od celów, jakie się chce osiągnąć (np. zredukowanie przepustowości wlotu).

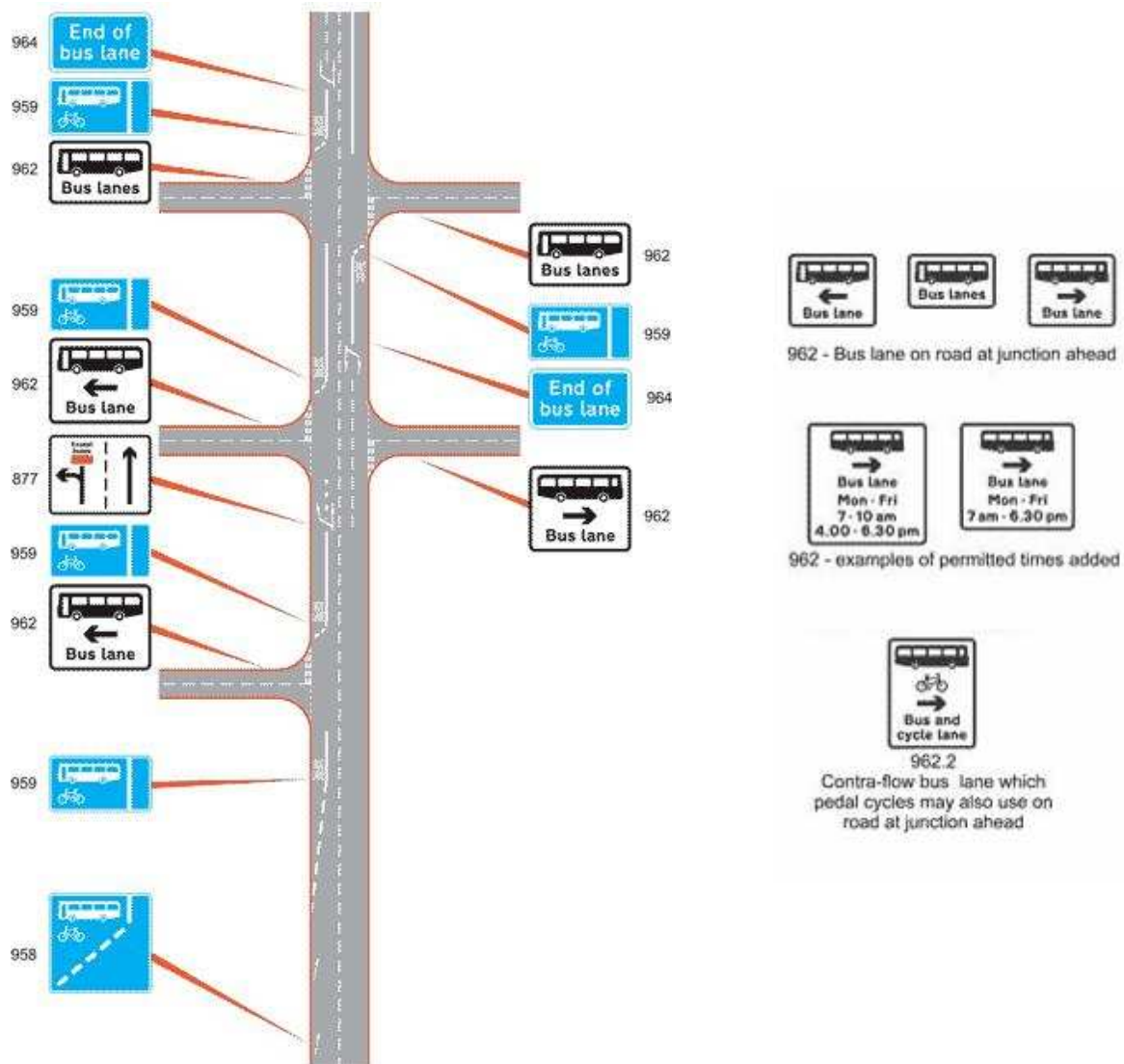
Pasy autobusowe są jedynie przerywane na długości skrzyżowania, w związku z tym nie należy przed skrzyżowaniem stawiać oznakowania pionowego informującego o końcu pasa (znak D-12 z tabliczką z napisem KONIEC), co jest często stosowane w polskich rozwiązaniach. Oznakowanie to jest niewłaściwe, ponieważ wprowadza innych użytkowników w błąd. W celu wskazania na wlocie skrzyżowania obowiązujących kierunków jazdy przez skrzyżowanie z określonych pasów ruchu powinien być zastosowany znak „kierunki na pasach ruchu” – F-10, z informacją, że prawy pas jest dostępny tylko dla określonych pojazdów i autobusów. Strzałki umieszczone na znakach powinny pokazywać przyjętą organizacją ruchu i być zgodne ze strzałkami poziomymi (fot. 97). Natomiast na wylocie skrzyżowania należy potwierdzić oznakowaniem pionowym kontynuację pasa (znak D-12).



Fot. 97. Al. Niepodległości, przed skrzyżowaniem z ul. Batorego. Przykład odmiany znaku F-10, określającego obowiązujące kierunki jazdy na poszczególnych pasach ruchu, przed skrzyżowaniem, za którym rozpoczyna się pas autobusowy.

Oznakowanie pionowe i poziome stosowane dotychczas w Polsce dotyczy tylko ciągu ulicznego wzdłuż którego funkcjonuje pas. Nie przewidziano jak dotąd oznakowania na ulicach poprzecznych informujących o lokalizacji pasa oraz sposobu zaznaczenia ciągłości pasa przez skrzyżowanie, co ma bardzo duży wpływ na bezpieczeństwo ruchu i prawidłowe funkcjonowanie pasa, a także czytelność jego istnienia dla innych uczestników ruchu. W innych krajach oznakowanie takie jest stosowane, co pokazuje przykład na rys. 18 i rys. 19.

Zaleca się, aby dla czytelności i bezpieczeństwa zarówno użytkowników poruszających się wzdłuż ciągu z pasem, jak i włączających się w ten ciąg z ulic poprzecznych oznakować innym kolorem odcinek na wylocie skrzyżowania (rys. 12, fot. 98, fot 99).



Rys. 18. Przykład oznakowania pasa autobusowego zgodnie z obowiązującym kierunkiem ruchu wzdłuż pasa oraz na ulicach poprzecznych.

Rys. 19. Przykłady oznakowania pionowego na ulicach poprzecznych, w stosunku do ulicy z wydzielonym pasem autobusowym.



Fot. 98, fot. 99. Przykład rozwiązań stosowanych w Wielkiej Brytanii informujących kierowców samochodów osobowych wjeżdżających z ulic poprzecznych o występowaniu pasa autobusowego.

12.5 Sposób wyznaczenia i organizacja ruchu

Wydzielenie pasa autobusowego powinno następować poprzez wyznaczenie za pomocą wyraźnego oznakowania poziomego i pionowego.

Jako rozwiązanie dodatkowe proponuje się zastosowanie na pasach autobusowych nawierzchni o odmiennej barwie w stosunku do pozostałych pasów ruchu, np. nawierzchni w kolorze czerwonym. Stworzy to możliwość wizualnego odróżnienia obecności pasa autobusowego, co sprzyja respektowaniu nowej organizacji ruchu przez kierowców – w miejscach gdzie pasy mają funkcjonować przez cały czas.

Ponadto w sytuacji, gdy stan nawierzchni prawych pasów ruchu jest zdecydowanie niezadowolający (nierówności istotnie pogarszające komfort podróżowania pasażerów autobusów) wskazane jest przeprowadzenie remontu nawierzchni pasa (frezowanie), połączonego z położeniem nowej nawierzchni np. o barwie czerwonej.

Kolorowe nawierzchnie mają szerokie zastosowanie w drogownictwie. Poniższe fotografie udowadniają jak „pas autobusowy w kolorze czerwonym” może korzystnie wpływać na estetykę ulicy, a zarazem skutecznie separować ruch autobusowy od ruchu innych pojazdów i czynić organizację ruchu bardziej czytelną.



Fot. 100, fot. 101 Przykłady zastosowania w Londynie nawierzchni pasa autobusowego o barwie czerwonej

Również w Polsce opracowane zostały rozwiązania, dotyczące kolorowych nawierzchni. Od roku 1996 uruchomiona jest produkcja lepiszcza zwanego Kameleonem. Jest ono koloru miodowego i daje się zabarwić na większość kolorów. Kolorowe nawierzchnie, oprócz tego, że posiadają wysokie walory estetyczne i są efektywnym środkiem poprawy bezpieczeństwa, mają jeszcze inne zalety. Jak wykazały badania prowadzone w Instytucie Badawczym Dróg i Mostów w Warszawie, są mniej podatne na nagrzewanie promieniami słonecznymi, przez co zmniejsza się ryzyko powstawania deformacji trwałych, a ich stosowanie wpływa na polepszenie widoczności.

Kolorowe nawierzchnie z uwagi na zastosowanie kosztownych składników syntetycznych są droższe od konwencjonalnych, jednak korzyści z ich stosowania czynią z nich rozwiązanie godne uwagi i stosowania.

Projekt organizacji ruchu na odcinkach, gdzie wprowadza się pasy autobusowe powinien zostać przygotowany na podstawie „Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”, a wyznaczenie pasa autobusowego powinno następować poprzez wprowadzenie następującego oznakowania pionowego:

- początek pasa ruchu dla autobusów powinien zostać wyznaczony za pomocą znaku D-11; znak D-11 powinien zostać umieszczony obok jezdni, w miejscu, od którego będzie obowiązywać zakaz poruszania się innych pojazdów po wyznaczonym pasie ruchu;
- po każdym skrzyżowaniu wprowadzenie wydzielonego pasa dla autobusów powinno zostać potwierdzone znakiem D-12,
- w przypadku dopuszczenia do ruchu na pasie autobusowym innych pojazdów (taksówek, rowerów), na znakach D-11 i D-12 pod napisem BUS powinna zostać umieszczona informacja o tych użytkownikach (tabliczka z napisem TAXI oraz symbol roweru),
- na początku odcinka wydzielonego pasa ruchu dla autobusów, powinny zostać umieszczone informacje szczegółowo wyznaczające okresy, w których te pasy funkcjonują (tablice z podanym przedziałem czasowym), a co się z tym wiąże okresy, w których dopuszcza się postój związany z załadunkiem i wyładunkiem towarów;

- na końcu pasa autobusowego powinien zostać umieszczony znak D-12 z tabliczką z napisem KONIEC,
- w celu wskazania na wlocie skrzyżowania obowiązujących kierunków jazdy przez skrzyżowanie z określonych pasów ruchu powinien być zastosowany znak „kierunki na pasach ruchu” – F-10; strzałki umieszczone na znakach powinny pokazywać przyjętą organizacją ruchu i być zgodne ze strzałkami poziomymi.

Pas autobusowy powinien zostać wyznaczony również za pomocą oznakowania poziomego, w tym:

- na odcinku początkowym, należy umieścić strzałki naprowadzające P-9a na przemian z napisem BUS, co 15 m,
- jako uzupełnienie znaku pionowego D-11, na pasie autobusowym powinien być stosowany znak poziomy P-22 (napis „BUS”), powinien się on znajdować na początku pasa, za każdym skrzyżowaniem oraz na odcinkach między skrzyżowaniami z powtórzeniem co 50m;
- linią pojedynczą ciągłą, szeroką, P-2b lub separatorem U-25b na odcinkach, gdzie zabronione jest przekraczanie jej przez pojazdy nieuprawnione;
- linią pojedynczą przerywaną, wydzielającą, P-1c, pas autobusowy powinien być wyznaczony na odcinkach wymagających przekraczania granicy pasa przez samochody osobowe (skrzyżowania, zjazdy, a także wyznaczone odcinki, przed skrzyżowaniami bezpośrednio za linią podwójną ciągłą w celu dopuszczenia innych pojazdów skręcających w prawo na pas autobusowy),
- na wlotach skrzyżowań gdzie dopuszcza się pojazdy skręcające pas powinien być oznaczony w taki sposób, aby mogły z niego korzystać pojazdy skręcające w prawo (przerywana linia P-1c oraz strzałki kierunkowe w prawo P-8d), jednocześnie pomiędzy strzałkami powinien być powtarzany napis BUS, w celu wskazania, iż z tego pasa mogą korzystać tylko autobusy (oraz pojazdy określone wcześniej) i pojazdy skręcające w prawo.

Separatory U-25a służące do oddzielenia pasa ruchu przeznaczonego dla autobusów o barwie białej powinny być wykonane z wysokoudarowego tworzywa sztucznego. Muszą być także odpowiednio przymocowane do nawierzchni jezdni, w sposób zapobiegający ich przemieszczaniu.

12.6 Kolizyjność pasa autobusowego

Wprowadzenie pasa autobusowego wiąże się z identyfikacją, ograniczeniem lub likwidacją kolizji w stosunku do obowiązujących organizacji ruchu na ulicach, skrzyżowań, relacji skrzyżnych samochodów osobowych, zjazdów, parkowania.

W celu wyeliminowania zakłóceń na pasie autobusowym przez parkujące pojazdy zaleca się ograniczyć lub wyeliminować parkowanie wzdłuż pasa, przynajmniej w godzinach szczytu. Korzystanie z tych miejsc wymaga wykonywania manewrów z wykorzystaniem prawego pasa ruchu i tym samym koliduje z ruchem autobusów. W przypadku wprowadzenia zakazu parkowania wzdłuż pasa należy rozmieścić słupki z rozstawem co najmniej 2m. Rozwiązanie to będzie przeciwdziałać nielegalnemu parkowaniu. Przy doborze słupków należy wziąć pod uwagę estetykę przestrzeni i stosować rozwiązania odpowiednie do charakteru ulicy i jej funkcji. Szczególnie podatne na nielegalne parkowanie są ulice położone w ścisłym centrum,

na ulicach tych również istotne jest zachowanie walorów estetycznych, dlatego pożądane jest, aby słupki te miały estetyczny wygląd i komponowały się z architekturą otoczenia (przykłady – fotografie 102, 103).



Fot. 102, fot. 103. Przykład słupków zalecanych do rozmieszczenia wzdłuż ulic w centrum miasta.

12.7 Godziny funkcjonowania pasa

Pasy autobusowe mogą funkcjonować:

- wyłącznie w godzinach szczytu (porannego, popołudniowego lub obu tych okresach),
- przez cały dzień (np. w okresie 7-19)
- przez całą dobę.

Na pasach autobusowych funkcjonujących cały dzień lub całą dobę zasady organizacji ruchu są jednoznaczne, przez co łatwiej rozumiane i zapamiętywane przez użytkowników. Powoduje to jednak ograniczenie dostępu do obiektów usytuowanych wzdłuż pasa, szczególnie, jeżeli chodzi o zaopatrzenie sklepów i punktów usługowych. W sytuacji takiej można umożliwić dojazd do obiektów innymi ulicami, zorganizować dostawy poza okresem funkcjonowania pasa lub zezwolić na wjazd pojazdów dostawczych w celu dojazdu do obiektu, lecz bez możliwości postojów na pasie.

Okres funkcjonowania pasa należy ustalić na podstawie:

- natężenia ruchu autobusów (natężenie autobusów co najmniej 40A/h),
- liczby przewożonych pasażerów (min 2000 pasażerów/godzinę),
- warunków ruchu (ulicach na których obserwuje się całodzienne utrudnienia w ruchu).

12.8 Inni użytkownicy pasa autobusowego

Ruch innych pojazdów po pasie autobusowym może być dopuszczony gdy:

- nie stworzy to dodatkowego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu,
- nie powoduje to utrudnień w ruchu pojazdów komunikacji autobusowej,

- rodzaje pojazdów dopuszczonych są jasno określone,
- ogólny wygląd lub stosowane oznaczenia tych pojazdów umożliwiają ich jednoznaczne rozpoznawanie.

Najczęściej na pasach autobusowych dopuszcza się ruch taksówek i rowerów. Pojazdy policji, straży pożarnej i karetki pogotowia mogą korzystać z wydzielonych pasów na mocy przepisów.

W odniesieniu do ruchu rowerowego należy go dopuszczać na pasach autobusowych praktycznie we wszystkich możliwych przypadkach. Zakaz ruchu rowerów na pasach autobusowych uzasadnia jedynie zagrożenie bezpieczeństwa ruchu drogowego lub niemożliwość ich wprowadzenia z powodów lokalnych uwarunkowań. Pasy autobusowe najczęściej wyznaczone są na trasach prowadzących ruch do centrum oraz na ulicach w ścisłym centrum. W sytuacji braku tras rowerowych stwarza to rowerzystom szanse na bezpośrednie i wygodne połączenie z centrum oraz ruch w obszarze centrum.

Rozwiązania tego typu są stosowane powszechnie w innych miastach i są bardzo popularne wśród rowerzystów. Badania prowadzone przez Transport Research Laboratory w Wielkiej Brytanii wskazują, że pasy autobusowe są bardzo bezpieczne dla rowerzystów. Wśród wszystkich kolizji z udziałem rowerzystów i autobusów, w których rowerzysta został ranny mniej niż 5% zdarzyło się na pasie autobusowym. Największe niebezpieczeństwo dla rowerzystów korzystających z pasów autobusowych pochodzi od strony samochodów osobowych na skrzyżowaniach. Potwierdzają to badania, wskazujące, że wśród kolizji, jakie odbyły się z udziałem rowerzystów korzystających z pasów autobusowych i samochodów osobowych 85% odbyło się na skrzyżowaniach. W związku z tym w sytuacji, gdy dopuszcza się ruch rowerowy na pasach autobusowych należy zapewnić rowerzystom bezpieczne przekroczenie skrzyżowania. Ponieważ pasy autobusowe przerywane są na długości skrzyżowania bezpieczny przejazd przez skrzyżowanie może zapewnić poprowadzenie pasa o szerokości co najmniej 1,5m dla rowerów najlepiej z kolorową nawierzchnią. Rozwiązanie to będzie informować kierowców samochodów osobowych, że mogą spodziewać się rowerzystów.

Badania wskazują także, że nawet przy wysokim natężeniu autobusów i rowerzystów (ok. 100 A/h i ok. 100 rowerzystów/h) odnotowywane są minimalne straty autobusów. Na ewentualne straty autobusów spowodowanych ruchem rowerowym największy wpływ ma szerokość pasów autobusowych.

Bezpieczne wyminięcie rowerzysty zależy od:

- szerokości pasa autobusowego,
- szerokości pasa przylegającego do autobusowego oraz
- natężenia i prędkości ruchu.

Szerokość pasa umożliwiająca autobusom bezpieczne i wygodne ominięcie rowerzysty bez opuszczania pasa to 4,5-5,0m. Preferowane minimum wynosi 4m. Poniżej tej wartości autobusy będą zmuszone opuszczać pas przy wyprzedzaniu. W sytuacji, gdy natężenie i prędkość na ciągu pozwalają wyminąć rowerzystę bezpiecznie nie powinno to powodować żadnych problemów. Doświadczenia zagraniczne wskazują, że rozwiązania polegające na wprowadzaniu rowerów na pasy autobusowe o szerokości 3,0 m nawet z wysokim

natężeniem autobusów i rowerzystów są równie bezpieczne i dobre jak na pasach o większej szerokości.

Na pasach o minimalnej szerokości (3,0m), większość odnotowywanych opóźnień jest powodem zwolnienia za rowerzystą, na odcinku przed zatrzymaniem się na najbliższym przystanku autobusowym. Sytuacja taka nie ma wpływu na ogólną punktualność autobusów. Ponadto większość rowerzystów próbuje uniknąć opóźniania autobusów albo przez szybsze jechanie albo przez pozwolenie autobusom na omińnięcie.

W sytuacji, gdy pas autobusowy jest fizycznie wydzielony z dwóch stron, minimalna szerokość, na jakiej powinno się dopuścić ruch rowerowy to 4,0m.

W sytuacji gdy ruch rowerowy jest zabroniony istnieje niebezpieczeństwo nielegalnego wykorzystywania pasów przez rowerzystów. W takiej sytuacji może dochodzić do kolizji ponieważ kierowcy autobusów się nie spodziewają rowerzystów.

12.9 Podsumowanie

Wdrożenie rozwiązania, mającego na celu uprzywilejowanie autobusów komunikacji miejskiej w ruchu wymaga następujących działań:

1. Wydzielenia pasa ruchu autobusowego np. wzdłuż prawej krawędzi jezdni za pomocą oznakowania poziomego i pionowego, w tym również poprzez zastosowanie nawierzchni pasa o kolorze czerwonym.
2. Zmiany organizacji ruchu na skrzyżowaniach.
3. Modyfikacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach (jeśli występuje) polegającej na nadaniu priorytetu w sygnalizacji świetlnej autobusom. Zmiana taka wymaga wprowadzenia rozwiązania umożliwiającego skrócenie czasu przejazdu autobusów poprzez odpowiednie zmiany w sygnalizacji świetlnej, następujące w wyniku automatycznego zarejestrowania dojazdu autobusów do skrzyżowania. Brak tego rozwiązania może wpłynąć negatywnie na funkcjonowanie pasa i znacznie obniżyć efekty wynikające z jego wprowadzenia.
4. Wprowadzenia rozwiązań w postaci „śluzu” kończącej pas autobusowy w sytuacji, gdy uwarunkowania tego wymagają.
5. Wyeliminowania lub ograniczenia kolizji wzdłuż wydzielonego pasa autobusowego w postaci parkowania.
6. Wprowadzenia systemu kontroli przestrzegania pasa autobusowego, np. poprzez instalację stanowisk fotoradarów oraz zwiększenie kontroli ze strony straży miejskiej i policji w zakresie przestrzegania obowiązujących organizacji ruchu.
7. Przeprowadzenia kampanii informacyjnej przed i w trakcie wprowadzania pasów autobusowych i nowej organizacji ruchu.
8. Ewentualnego remontu nawierzchni prawego pasa ruchu.

13 ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYZNACZENIA PASÓW AUTOBUSOWYCH W WYBRANYCH LOKALIZACJACH

W ramach opracowania dokonano szczegółowej analizy możliwości wprowadzenia pasów autobusowych w wybranych lokalizacjach:

- Al. Jerozolimskie, odcinek Nowy Świat – ul. Żelazna,
- Wisłostrada, kierunek do centrum,
- Ul. Towarowa,
- Al. Krakowska, kierunek wyjazdowy z miasta.

Analiza ta miała na celu wskazanie przykładów konkretnych rozwiązań z zakresu organizacji ruchu i sterowania sygnalizacją świetlną dla poszczególnych proponowanych przypadków wyznaczenia pasów autobusowych w Warszawie.

AL. Jerozolimskie, odcinek od ul. Nowy Świat do ul. Żelaznej

Wydzielony pas autobusowy w ciągu Al. Jerozolimskich, w kierunku zachodnim, funkcjonowałby na odcinku od ul. Nowy Świat do pl. Zawiszy, w tym nowy odcinek pasa znajdowałby się pomiędzy ul. Nowy Świat a ul. Żelazną.

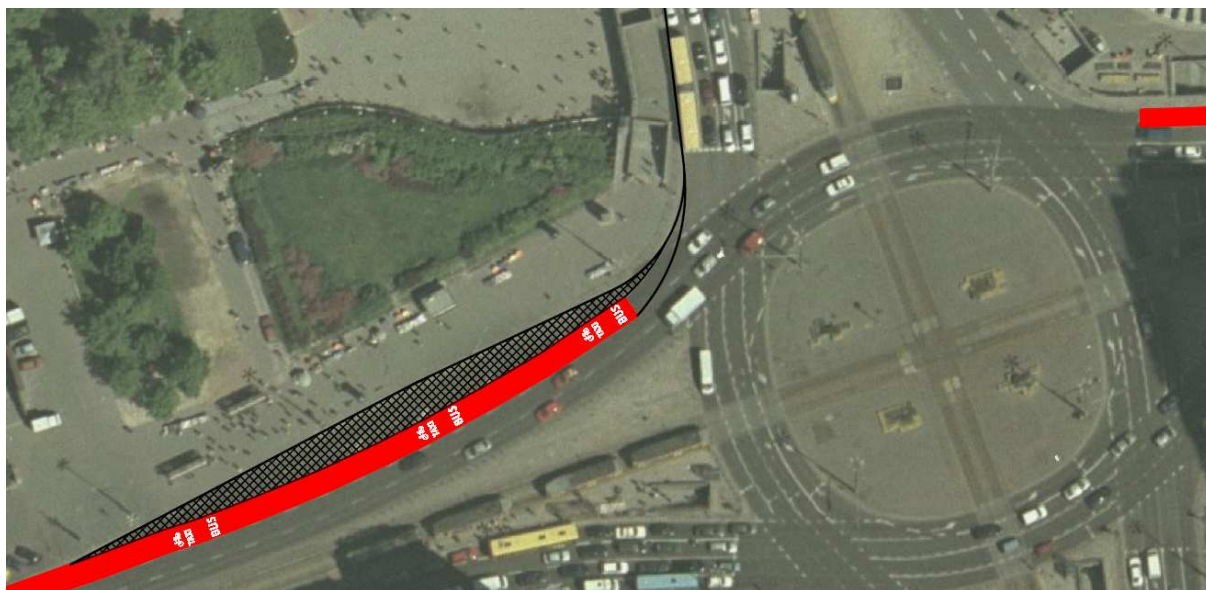
Poniżej przedstawiono charakterystykę i zasady wyznaczenia pasa autobusowego na analizowanym odcinku:

- **Początek wydzielonego pasa autobusowego** usytuowany byłby na wylocie skrzyżowania Al. Jerozolimskich z ul. Nowy Świat. Oprócz oznakowania pionowego i poziomego informującego o początku pasa oznakowania wymaga wschodni wlot Al. Jerozolimskich na skrzyżowanie z ul. Nowy Świat, znakiem F-10 „kierunki na pasach ruchu”. Znak ten powinien organizować ruch, w taki sposób, by na prawym pasie ruchu przed początkiem odcinka z istniejącym pasem autobusowym, dopuszczony był tylko ruch autobusów i pojazdów skręcających w prawo. Znak ten należy umieszczać przed wszystkimi skrzyżowaniami na których dopuszczone będzie korzystanie z pasa autobusowego przez pojazdy skręcające w prawo (skrzyżowanie z ul. Kruczą, ul. Marszałkowską, ul. Emilii Plater, al. Jana Pawła II). Znak ten należy umieszczać w odległości do 50m od miejsca wskazanej oznakowaniem poziomym organizacji ruchu.



- **Koniec pasa autobusowego.** Pas ten łączyłby się z istniejącym wydzielonym pasem autobusowym zlokalizowanym na odcinku od skrzyżowania Al. Jerozolimskich z ul. Żelazną do przejścia dla pieszych między ul. Żelazną a Pl. Zawiszy, który jest zakończony służą autobusową.

- **Wjazdy i wyjazdy autobusów** z planowanego pasa nie wymagają specjalnych rozwiązań geometrycznych czy też zasadniczych zmian w sygnalizacji świetlnej. Autobusy jadące Al. Jerozolimskimi od strony Wisły wjeżdżają na pas autobusowy bezpośrednio z prawego pasa ruchu na wlocie skrzyżowania. Autobusy skręcające z ul. Nowy Świat (zarówno od strony pñ. jak i pñd.) oraz z innych ulic poprzecznych wjeżdżają bezpośrednio na pas autobusowy na wylotach ze skrzyżowania. Jeśli chodzi o wyjazdy, większość autobusów porusza się przez skrzyżowania na wprost lub w prawo. Stąd wyjazdy będą odbywać się bezpośrednio z prawego pasa ruchu. Tylko autobusy jednej linii skręcają w lewo z ciągu gdzie planowany jest pas autobusowy. Dotyczy to skrętu w lewo na skrzyżowaniu Al. Jerozolimskich z ul. Marszałkowską. Ułatwienie wykonywania tego manewru może odbywać się poprzez przydzielenie priorytetu w sygnalizacji świetlnej autobusom na skrzyżowaniu Al. Jerozolimskich z ul. Kruczą połączone z wcześniejszym wyświetlaniem sygnału światła zielonego dla autobusów, w stosunku do innych pojazdów. Umożliwi to autobusom skręcającym w lewo na następnym skrzyżowaniu swobodne zajęcie odpowiedniego pasa ruchu.
- **Sposób i czas wydzielenia pasa.** Ponieważ Al. Jerozolimskie znajdują się w ścisłym centrum Warszawy, gdzie natężenie ruchu jest duże przez większą część dnia, zaleca się, aby pas funkcjonował w godzinach 7-19. Proponuje się wydzielenie pasa autobusowego wzdłuż prawej krawędzi jezdni za pomocą oznakowania pionowego i poziomego oraz dodatkowo poprzez zastosowanie nawierzchni o barwie odmiennej od pozostałych pasów ruchu. Rozwiązanie takie ma nie tylko zalety estetyczne, ale także praktyczne gdyż sprzyja respektowaniu organizacji ruchu przez większość uczestników ruchu. Ewentualnie innym kolorem powinny być zaznaczone odcinki pasa, na wylotach skrzyżowań, co sprzyjać będzie identyfikacji pasa przez pojazdy wjeżdżające na ciąg z pasem autobusowym z ulic poprzecznych (skręcające w prawo). Ponadto poprzez odpowiednie oznakowanie poziome należy tak poprowadzić tor pojazdów skręcających w prawo z ulic poprzecznych, aby wjeżdżały na pas ruchu drugi od prawej krawędzi jezdni (rys. 20). Zalecana jest także likwidacja zielonych strzałek na wlotach ulic poprzecznych, uniemożliwiając tym samym wjazd na ciąg Al. Jerozolimskich w trakcie trwania sygnału zielonego autobusów poruszających się pasem autobusowym. Zdecydowanie ograniczy to zakłócenia w funkcjonowaniu pasa autobusowego, których można się spodziewać w sytuacji, gdyby pojazdy włączały się do ruchu wykorzystując do tego celu pas autobusowy. Zakłada się natomiast pozostawienie relacji skrętu w prawo z Al. Jerozolimskich. Długość odcinka pasa autobusowego dostępnego dla pojazdów skręcających na skrzyżowaniu w prawo można wyznaczyć na podstawie zasady: 2m odcinka na każdą sekundę sygnału zielonego, jednak powinna być to decyzja podjęta na podstawie szczegółowej analizy, a następnie oceniona poprzez obserwacje warunków ruchu autobusów i identyfikację wpływu na funkcjonowanie pasa autobusowego pojazdów skręcających w prawo. Informacja, że dopuszczone są tylko pojazdy skręcające w prawo oprócz oznakowania poziomego powinna być poparta odpowiednim znakiem F-10.



Rys. 20. Skrzyżowanie Al. Jerozolimskich z ul. Marszałkowską. Schemat poprowadzenia linii krawężniowej dla pojazdów skręcających w prawo z ul. Marszałkowskiej oraz przestrzeni, wyłączona z ruchu (istniejąca zatoka autobusowa i pas włączania), która może być w części przeznaczona dla zatrzymujących się autobusów, a reszta przekształcona na chodnik dla pieszych.

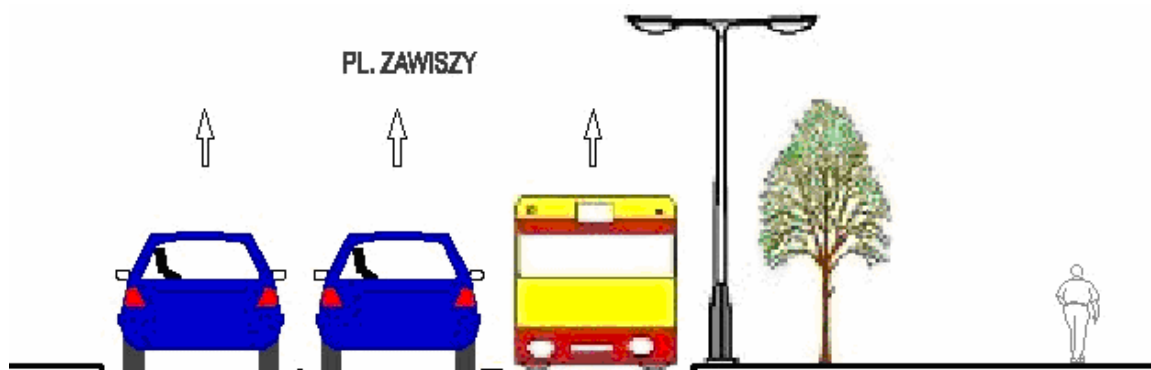
- **Uprawnieni do korzystania z wydzielonego pasa.** Poza autobusami ZTM zakłada się udostępnienie pasa również autobusom innych przewoźników, taksówkom, rowerom a także pojazdom uprzywilejowanym w ruchu. Dopuszczenie na pas autobusowy taksówek oraz innych autobusów doprowadzi od uporządkowania ruchu, przez co można się spodziewać, że skutki zmniejszenia liczby ogólnodostępnych pasów ruchu dla pojazdów indywidualnych zostaną zdecydowanie ograniczone. W odniesieniu do rowerów w Al. Jerozolimskich nie ma trasy rowerowej, w związku z tym dopuszczenie ich na pas autobusowy stworzy dla nich zdecydowanie lepsze i bezpieczniejsze warunki ruchu. Dopuszczenie do korzystania z pasa taksówek i rowerów, wymaga umieszczenia pod napisem „BUS” na oznakowaniu pionowym (D-11, D-12) i poziomym napisu TAXI oraz symbolu roweru.
- **Punkty kolizji związane z funkcjonowaniem wydzielonego pasa.** Podstawowe utrudnienia w funkcjonowaniu pasa będą wywoływać parkujące pojazdy korzystające z miejsc parkingowych znajdujących się przy jezdni. Zaleca się likwidację miejsc parkingowych na chodniku wzdłuż jezdni i przekształcenie tej przestrzeni na chodnik lub pas zieleni. Na odcinku likwidowanych miejsc parkingowych wskazane jest zamontowanie słupków blokujących (U-12c) w celu uniemożliwienia łamania zakazu parkowania. Ruch na wydzielonym pasie będzie również wchodzić w kolizje z ruchem pojazdów skręcających w prawo na skrzyżowaniach znajdujących się na analizowanym odcinku oraz z ruchem pojazdów skręcających na parking przy Dworcu Centralnym. Zakłada się jednak pozostawienie możliwości skręcania i korzystania z pasa na wyznaczonych odcinkach przez inne pojazdy.
- **Sterowanie ruchem.** W związku z tym, że z planowanym pasem autobusowym krzyżują się ciągi prowadzące intensywny ruch autobusowy (ul. Nowy Świat, ul. Marszałkowska, ul. Emilii Plater, al. Jana Pawła II) i tramwajowy (ul. Marszałkowska, Al. Jana Pawła II)

sterowanie ruchem powinno uwzględniać ruch autobusowy i tramwajowy na ulicach poprzecznych. Ewentualne przydzielenie priorytetu wymaga zastosowania systemu sterowania ruchem z zastosowaniem techniki selektywnej detekcji autobusów, który oprócz identyfikacji pojazdu i rozpoznania stanu sygnalizacji świetlnej w chwili zarejestrowania zgłoszenia pojazdu, powinien dokonywać analizy warunków ruchu na skrzyżowaniu wraz z analizą skutków (zysków i strat) przydzielenia priorytetu w przejeździe przez skrzyżowanie. Na skrzyżowaniach z ciągami, na których nie jest prowadzony ruch autobusowy (ul. Krucza) lub jest on zdecydowanie niższy (ul. Żelazna, wzdłuż której przebiega jedna linia autobusowa) priorytet w sygnalizacji świetlnej powinien być wprowadzony dla ciągu Al. Jerozolimskich (tym bardziej, że taki priorytet zakłada się dla tramwajów) i po identyfikacji autobusu i rozpoznaniu stanu sygnalizacji sygnał zielony dla kierunku w którym poruszają się autobusy, powinien być wydłużany lub jak najszybciej przywoływany. W odniesieniu do skrzyżowania z ul. Kruczą dodatkowo zaleca się oddzielne zainstalowanie sygnalizatora dla autobusów, w celu wyświetlania sygnału zielonego (o kilka sekund wcześniej) dla pojazdów na pasie autobusowym. Ułatwi to autobusom linii skręcających w lewo w ul. Marszałkowską zajęcie odpowiedniego pasa ruchu. Kwestie sterowania ruchem powinny być rozstrzygnięte w ramach wdrażanego w Warszawie systemu zarządzania ruchem, obejmującego w etapie pilotowym ciąg Al. Jerozolimskich.

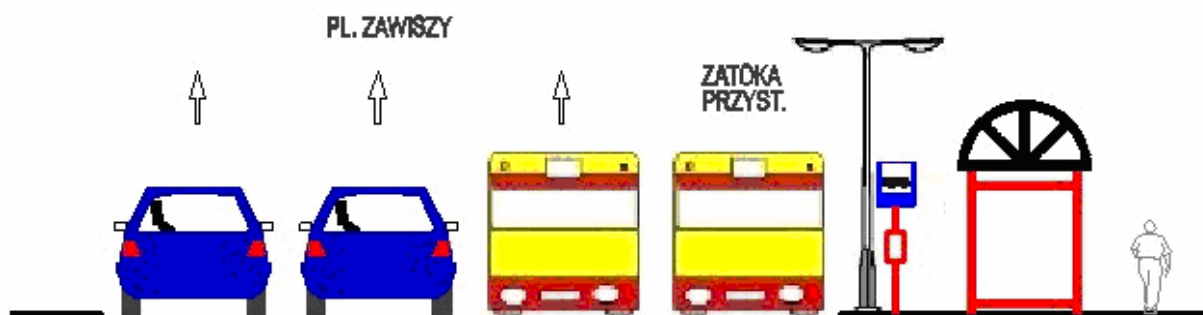


Rys. 21. Przykład sygnalizatora z oddzielnym sygnałem dla uprzywilejowanych pojazdów, który to wyświetla sygnał zielony o kilka sekund wcześniej w odniesieniu do sygnału zielonego dla pozostałych pojazdów

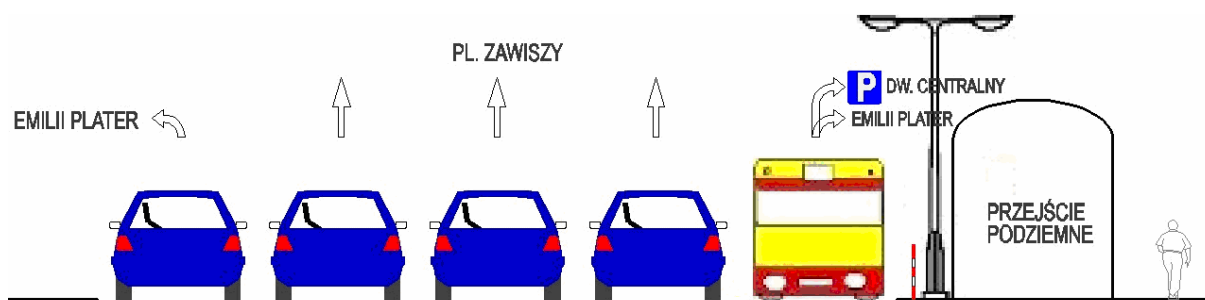
Poniżej przedstawiono schematy przekroju poprzecznego z pasem autobusowym, w ciągu Al. Jerozolimskich, na odcinku od ul. Nowy Świat do ul. Żelaznej.



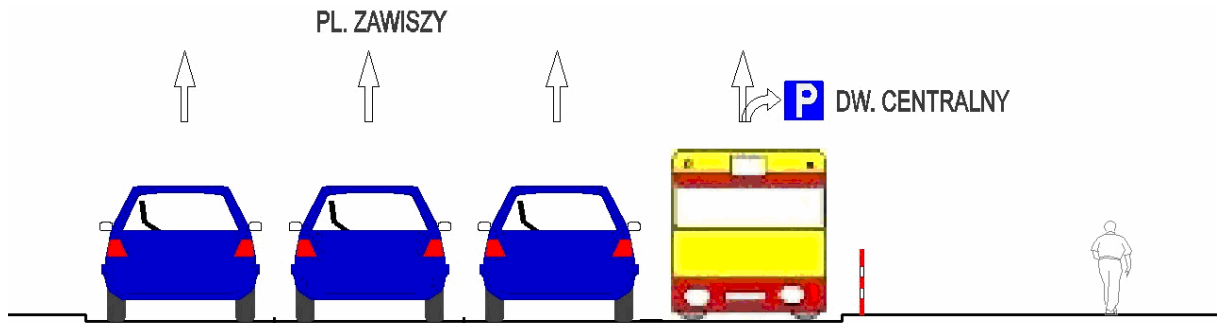
Rys. 22. Położenie pasa autobusowego na odcinku między ul. Nowy Świat a ul. Marszałkowską, ul. Marszałkowską i ul. Emilii Plater oraz na odcinku między Al. Jana Pawła II a ul. Żelazną



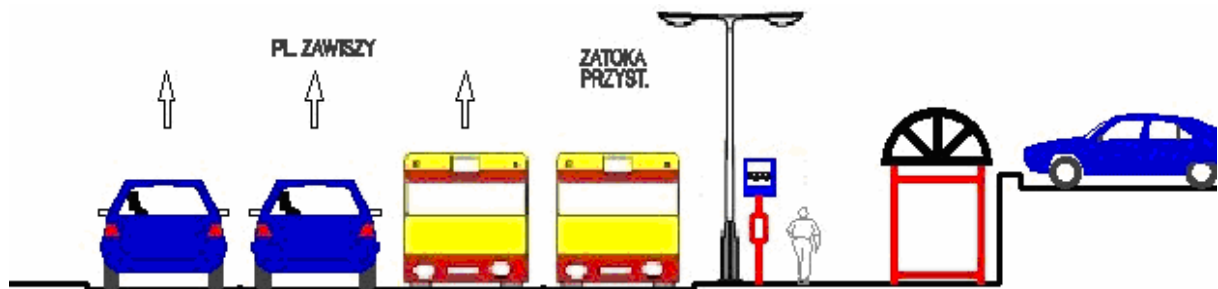
Rys. 23. Położenie pasa autobusowego na wylocie Al. Jerozolimskich ze skrzyżowania z ul. Marszałkowską oraz na wylocie Al. Jerozolimskich ze skrzyżowania z Al. Jana Pawła II.



Rys. 24. Położenie pasa autobusowego na wlocie na skrzyżowanie Al. Jerozolimskich z ul. Emilii Plater.



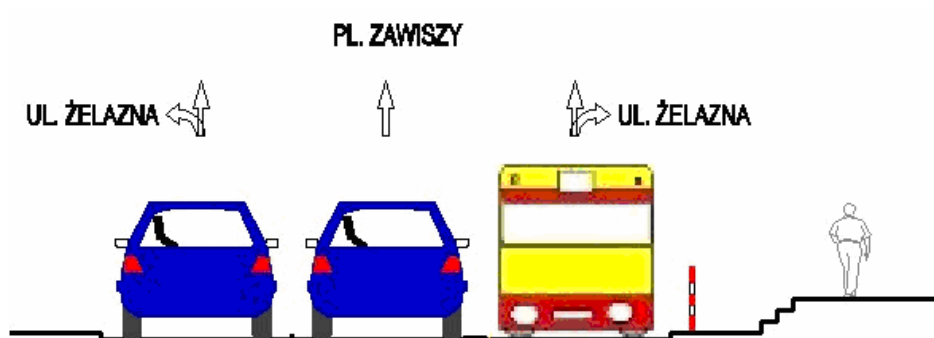
Rys. 25. Położenie pasa autobusowego na wylocie Al. Jerozolimskich ze skrzyżowania z ul. Emilii Plater - wjazd na parking przy Dw. Centralnym.



Rys. 26. Położenie pasa autobusowego na odcinku między ul. Emilii Plater oraz Al. Jana Pawła II.



Rys. 27. Położenie pasa autobusowego na wlocie Al. Jerozolimskich na skrzyżowanie z Al. Jana Pawła II.

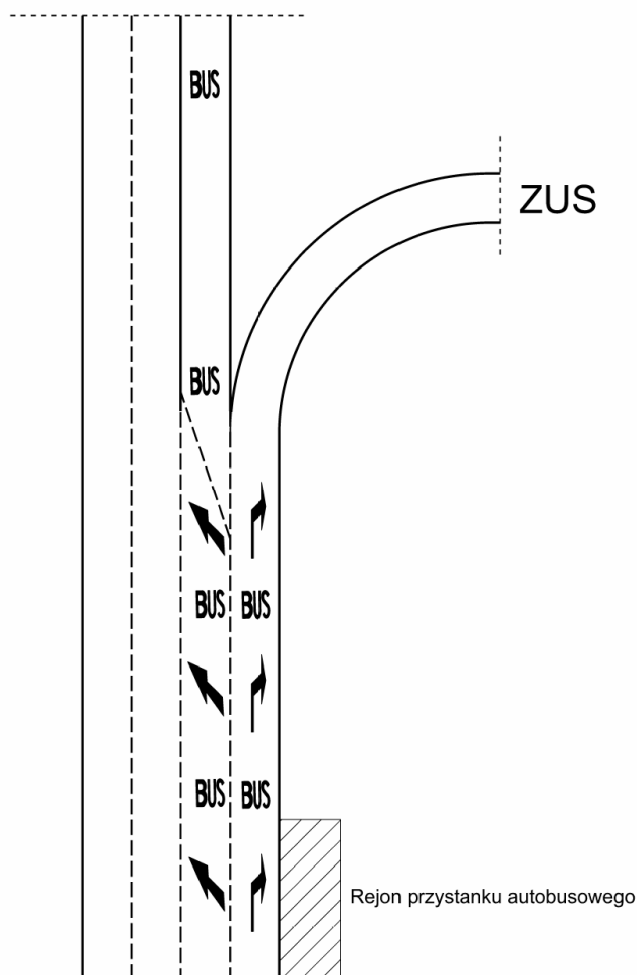


Rys. 28. Położenie pasa autobusowego na wlocie na skrzyżowanie z ul. Żelazną

Wisłostrada, kierunek do centrum

Planowany pas autobusowy w ciągu Wisłostrady, w kierunku do centrum, usytuowany będzie wzdłuż prawej krawędzi wschodniej jezdni ul. Czerniakowskiej na odcinku od al. Witosa do ul. Łazienkowskiej. Poniżej przedstawiono ogólną charakterystykę i zasady wyznaczenia pasa autobusowego:

- **Początek wydzielonego pasa autobusowego** usytuowany powinien być na wysokości przystanku autobusowego znajdującego się na wylocie ul. Czerniakowskiej, po północnej stronie węzła z al. Witosa. Na początkowym odcinku autobusy po ruszeniu z przystanku korzystałyby z pasa wydzielonego do skrętu w prawo do ZUS-u. Jednocześnie na długości tego odcinka na prawym pasie przeznaczonym do jazdy na wprost niezbędne będzie usytuowanie strzałki (P-9a) informującej o konieczności opuszczenia pasa przez samochody osobowe oraz napisu BUS informującego o przekształceniu pasa na pas autobusowy. Schemat organizacji początku pasa autobusowego na północnym wylocie ul. Czerniakowskiej w węźle z al. Witosa przedstawiony jest na rys. 29.

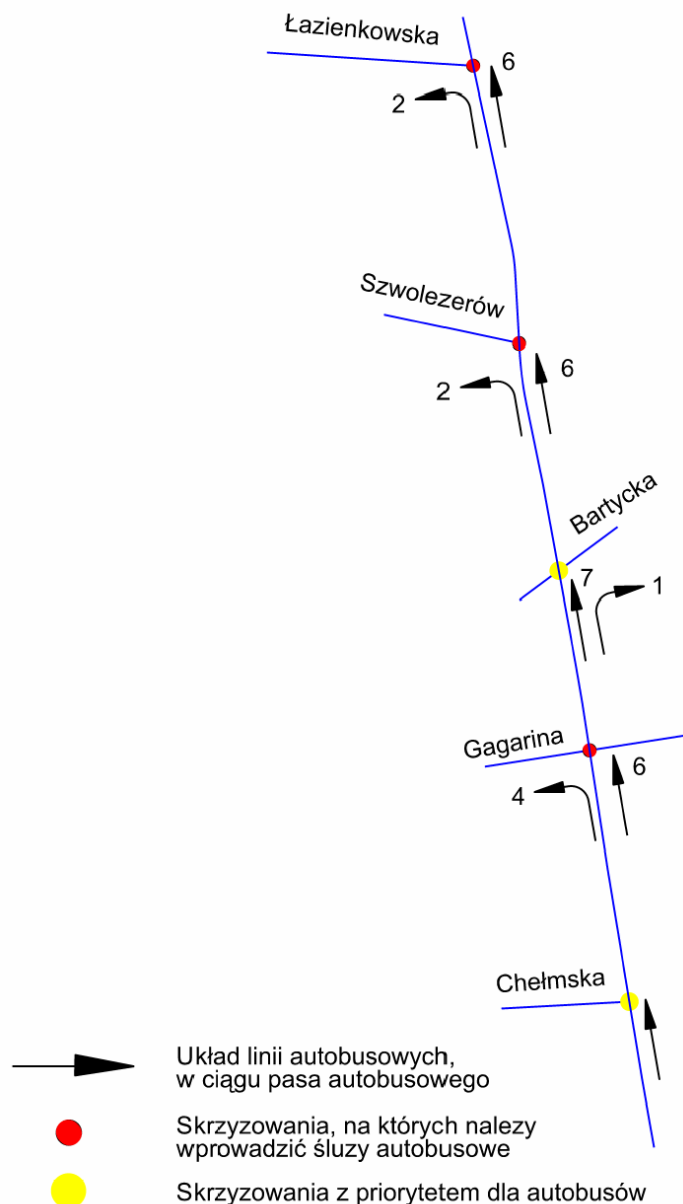


Rys. 29. Schemat początku pasa autobusowego na zachodniej jezdni ul. Czerniakowskiej, na północnym wylocie w węźle z al. Witosa.

- **Zakończenie pasa autobusowego następowaloby** na wlocie na skrzyżowanie ul. Czerniakowskiej z ul. Łazienkowską z zastosowaniem śluzy autobusowej.

- **Wjazdy i wyjazdy autobusów na pas.** Autobusy jadące na wprost jak i skręcające z ulic poprzecznych powinny wjeżdżać bezpośrednio na pas autobusowy na wylotach ze skrzyżowania. W związku z tym, że układ linii autobusowych, w ciągu Wisłostrady, na odcinku planowanego pasa jest dość skomplikowany i występują trasy wymagające skrętu w lewo, niezbędne będzie wprowadzenie specjalnej sygnalizacji świetlnej uwzględniającej ruch autobusów oraz umożliwiającej sprawne opuszczanie pasa. Dotyczy to w szczególności skrzyżowań z ulicami Gagarina, Szwoleżerów i Łazienkowską, gdzie część autobusów skręca w lewo z pasa autobusowego. Przydzielanie priorytetów dla autobusów na tych skrzyżowaniach powinno polegać na wprowadzeniu śluz autobusowych, co oznacza instalację dodatkowych sygnalizacji świetlnych, które po odnotowaniu obecności autobusu na pasie autobusowym (np. przez detektor, kamerę), będą generować specjalną, dodatkową fazę ruchu. W trakcie jej trwania ruch na wprost powinien być zatrzymany w celu umożliwienia autobusom wykonania manewru skrętu i zajęcia odpowiedniego pasa ruchu na wlocie skrzyżowania. W sytuacji, gdy autobus nie jest odnotowywany faza ta powinna być pomijana. Sterowanie ruchem na pasie powinno być zsynchronizowane z sygnalizacją na skrzyżowaniu, w celu uniknięcia niepotrzebnego zatrzymywania potoku pojazdów przed skrzyżowaniem. Na pozostałych skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną, gdzie nie występują relacje skrętu autobusów w lewo (jazda na wprost lub w prawo - Chełmska, Bartycka) program sygnalizacji świetlnej powinien uwzględniać ruch autobusów i po ich zidentyfikowaniu nadawać im priorytet:
 - w przypadku gdy autobus zostanie zarejestrowany w trakcie trwania sygnału czerwonego powinno nastąpić jak najszybsze przywołanie fazy ruchu, w trakcie której wyświetlany jest sygnał zielony dla kierunku, w którym poruszają się autobusy – poprzez generowanie specjalnej dodatkowej fazy, zmianę kolejności faz, lub ich skrócenie,
 - wydłużenie sygnału zielonego, gdy pojazd jest rejestrowany w pewnej odległości od wlotu w czasie trwania tego sygnału.

Przyznanie priorytetu powinno dotyczyć także autobusów rejestrowanych na wlotach ulic poprzecznych i włączających się w ciąg z pasem autobusowym. Na rys. 30 przedstawiono obecny schemat linii autobusowych, w ciągu ul. Czerniakowskiej, na odcinku planowanego pasa autobusowego wraz z informacją o skrzyżowaniach z rodzajem zastosowanego na nich priorytetu w sygnalizacji świetlnej.



Rys. 30. Wisłostrada - układ linii autobusowych, w ciągu planowanego pasa autobusowego oraz skrzyżowania, na których zaleca się wprowadzenie śluz autobusowych oraz priorytetów w ruchu autobusów.

- Sposób i czas wydzielenia pasa.** Zaleca się, aby pas autobusowy funkcjonował co najmniej w godzinach szczytu, w okresach 6-10 i 15-19. W odniesieniu do pojazdów skręcających w prawo, z Wisłostrady, zakłada się, że dopuszczone będzie wykorzystywanie przez pojazdy skręcające odcinków pasa autobusowego. Dotyczy to skrzyżowania z ulicami Gagarina/Nehru, Bartycką, 29 Listopada i Zaruskiego. Ponadto na odcinku planowanego pasa autobusowego zlokalizowane są wjazdy i wyjazdy z ulic obsługujących osiedla mieszkaniowe usytuowane wzdłuż ulicy Czerniakowskiej. Jednak ze względu na klasę ulicy wjazdy te są dość rzadko rozmieszczone i nie powinny wpływać znacząco na zakłócenia w funkcjonowaniu pasa. Wzdłuż ciągu występują także miejsca do parkowania. W związku z tym, że miejsca do parkowania są rozmieszczone dość rzadko, można się spodziewać, że korzystanie z nich nie będzie mieć znaczącego wpływu na funkcjonowanie pasa

autobusowego. Można rozważyć wprowadzenie zakazu parkowania w godzinach funkcjonowania pasa. W odniesieniu do pojazdów skręcających z ulic poprzecznych w prawo, w kierunku ul. Łazienkowskiej, występują dwa przypadki:

- gdy skrzyżowania są sterowane sygnalizacją świetlną – pojazdy powinny mieć możliwość skrętu tylko, gdy wyświetlany jest sygnał zielony dla kierunku poprzecznego w stosunku do pasa autobusowego (nie powinny funkcjonować zielone strzałki), a tor jazdy powinien być wyprowadzony na sąsiedni pas w stosunku do pasa autobusowego. Zaleca się także oznakowanie początkowego odcinka pasa na wylocie skrzyżowania innym kolorem nawierzchni, co ułatwi jego identyfikację innym uczestnikom ruchu (rys. 31).
- na skrzyżowaniach lub wjazdach nie sterowanych sygnalizacją świetlną należy w pierwszej kolejności rozważyć zasadność wprowadzenia sygnalizacji, a w przypadku braku takiej możliwości, lub braku uzasadnienia należy umożliwić włączanie się do ruchu poprzez odcinek pasa autobusowego, oznakowany strzałkami informującymi o konieczności opuszczenia go przez samochody osobowe oraz napisem BUS. Miejsca takie powinny być poddane szczególnym obserwacjom w trakcie funkcjonowania pasa autobusowego, kiedy to należy ocenić trafność zastosowanych rozwiązań. Dotyczy to w szczególności wyjazdów z ulic obsługujących osiedla mieszkaniowe, które w szczycie porannym mogą mieć wpływ na funkcjonowanie pasa autobusowego.



Rys. 31. Skrzyżowanie ul. Czerniakowskiej z Gagarina. Schemat poprowadzenia linii krawędziowej dla pojazdów skręcających w prawo oraz przykład oznaczenia innym kolorem pasa autobusowego na wylocie skrzyżowania.

- **Uprawnieni do korzystania z wydzielonego pasa.** Oprócz autobusów komunikacji miejskiej do korzystania z pasa powinny być dopuszczone autobusy dalekobieżne i prywatne. Większość przystanków zlokalizowanych jest w zatokach, a zatem autobusy nie korzystające ze wszystkich przystanków (pospieszne, prywatne itp.) będą miały możliwość omijania autobusów stojących na przystankach. Dopuszczenie ruchu rowerowego na pasie autobusowym stworzy także lepsze warunki dla ruchu rowerowego.

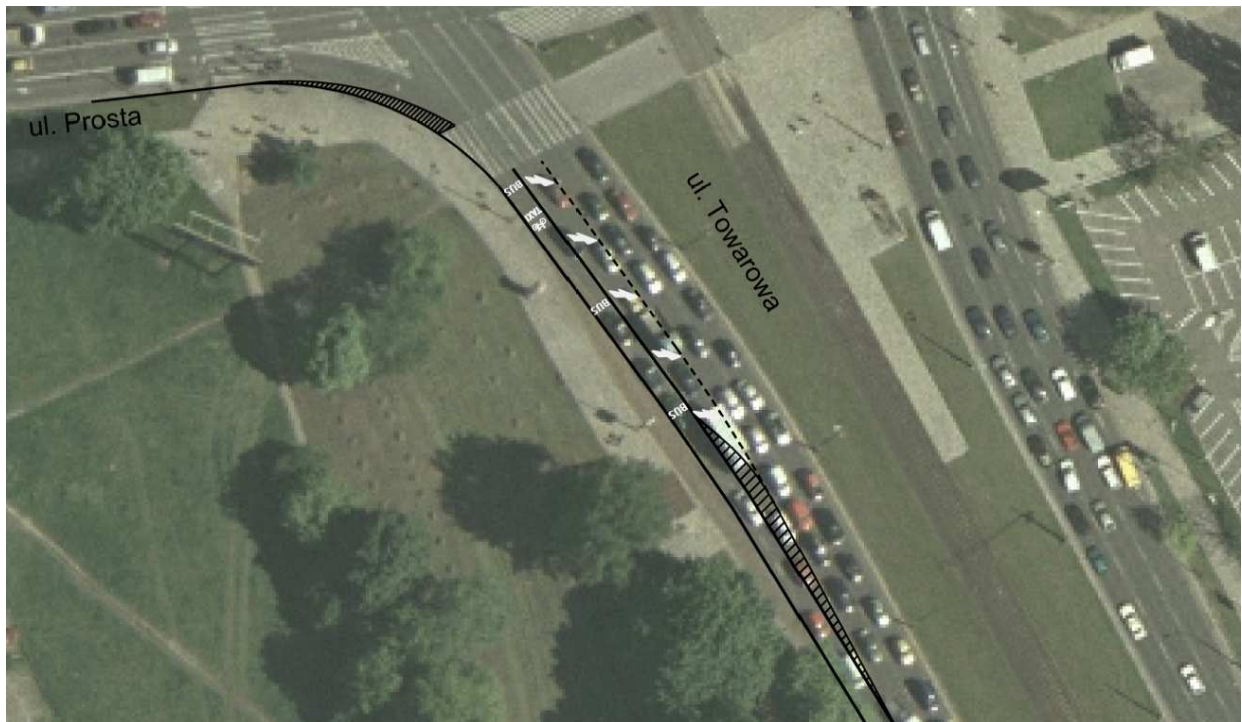


Rys. 32. Położenie pasa autobusowego na wysokości przystanków z zatoką: CHEŁMSKA SIELCE, BARTYCKA, SZWOLEŻERÓW, LEGIA STADION

TOWAROWA

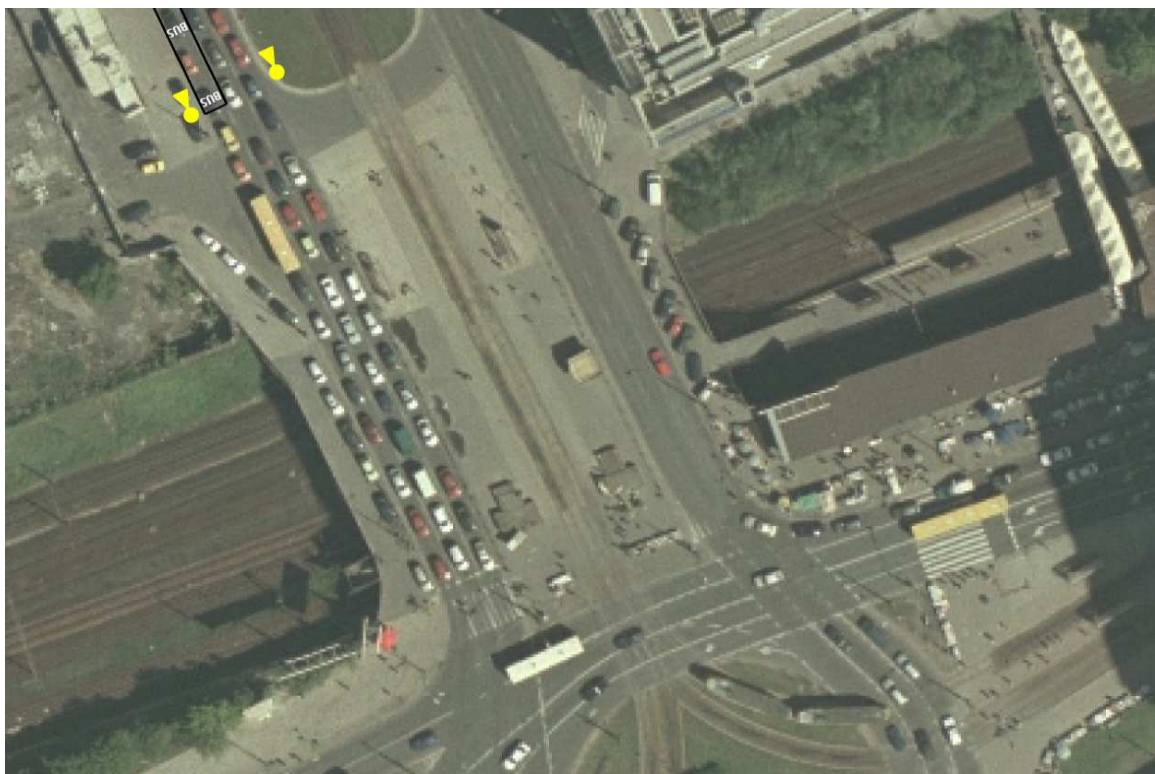
Zakłada się, że pas autobusowy wyznaczony będzie pomiędzy rondem Daszyńskiego a pl. Zawiszy wzdłuż prawej krawędzi zachodniej jezdni ul. Towarowej. Poniżej przedstawiono ogólną charakterystykę pasa i wytyczne dotyczące jego wdrożenia:

- **Początek wydzielonego pasa autobusowego** usytuowany powinien być na wylocie skrzyżowania ul. Towarowej z ul. Proszą na prawym pasie ruchu. Obecnie na tym wylocie są cztery pasy ruchu, które na dalszym odcinku redukują się do trzech. Oprócz odpowiedniego oznakowania pionowego i poziomego informującego o początku pasa niezbędne będzie oznakowanie północnego wlotu ul. Towarowej na skrzyżowaniu z ul. Proszą znakiem F-10 „kierunki na pasach ruchu” organizującym ruch w taki sposób, aby prawy pas ruchu był przeznaczony tylko dla pojazdów skręcających w prawo i autobusów (obecnie z wlotu tego nie wyjeżdżają autobusy ZTM). Jeśli chodzi o zachodni wlot ul. Prostej, pojazdy skręcające w prawo powinny być prowadzone na pas ruchu drugi od prawej krawędzi jezdni. Niedozwolony powinien być skręt w prawo w trakcie trwania sygnału zielonego dla pojazdów zjeżdżających z ronda Daszyńskiego w ul. Towarową, w kierunku południowym (przy tzw. strzałce zielonej). W związku z tym, że na południowym wylocie ul. Towarowej na skrzyżowaniu z ul. Proszą, w miejscu gdzie zaczyna się pas autobusowy, zmniejsza się liczba pasów ruchu, niezbędne będzie umieszczenie strzałek informujących o zawężeniu przekroju jezdni do dwóch pasów ruchu według schematu pokazanego na rys. 33.



Rys. 33. Początek pasa autobusowego na wylocie ul. Towarowej ze skrzyżowania z ul. Prosta.

- **Koniec pasa autobusowego.** W związku z tym, że autobusy linii ZTM jadące ul. Towarową po dojeździe do pl. Zawiszy poruszają się zarówno w kierunku ul. Grójeckiej, Raszyńskiej jak i Al. Jerozolimskich (na wschód) zalecane jest zakończenie pasa autobusowego w postaci śluzy autobusowej. Rozwiązanie to wymaga instalacji sygnalizacji świetlnej na początku śluzy. Usytuowanie początku śluzy ma zasadnicze znaczenie w związku z trudnymi warunkami ruchu na ul. Towarowej i długimi kolejkami pojazdów oczekujących na przejazd przez pl. Zawiszy. Wstępnie rozważano możliwość usytuowania początku odcinka śluzy przy istniejącej sygnalizacji na przejściu dla pieszych na wysokości ul. Srebrnej. Stwierdzono jednak, że takie usytuowanie może powodować, że śluza będzie zbyt daleko od sygnalizacji świetlnej na pl. Zawiszy, co może powodować jej wadliwe funkcjonowanie (kolejka pojazdów oczekujących na przejazd przez skrzyżowanie nie zmniejszy się w taki sposób, by autobus znalazł się na jej początku). Należy dodać, że straty czasu, jakie autobus mógłby ponieść przez oczekiwanie w kolejce pojazdów na przejazd przez skrzyżowanie mogą zasadniczo zniwelować korzyści, jakie mogą być uzyskane na odcinku pomiędzy skrzyżowaniami. Stąd też celowe jest rozważanie usytuowania początku śluzy na wysokości przejazdu przez pas dzielący ul. Towarowej, który znajduje się ok. 80m przed linią zatrzymań na wlocie na pl. Zawiszy. Schemat zakończenia pasa autobusowego przedstawiono na rys. 34.

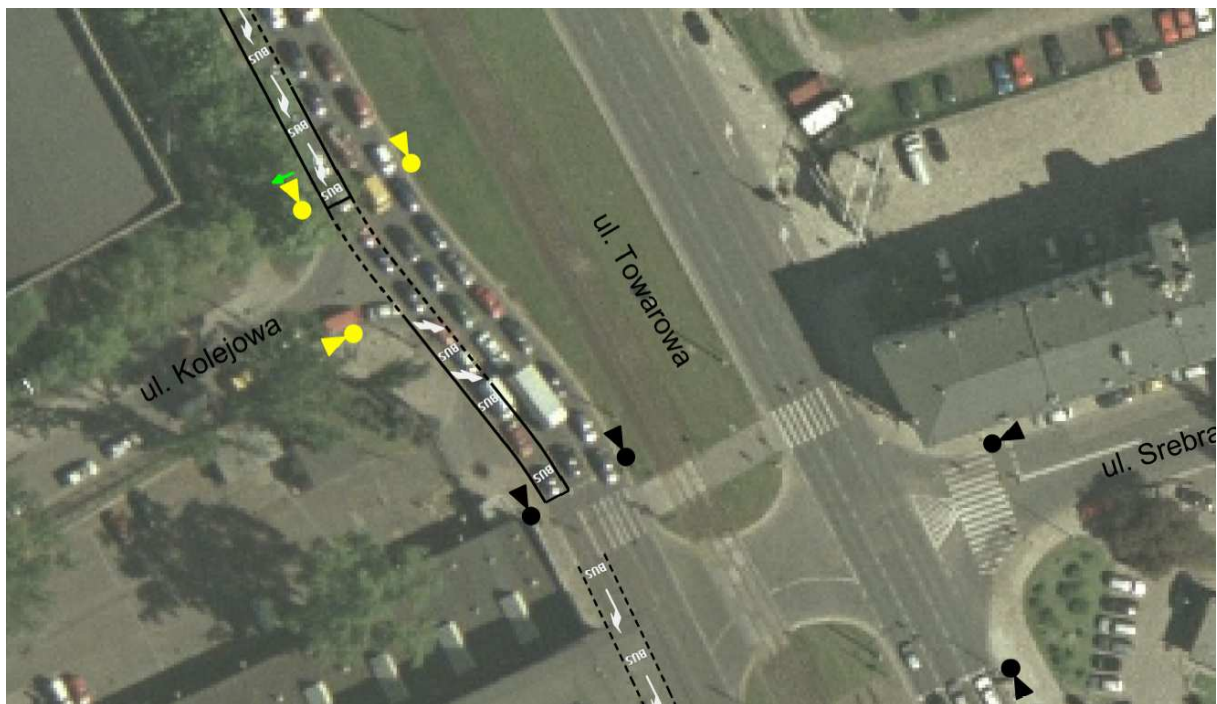


Rys. 34. Wlot ul. Towarowej na pl. Zawiszy – proponowane miejsce zakończenia pasa autobusowego oraz miejsce instalacji sygnalizacji świetlnej (zaznaczonej na żółto)

- **Sposób i czas wydzielenia pasa.** Ponieważ analizowany odcinek ul. Towarowej znajduje się w ścisłym centrum Warszawy, gdzie w dłuższych okresach dnia ruch ma charakter ruchu szczytowego, obserwowane utrudnienia ruchu autobusów wymagają by pas funkcjonował w godzinach 7-19. Proponuje się wydzielenie pasa autobusowego wzdłuż prawej krawędzi jezdni za pomocą oznakowania pionowego i poziomego oraz dodatkowo zaleca się rozważenie zastosowania nawierzchni o barwie odmiennej od koloru stosowanego na pozostałych pasach ruchu.
- **Uprawnieni do korzystania z wydzielonego pasa.** Zakłada się udostępnienie pasa autobusowego również autobusom innych przewoźników, taksówkom, rowerom a także pojazdom uprzywilejowanym w ruchu. Przystanki ZTM są zlokalizowane w zatokach co oznacza, że zatrzymujące się autobusy nie będą blokować ruchu innych pojazdów. W przypadku ruchu rowerowego, wobec braku wydzielonej tras na ul. Towarowej, możliwość korzystania z pasa autobusowego będzie stanowić znaczące ułatwienie. Dopuszczenie taksówek i rowerów do korzystania z pasa, wymaga umieszczenia pod napisem „BUS” na oznakowaniu pionowym (D-11, D-12) i poziomym napisu TAXI oraz symbolu roweru.
- **Punkty kolizji związane z wprowadzeniem wydzielonego pasa.** Podstawowe sytuacje kolizyjne będą związane z ruchem pojazdów skręcających w prawo oraz ruchem pojazdów wyjeżdżających z ul. Kolejowej i obiektów usytuowanych po zachodniej stronie ul. Towarowej (2 zjazdy). W odniesieniu do ul. Kolejowej zakłada się pozostawienie istniejącej relacji skrzyżowania w prawo. Zaleca się jednak wprowadzenie dodatkowej sygnalizacji świetlnej na tym skrzyżowaniu. Sygnalizacja ta powinna być zsynchronizowana z istniejącą sygnalizacją na skrzyżowaniu z ul. Srebrną oraz na przejściu dla pieszych przez ul. Towarową na wysokości ul. Srebrnej. Schemat usytuowania sygnalizatorów przedstawiono na rys. 35. Istniejące sygnalizatory

zaznaczono kolorem czarnym, a nowe kolorem żółtym. Zasady funkcjonowania sygnalizacji na skrzyżowaniach z ul. Towarową, ul. Kolejową i Srebrną powinny być następujące:

- sygnał czerwony na ciągu ul. Towarowej na skrzyżowaniu z ul. Kolejową powinien załączać się o kilka sekund przed sygnałem podawanym przy skrzyżowaniu z ul. Srebrną; umożliwi to opróżnienie odcinka pomiędzy ul. Kolejową a ul. Srebrną i stworzy miejsce na akumulację dla pojazdów skręcających w prawo z ul. Kolejowej; zmniejszy to zjawisko blokowania pasa autobusowego przez pojazdy wyjeżdżające z ul. Kolejowej
- po załączeniu sygnału czerwonego na ul. Towarowej, powinien włączać się sygnał zielony dla pojazdów wyjeżdżających z ul. Kolejowej, Srebrnej oraz dla pieszych przechodzących przez ul. Towarową;
- pojazdy skręcające w prawo z ul. Towarowej w ul. Kolejową powinny mieć możliwość wykonania manewru podczas trwania sygnału czerwonego dla kierunku na wprost; w tym celu powinna być zastosowana zielona strzałka;
- sygnał zielony dla pojazdów jadących wzdłuż ul. Towarowej w kierunku południowym, powinien załączać się kilka sekund wcześniej na sygnalizatorach usytuowanych przy przejściu dla pieszych;
- w sterowaniu ruchem wzdłuż ul. Towarowej powinno się uwzględniać ruch autobusów ZTM; po identyfikacji pojazdu program sygnalizacji powinien być modyfikowany, w celu zminimalizowania czasu oczekiwania autobusu na przejazd; modyfikacja powinna polegać na wydłużeniu sygnału zielonego, w przypadku gdy autobus jest rejestrowany podczas trwania sygnału zielonego, zmianie kolejności faz lub ich skróceniu w taki sposób, aby faza z sygnałem zielonym dla autobusów była przywołana jak najszybciej gdy autobus jest zarejestrowany na sygnale czerwonym.



Rys. 35. Schemat usytuowania sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Towarowej z ulicami Kolejową i Srebrną (kolorem czarnym zaznaczone są istniejące sygnalizatory dla ruchu kołowego, a kolorem żółtym sygnalizatory proponowane).

Zakłada się pozostawienie możliwości korzystania z pasa przez pojazdy skręcające w prawo do obiektów usytuowanych po zachodniej stronie ul. Towarowej (jeden zjazd pomiędzy ul. Prosta a ul. Kolejową, zjazd do muzeum). W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono brak innych możliwości dojazdu do tych obiektów. Miejsca kolizji z pasami autobusowymi powinny być jednak odpowiednio oznakowane za pomocą oznakowania poziomego i pionowego.



Rys. 36. Schemat organizacji zjazdu i wyjazdu do obiektów usytuowanych po zachodniej stronie ul. Towarowej.



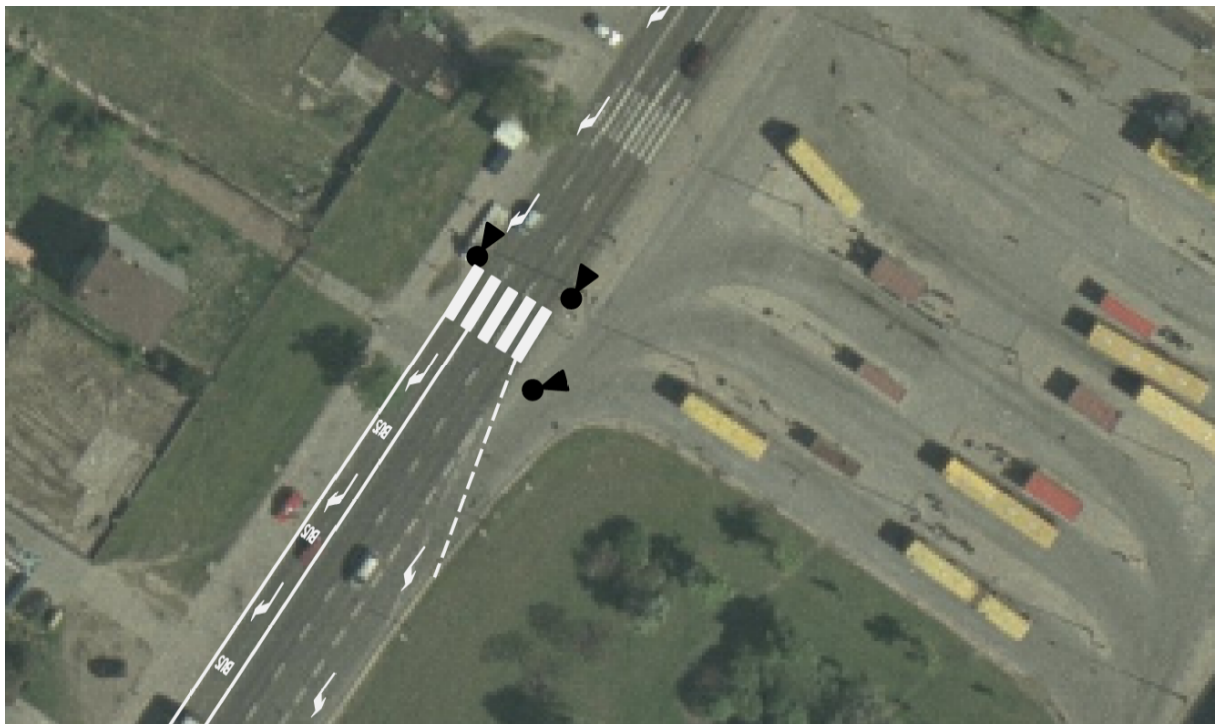
Rys. 37. Pas autobusowy na ul. Towarowej - schemat oznakowania

Al. Krakowska, kierunek z centrum

Zakłada się, że pas autobusowy funkcjonowałby pomiędzy pętlą Okęcie a ul. Szyszkową, na zachodniej jezdni al. Krakowskiej. Podstawowy problem z organizacją pasa jest związany z wyjazdem autobusów z pętli Okęcie, szczególnie w okresie szczytu popołudniowego. Pętla jest usytuowana pomiędzy zachodnią i wschodnią jezdnią al. Krakowskiej.

Wprowadzenie pasa autobusowego wymaga szczegółowej analizy z wykorzystaniem mikrosymulacji ruchu. Możliwe jest wydzielenie pasa zarówno wzdłuż prawej jak i lewej krawędzi jezdni (w szczególności na odcinku pomiędzy wyjazdem z pętli Okęcie a skrzyżowaniem z ul. Mineralną) z zastosowaniem odpowiedniej organizacji oraz sterowania ruchem. Zapewnienie sprawnego wyjazdu autobusów z pętli Okęcie, w kierunku ul. Szyszkowej oprócz wydzielenia pasa będzie wymagać instalacji sygnalizacji świetlnej zarówno na wyjeździe z pętli jak i na al. Krakowskiej. Zaleca się wprowadzenie następujących rozwiązań:

- Przesunięcie przejścia dla pieszych o ok. 30m, w kierunku południowym (obecnie jest ono usytuowane w środkowej części pętli autobusowej) na wysokość wyjazdu z pętli oraz instalację sygnalizacji świetlnej na wyjeździe z pętli oraz na zachodniej jezdni al. Krakowskiej; sygnalizacja powinna być wzbudzana przez autobusy wyjeżdżające z pętli; rozwiązanie to podniesie także bezpieczeństwo pieszych przekraczających zachodnią jezdnię al. Krakowskiej (rys. 38).



Rys. 38. Zachodnia jezdnia al. Krakowskiej. Schemat organizacji ruchu i usytuowanie sygnalizatorów na wyjeździe z pętli autobusowej Okęcie.

- Koordynacja sygnalizacji przy wyjeździe z pętli autobusowej z sygnalizacją funkcjonującą na najbliższym skrzyżowaniu z ul. Mineralną; w momencie załączania się sygnału czerwonego na sygnalizatorach przy przejściu dla pieszych, dla ruchu wzdłuż al. Krakowskiej, na skrzyżowaniu z ul. Mineralną powinien być wyświetlany sygnał zielony; rozwiązanie to pozwoli zredukować spodziewane kolejki pojazdów i umożliwi swobodny wyjazd autobusów z pętli.

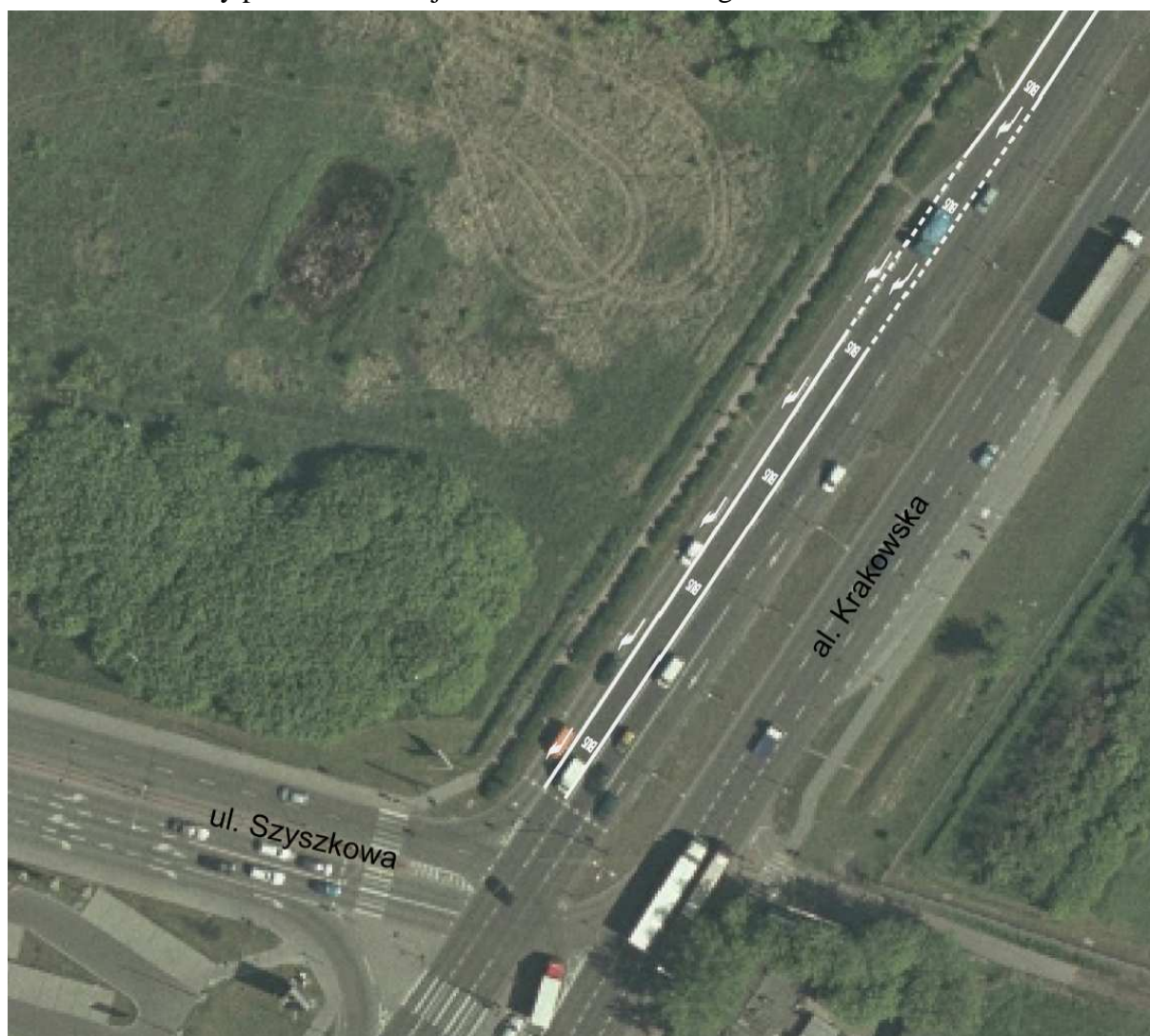
- Wydłużanie sygnału zielonego na skrzyżowaniu z ul. Mineralną (odległego o ok. 80m od wyjazdu z pętli) w taki sposób, aby autobusy wyjeżdżające z pętli zdążyły przejechać skrzyżowanie bez zatrzymywania.
- Odpowiednie zaprogramowanie sygnału czerwonego dla pojazdów jadących wzdłuż al. Krakowskiej (zielony dla wyjeżdżających autobusów i pieszych przekraczających al. Krakowską), powinien on być minimalny, ale z uwzględnieniem odpowiednich wartości granicznych z punktu widzenia pieszych i wyjeżdżających autobusów.
- Zmianę organizacji ruchu przed przejściem dla pieszych z sygnalizacją świetlną poprzez przeznaczenie prawego pasa ruchu tylko dla autobusów i pojazdów skręcających w prawo na najbliższym skrzyżowaniu.
- Dopuszczenie na pasie autobusowym ruchu pojazdów skręcających w prawo w ul. Mineralną, w związku z bardzo małym spodziewanym natężeniem ruchu na tej relacji; należy jednak dodać, ten odcinek ulicy w godzinach szczytu (szczególnie popołudniowego) jest bardzo zatłoczony i w sytuacji ograniczenia przekroju o jeden pas ruchu możliwe jest znaczny odsetek pojazdów, których kierowcy nie będą przestrzegać nowych zasad ruchu, wykorzystując możliwość poruszania się na pasie przeznaczonym dla autobusów i do skrętu w prawo do jazdy na wprost; zaleca się szczególną kontrolę odcinka pasa pomiędzy wyjazdem z pętli Okęcie a ul. Mineralną np. poprzez zainstalowanie kamery.
- W odniesieniu do pojazdów wyjeżdżających z ul. Mineralnej w kierunku południowym, manewr skrętu powinien być dopuszczony tylko przy czerwonym sygnale dla ruchu wzdłuż al. Krakowskiej (nie powinno być zielonej strzałki), a linia krawędziowa powinna prowadzić pojazdy na drugi pas od prawej krawędzi jezdni.



Rys. 39. Al. Krakowska, schemat usytuowania pasa i organizacji ruchu na odcinku pomiędzy wyjazdem z pętli autobusowej Okęcie a skrzyżowaniem z ul. Mineralną.

Zakłada się także, że:

- na odcinku pomiędzy ul. Mineralną a ul. Szyszkową, pas autobusowy przebiegałby wzdłuż prawego pasa ruchu; na odcinku tym nie występują żadne kolizje w postaci zjazdów, parkowania itp.
- Na skrzyżowaniu z ul. Szyszkową pas autobusowy doprowadzony byłby do linii zatrzymań na prawym pasie ruchu przeznaczonym do jazdy na wprost; w związku z tym, że istnieje wydzielony pas do skrętu w prawo w ul. Szyszkową, powinno być możliwe przejeżdżanie pojazdów skręcających w prawo przez pas autobusowy; określenie długości pasa autobusowego dostępnego dla pojazdów skręcających wymaga również szczegółowej analizy, uwzględniającej natężenie relacji oraz konieczność zapewnienia swobodnego ruchu autobusom (rys. 40).
- Na pas autobusowy poza autobusami ZTM powinny być dopuszczone również inne autobusy (dalekobieżne, prywatne itp.).
- Pas autobusowy powinien funkcjonować w okresie całego dnia.



Rys. 40. Al. Krakowska. Schemat zakończenia pasa autobusowego na skrzyżowaniu z ul. Szyszkową.

14 ANALIZA FUNKCJONOWANIA WYBRANYCH LINII AUTOBUSOWYCH

14.1 Wstęp

W ramach opracowania przeprowadzono analizę funkcjonowania linii autobusowych:

- pozostałych na moście Śląsko-Dąbrowskim (190, 410),
- skierowanych na trasy objazdowe innymi mostami (125, 170, 512).

Przebieg poszczególnych linii przedstawiony jest poniżej oraz na rys. 41.

Linia 125:

Międzylesie – al. Dzieci Polskich – Żegańska – Pożarskiego – Kajki – Bronisława Czecha – Płowiecka – Grochowska – Rondo Wiatraczna – Grochowska – Zamoyskiego – Sokoła – most Świętokrzyski – Zajęcza – Dobra – Tamka – Kopernika – Świętokrzyska – Rondo ONZ – Prosta – Rondo Daszyńskiego – Prosta – Kasprzaka – Ordonia – Wolska – Połczyńska – Szeligowska – Lazurowa – Górczewska – **Os. Górczewska**

Linia 170:

Elsnerów – Swojska – Księcia Ziemowita – Naczelnikowska – Radzymińska – Ząbkowska – Targowa – Ratuszowa – Dąbrowszczaków – pl. Hallera – Jagiellońska – Rondo Starzyńskiego – Starzyńskiego – Most Gdański – Słomińskiego – Rondo „Radosława” – Powązkowska – Gen. Maczka – Rudnickiego – Kochanowskiego – Conrada – **Chomiczówka**

Linia 190:

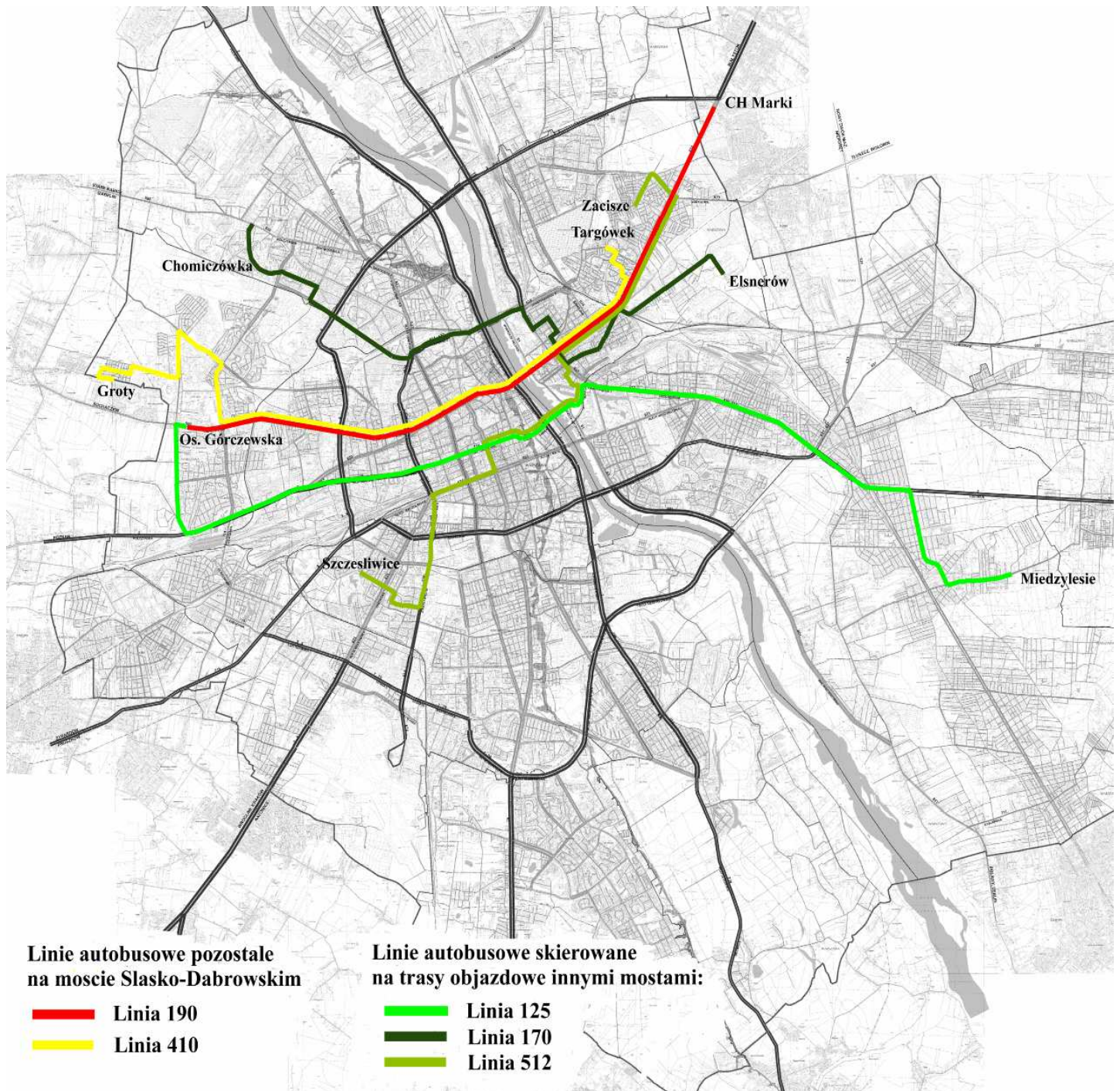
CH Marki – Radzymińska – al. Solidarności – most Śląsko-Dąbrowski – al. Solidarności – Leszno – Górczewska – Powstańców Śląskich – Człuchowska – Lazurowa – **Os. Górczewska**

Linii 410 (kursuje tylko w dni powszednie):

Targówek – Trocka – Pratulińska – Handlowa – Gorzykowska – Radzymińska – al. Solidarności – most Śląsko-Dąbrowski – al. Solidarności – Leszno – Górczewska – Powstańców Śląskich – Radiowa – Kaliskiego – Kocjana – Bolimowska – Spychowska – Hubala Dobrzańskiego – **Groty**

Linia 512:

Zacisze – Codzienna – Młodzieńcza – Radzymińska – al. Solidarności – Targowa – Kłopotowskiego – Jagiellońska – Zamoyskiego – Sokoła – most Świętokrzyski – Zajęcza – Dobra – Tamka – Kopernika – Świętokrzyska – Marszałkowska – al. Jerozolimskie – pl. Zawiszy – Raszyńska – Żwirki i Wigury – Pruszkowska – Pawińskiego – Dickensa – **Szczęśliwice**



Rys. 41. Przebieg analizowanych linii autobusowych

14.2 Wyniki badań

Analizę przeprowadzono na podstawie danych dostarczonych przez Zamawiającego oraz badań wykonanych w ramach opracowania. Badania poszczególnych linii wykonano w dniach 20, 21, 26 i 27 lutego 2008 w godzinie szczytu porannego oraz popołudniowego. Wykonano pomiary:

- czasów jazdy pomiędzy przystankami (włącznie z czasem wymiany pasażerów na przystankach),
- liczby wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach,
- napełnienia pomiędzy przystankami.

Badane były następujące półkursy:

- linia 125:
 - w kierunku do Międzylesia kurs zaczynający się o godzinie 7:12 oraz 16:14
 - w kierunku do Os. Górczewska kursy zaczynające się o godzinie 7:01 oraz o 16:14
- linia 170
 - w kierunku do Elsnerowa kurs zaczynający się o godzinie 7:12 oraz 16:12
 - w kierunku do Os. Górczewska kursy zaczynające się o godzinie 7:15 oraz o 16:02
- linia 190
 - w kierunku do Marek kurs zaczynający się o godzinie 7:00 oraz 16:10
 - w kierunku do Os. Górczewska kursy zaczynające się o godzinie 6:59 oraz 16:01
- linia 410
 - w kierunku do Grot kurs zaczynający się o godzinie 7:08 oraz 16:11
 - w kierunku do Targówka kursy zaczynające się o godzinie 6:59 oraz 16:01
- linia 512
 - w kierunku do Szczęśliwic kurs zaczynający się o godzinie 7:01 oraz 16:13
 - w kierunku do Zacisza kursy zaczynające się o godzinie 7:10 oraz 16:15

Na tej podstawie, dla każdej linii wyznaczono:

- wielkość wymiany pasażerów na przystankach, w tym liczbę wsiadających i wysiadających,
- napełnienia wozów pomiędzy przystankami,
- średnie prędkości komunikacyjne pomiędzy przystankami.

Dane w podziale na kierunki przejazdu, dla dwóch okresów szczytowych (szczyt poranny i popołudniowy) przedstawiono w formie graficznej na rys. 42 - rys. 121 (dane dla półkursu)

Linia 125 Os. Górczewska – Międzylesie (przejazd Mostem Świętokrzyskim)

Kierunek Międzylesie - szczyt poranny

W początkowym odcinku trasy linia obsługuje intensywnie zamieszkane tereny, położone przy ul. Górczewskiej, Lazurkowej i Połczyńskiej (osiedla: Górczewska, Jelonki Północne, Jelonki Południowe). Duża liczba pasażerów wsiada zwłaszcza na odcinku SIEMIATYCKA – CIEPŁOWNIA WOLA. W rezultacie począwszy od przystanku CIEPŁOWNIA WOLA zdolność

przewozowa jest już praktycznie w pełni wykorzystana. Taki stan utrzymuje się aż do centrum miasta (do przystanku METRO ŚWIĘTOKRZYSKA).

Na odcinku POŁCZYŃSKA PARKING P+R – ORDONA wymiana pasażerów na przystankach jest niewielka. Największa wymiana pasażerów na całej linii odbywa się na odcinku PKP KASPRZAKA – NOWY ŚWIAT, przy czym w rejonie ścisłego centrum (RONDO ONZ, METRO ŚWIĘTOKRZYSKA, NOWY ŚWIAT) dominują pasażerowie wysiadający. Stopień wykorzystania zdolności przewozowej spada i niemal do końca trasy utrzymuje się w granicach 33 – 63%.

Na odcinku od przystanku TOPIEL do przystanku ODRODZENIA wymiana pasażerów jest niewielka, za wyjątkiem przystanków przesiadkowych AL. ZIELENIECKA, WIATRACZNA i - w mniejszym stopniu – PKP STADION, PŁOWIECKA.

W końcowym odcinku trasy (od przystanku INSTYTUT KARDIOLOGII) dominują pasażerowie wysiadający.

Autobusy tej linii poruszają się z zadowalającą prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 19 km/godz. Wynika to z wysokich i bardzo wysokich prędkości przejazdu wielu odcinków międzyprzystankowych, zwłaszcza odcinków:

- POŁCZYŃSKA PARKING P+R – FORT WOLA,
- MOST ŚWIĘTOKRZYSKI (SOKOŁA – PKP STADION),
- EDISONA - TRAKT LUBELSKI,
- POPRZECZNA – CZATÓW.

Najniższe prędkości komunikacyjne na trasie linii występują na następujących odcinkach:

- odcinek wyjazdowy z krańca GÓRCZEWSKA,
- TKACZY – CIEPŁOWNIA WOLA,
- FORT WOLA – CM. WOLSKI,
- KAROLKOWA – RONDO ONZ,
- NOWY ŚWIAT – TOPIEL,
- AL. ZIELENIECKA – LUBELSKA.

Na odcinku mostowym (Most Świętokrzyski) prędkość komunikacyjna wynosi ok. 18,5 km/h.

Kierunek Międzylesie - szczyt popołudniowy

Zdolność przewozowa linii jest wykorzystywana w znacznie mniejszym stopniu niż w godzinach szczytu porannego. Stopień jej wykorzystania nie przekracza 45% (na odcinku od przystanku RONDO DASZYŃSKIEGO do przystanku ODRODZENIA waha się w granicach 25 – 42%).

Podobnie jak w szczycie porannym największa wymiana pasażerów występuje na przystankach położonych na ul. Kasprzaka i Świętokrzyskiej oraz na przystankach przesiadkowych (AL. ZIELENIECKA, WIATRACZNA, GOCLAWEK). W końcowym odcinku trasy dominują pasażerowie wysiadający, zwłaszcza na przystankach: TRAKT LUBELSKI, TRAWIASTA, POŻARYSKIEGO.

Autobusy tej linii poruszają się z zadowalającą prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 18 km/godz. Wynika to z wysokich i bardzo wysokich prędkości przejazdu wielu odcinków międzyprzystankowych, zwłaszcza odcinków:

- POŁCZYŃSKA PARKING P+R – FORT WOLA,
- CM. WOLSKI – REDUTA WOLSKA

- MOST ŚWIĘTOKRZYSKI (POMNIK SYRENY – PKP STADION),
- GOCLAWSKA – PRAGA PŁD RATUSZ,
- TRAKT LUBELSKI - TRAWIASTA
- POPRZECZNA – CZATÓW,
- POŻARYSKIEGO – BURSZTYNOWA SZPITAL,
- BIELSZOWICKA – CENTRUM ZDROWIA DZIECKA.

Najniższe prędkości komunikacyjne występują na następujących odcinkach:

- TKACZY – CIEPŁOWNIA WOLA,
- KAROLKOWA – NORBLIN,
- METRO ŚWIĘTOKRZYSKA – TOPIEL,
- PKP STADION – LUBELSKA,
- PŁOWIECKA – TRAKT LUBELSKI,
- CZATÓW – POŻARYSKIEGO.

Na odcinku mostowym (Most Świętokrzyski) prędkość komunikacyjna jest wysoka i wynosi ok. 33,60km/h.

Kierunek Os. Górczewska - szczyt poranny

Na początkowym odcinku trasy (aż do przystanku PŁOWIECKA) dominują pasażerowie wsiadający, co powoduje, że stopień wykorzystania zdolności przewozowej sukcesywnie wzrasta. Począwszy od przystanku ODRODZENIA osiąga on poziom ok. 35%, po czym dalej wzrasta do poziomu ok.90% na przystanku METRO ŚWIĘTOKRZYSKA. Na przystanku tym wsiada znaczna liczba pasażerów, co powoduje znaczący spadek wykorzystania zdolności przewozowej, szczególnie na odcinku od przystanku SZPITAL WOLSKI – OŚ. GÓRCZEWSKA. Na końcowym odcinku trasy (do przystanku SZPITAL WOLSKI) dominują pasażerowie wysiadający (największa liczba pasażerów wysiadających na tym odcinku trasy).

Autobusy tej linii poruszają się z zadowalającą prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 20,7km/godz. Wynika to z wysokich i bardzo wysokich prędkości przejazdu wielu odcinków międzyprzystankowych, zwłaszcza odcinków:

- MIĘDZYLESIE – CENTRUM ZDROWIA DZIECKA,
- CZATÓW – INSTYTUT KARDIOLOGII,
- TRAWIASTA – TRAKT LUBELSKI,
- EDISONA – ŚWIECKA,
- MOST ŚWIĘTOKRZYSKI (SOKOŁA - POMNIK SYRENY),
- NORBLIN – RONDO DASZYŃSKIEGO,
- CIEPŁOWNIA WOLA – STERNICZA,
- CZŁUCHOWSKA – SZOBERA.

Najniższe prędkości komunikacyjne występują na następujących odcinkach:

- ODRODZENIA - KAJKI,
- ŚWIECKA - PŁOWIECKA,
- AL. ZIELENIECKA - PKP STADION,
- POMNIK SYRENY - NORBLIN,

- POŁCZYŃSKA PARKING P+R – CIEPŁOWNIA WOLA.

Na odcinku mostowym (Most Świętokrzyski) prędkość komunikacyjna wynosi ok. 40 km/h.

Kierunek Os. Górczewska - szczyt popołudniowy

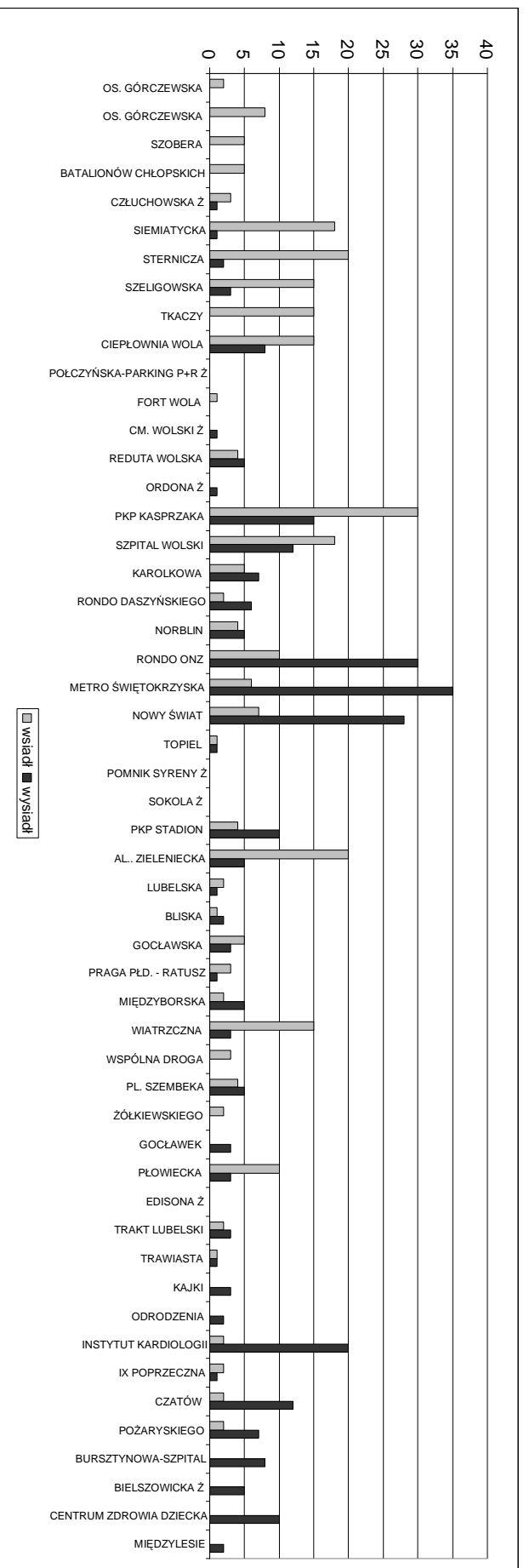
Zdolność przewozowa jest wykorzystywana w granicach 20 – 55% na środkowym odcinku trasy o znacznej długości, od przystanku CZATÓW do przystanku POŁCZYŃSKA PARKING P+R. Począwszy od przystanku RONDO ONZ dominują pasażerowie wysiadający. Największa wymiana pasażerów występuje na przystanku METRO ŚWIĘTOKRZYSKA.

Autobusy linii poruszają się z zadowalającą prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 20 km/godz. Bardzo wysoką prędkość przejazdu zarejestrowano jedynie na odcinku FORT WOLA – POŁCZYŃSKA PARKING P+R.

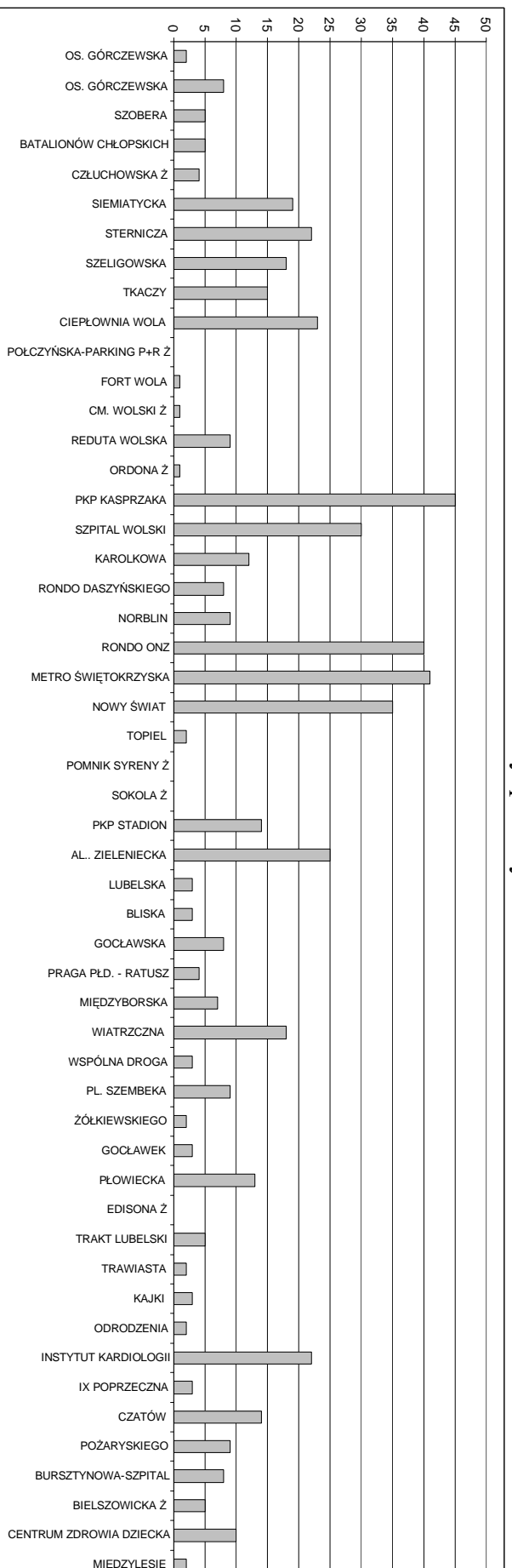
Najniższe prędkości komunikacyjne występują na następujących odcinkach:

- POMNIK SYRENY – METRO ŚWIĘTOKRZYSKA,
- RONDO ONZ – NORBLIN,
- POŁCZYŃSKA PARKING P+R – CIEPŁOWNIA WOLA,
- STERNICZA – SIEMIATYCKA,
- SZOBERA – kraniec linii.

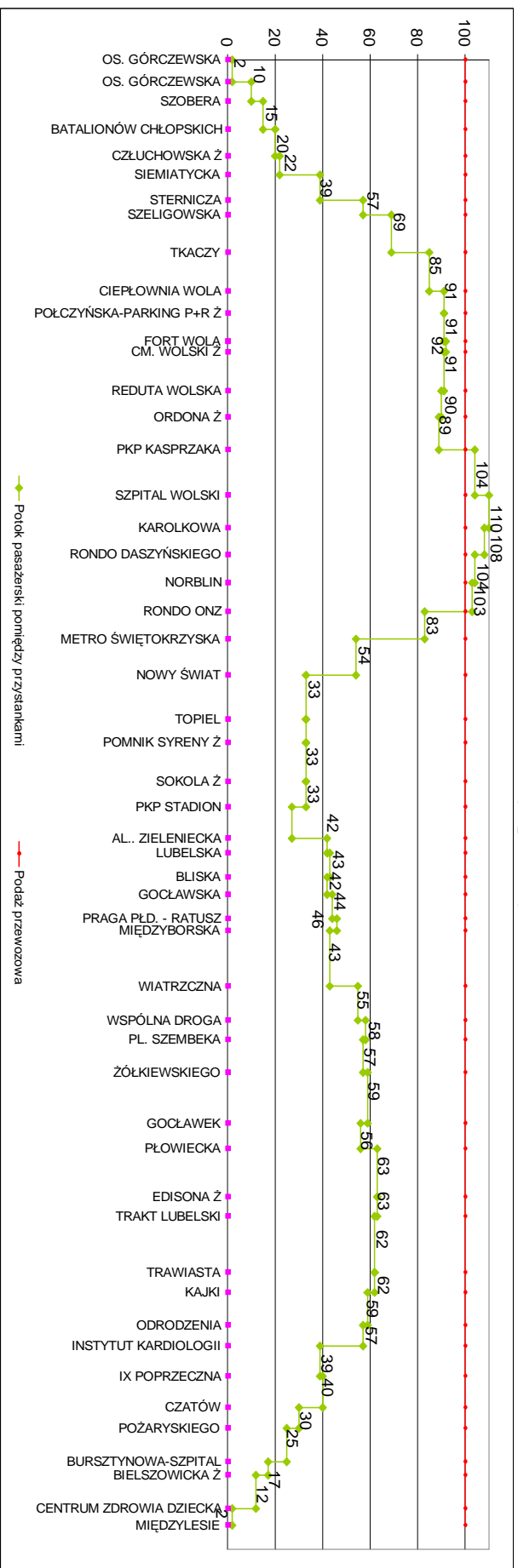
Na odcinku mostowym (Most Świętokrzyski) prędkość komunikacyjna wynosi ok. 24 km/h.



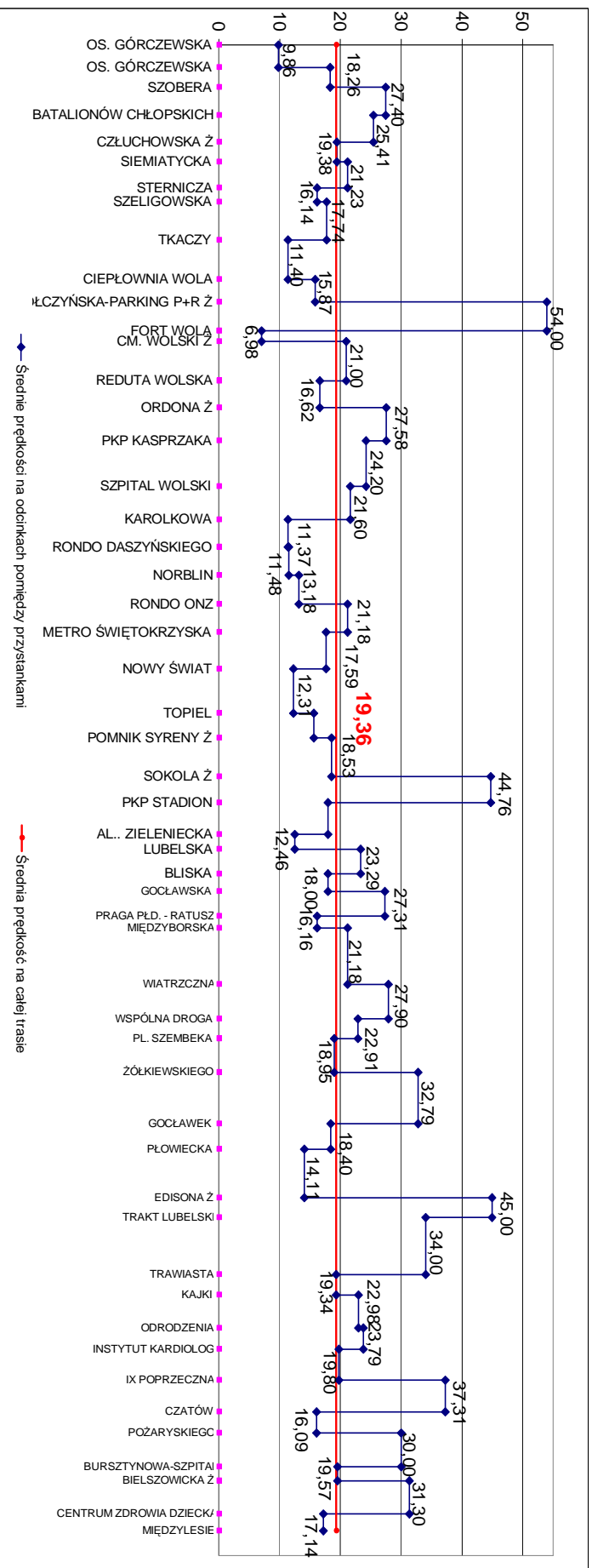
Rys. 42. Linia 125, kierunek: Os. Górczewska – Międzyzlesie, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny



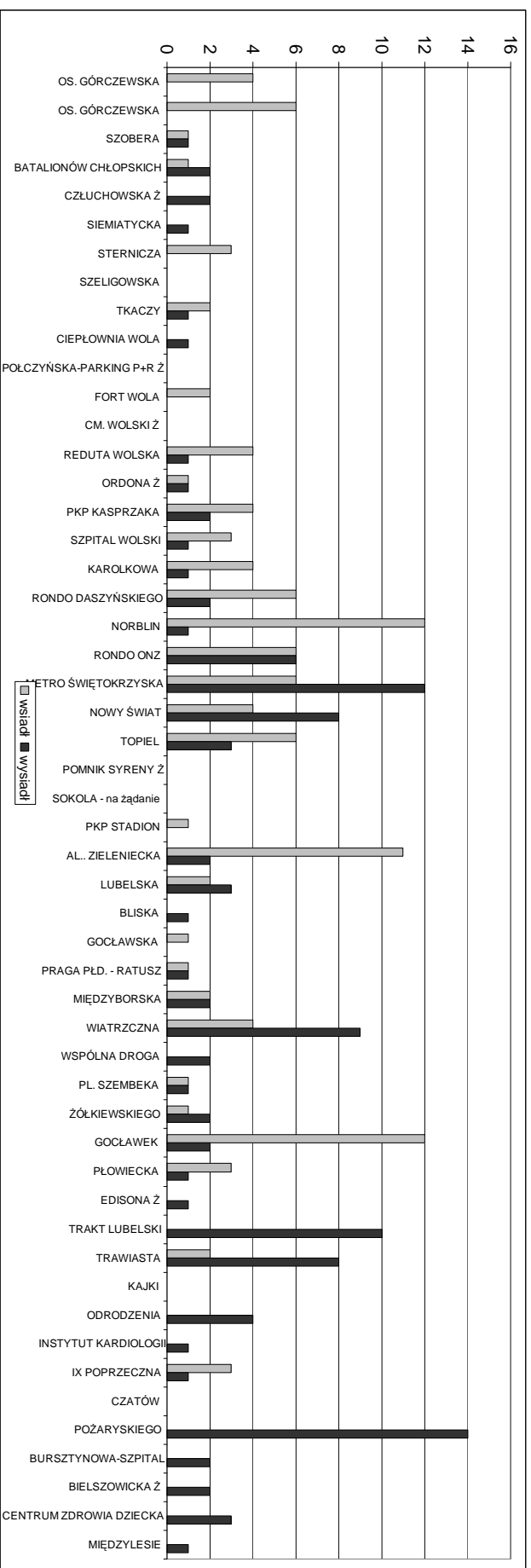
Rys. 43. Linia 125, kierunek: Os. Górczewska – Międzyzlesie, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny



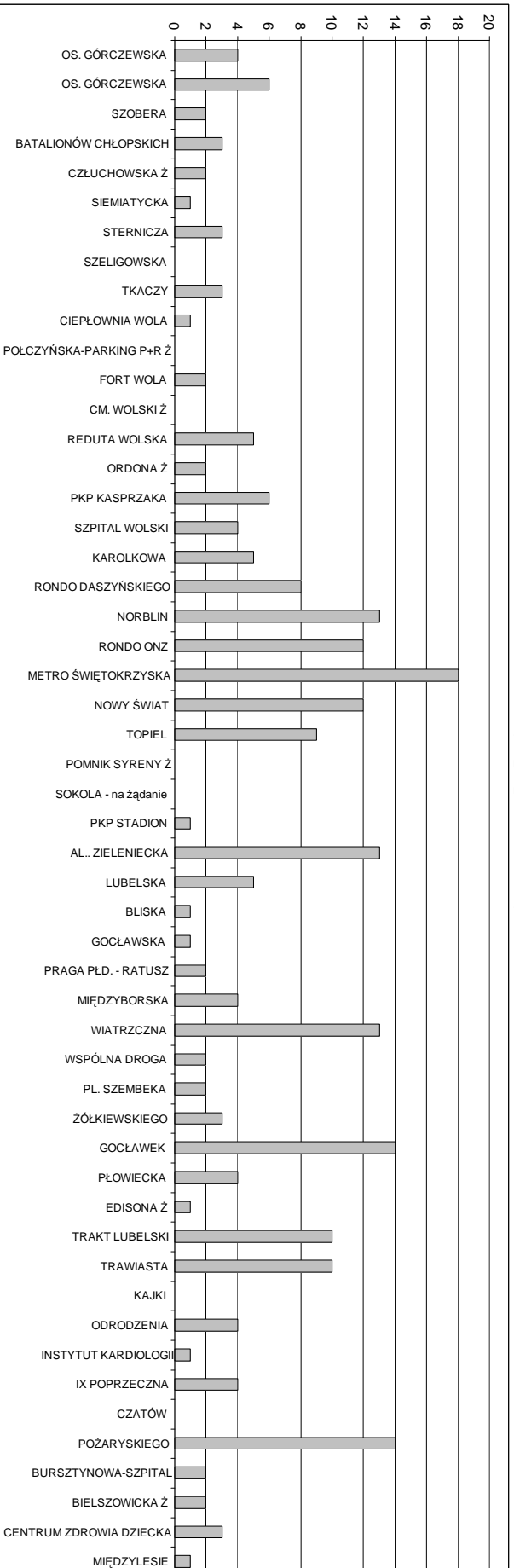
Rys. 44. Linia 125, kierunek: Os. Górczewska – Międzyzlesie, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewożowa, szczyt poranny



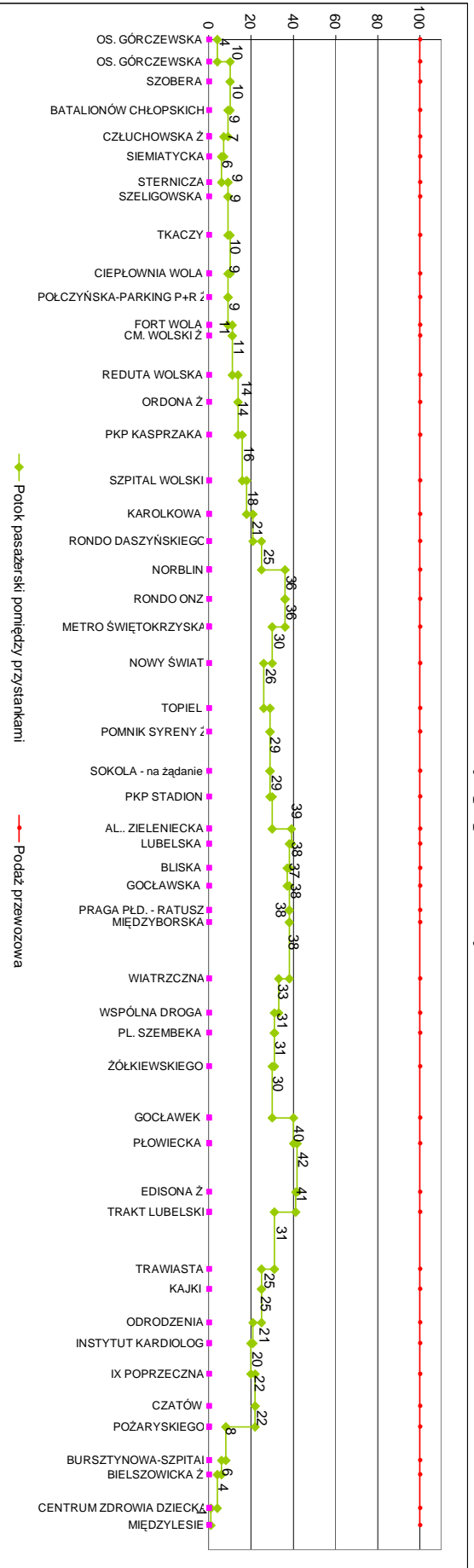
Rys. 45. Linia 125, kierunek: Os. Górczewska – Międzyzlesie, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny



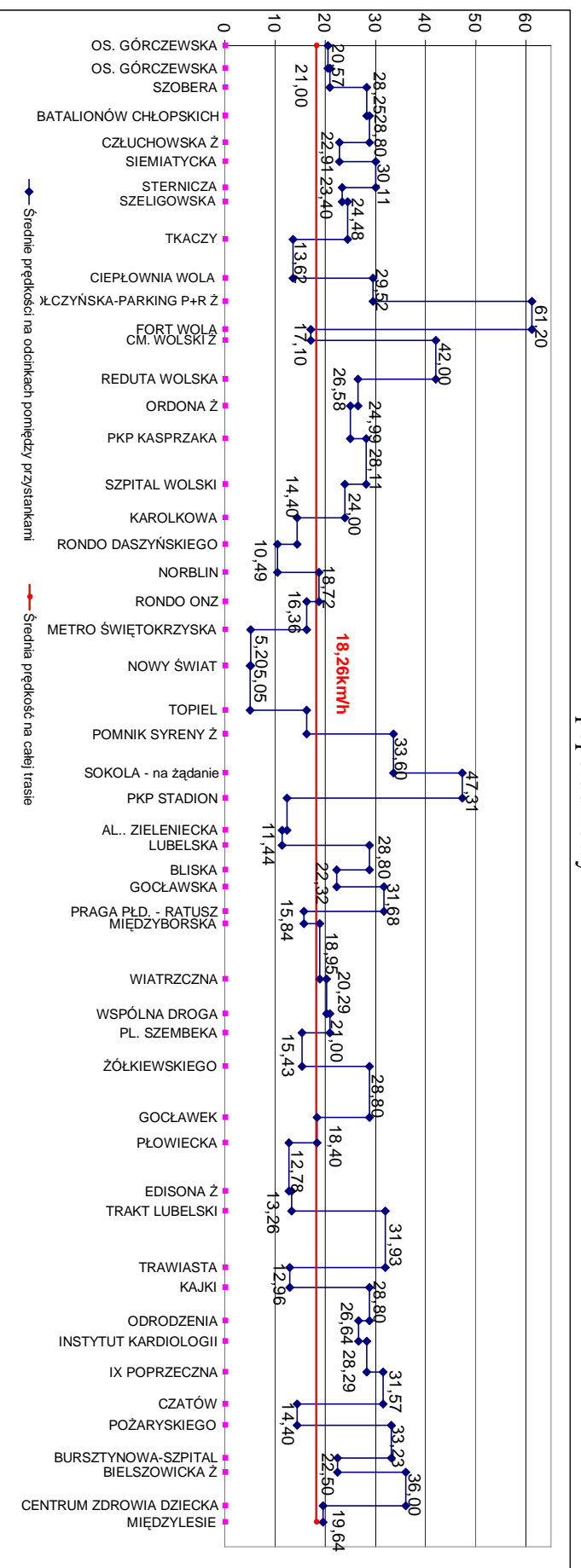
Rys. 46. Linia 125, kierunek: Os. Górczewska – Międzyzlesie, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy



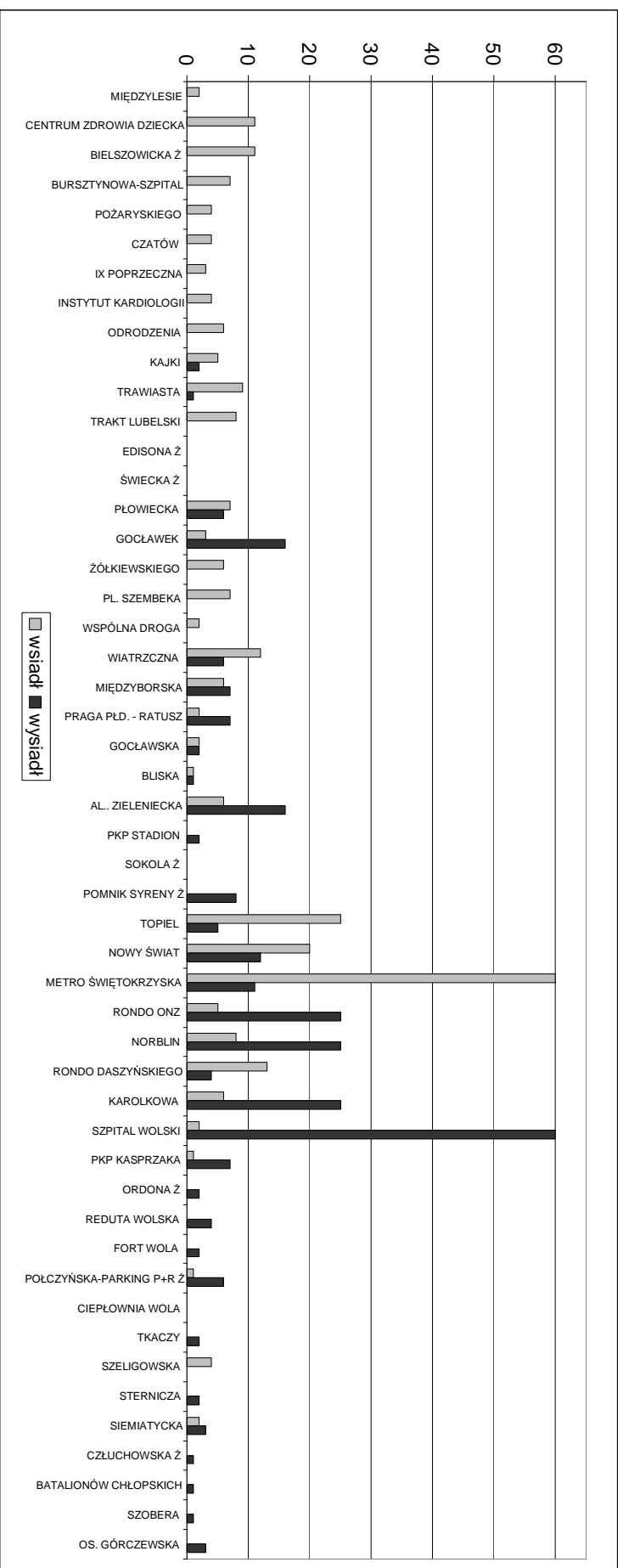
Rys. 47. Linia 125, kierunek: Os. Górczewska – Międzyzlesie, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy



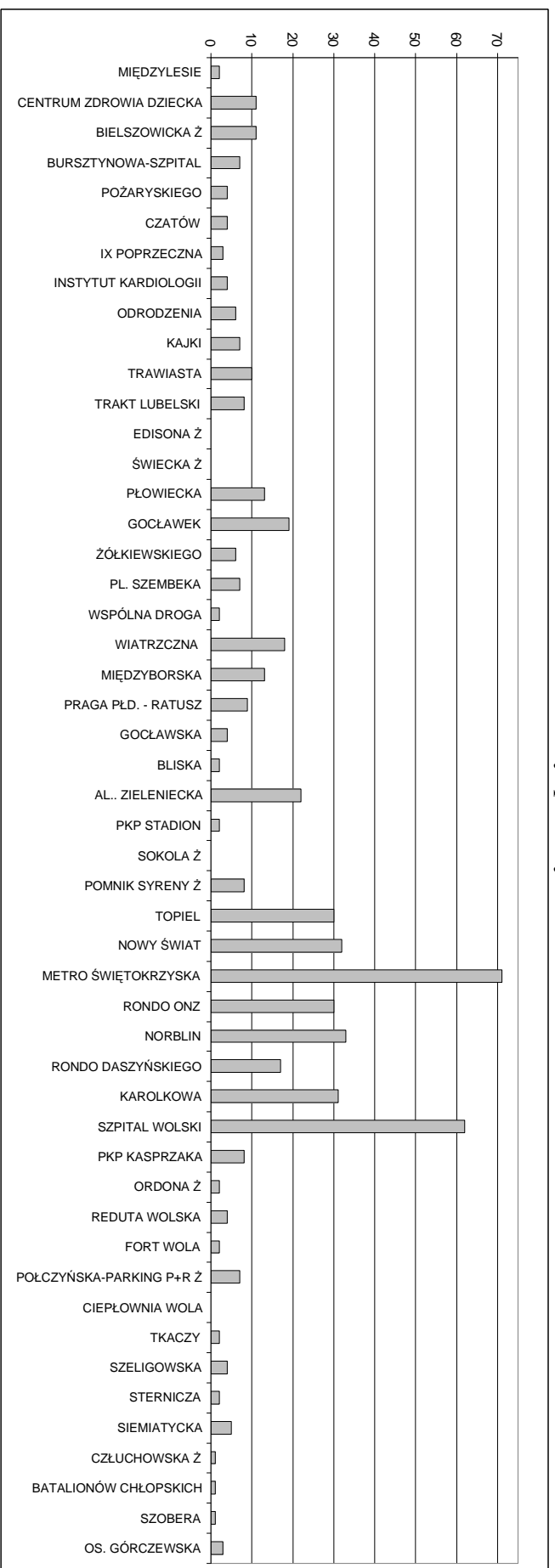
Rys. 48. Linia 125, kierunek: Os. Górczewska – Międzyzlesie, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt popołudniowy



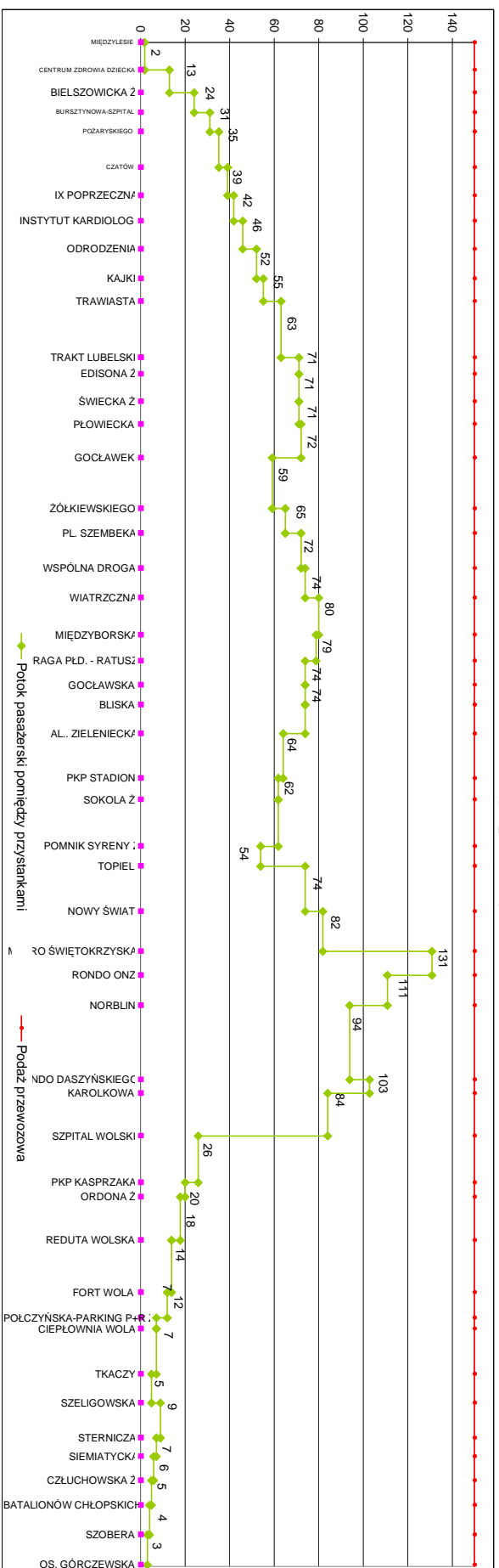
Rys. 49. Linia 125, kierunek: Os. Górczewska – Międzyzlesie, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy



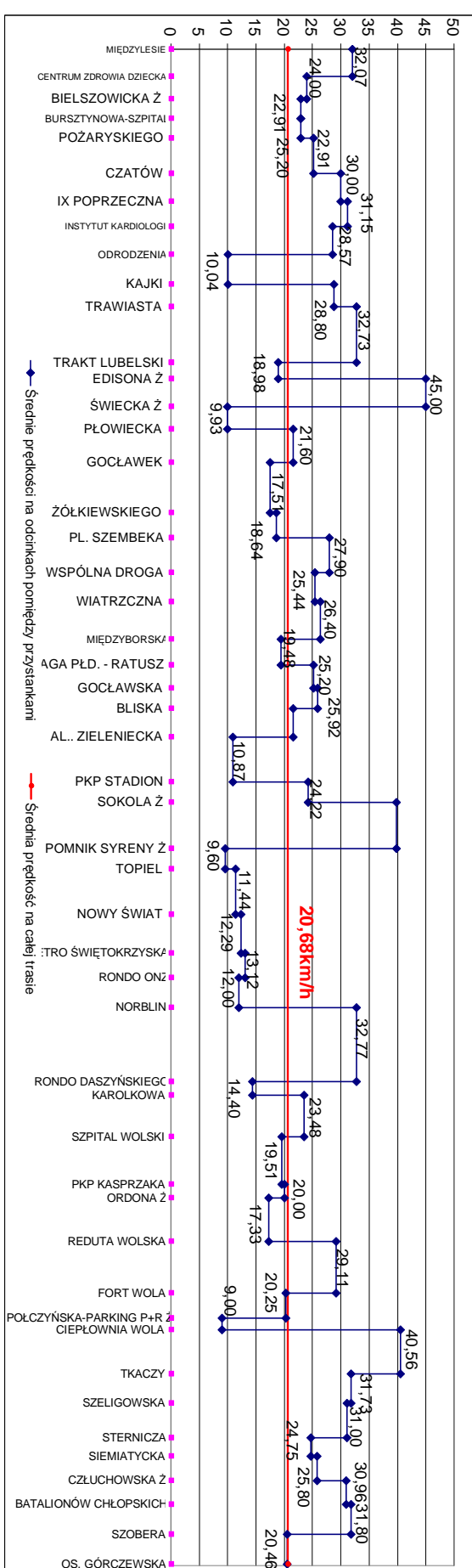
Rys. 50. Linia 125, kierunek: Międzyzlesie – Os. Górczewska, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny



Rys. 51. Linia 125, kierunek: Międzyzlesie – Os. Górczewska, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny

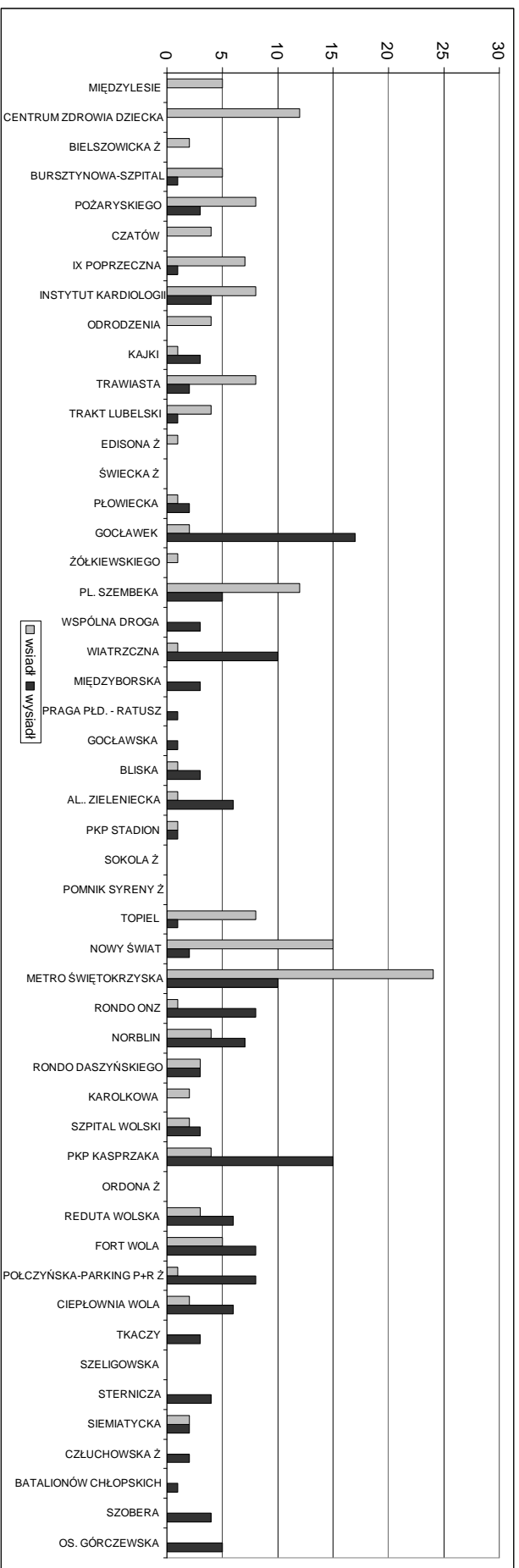


Rys. 52. Linia 125, kierunek: Międzyzlesie – Os. Górczewska, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt poranny

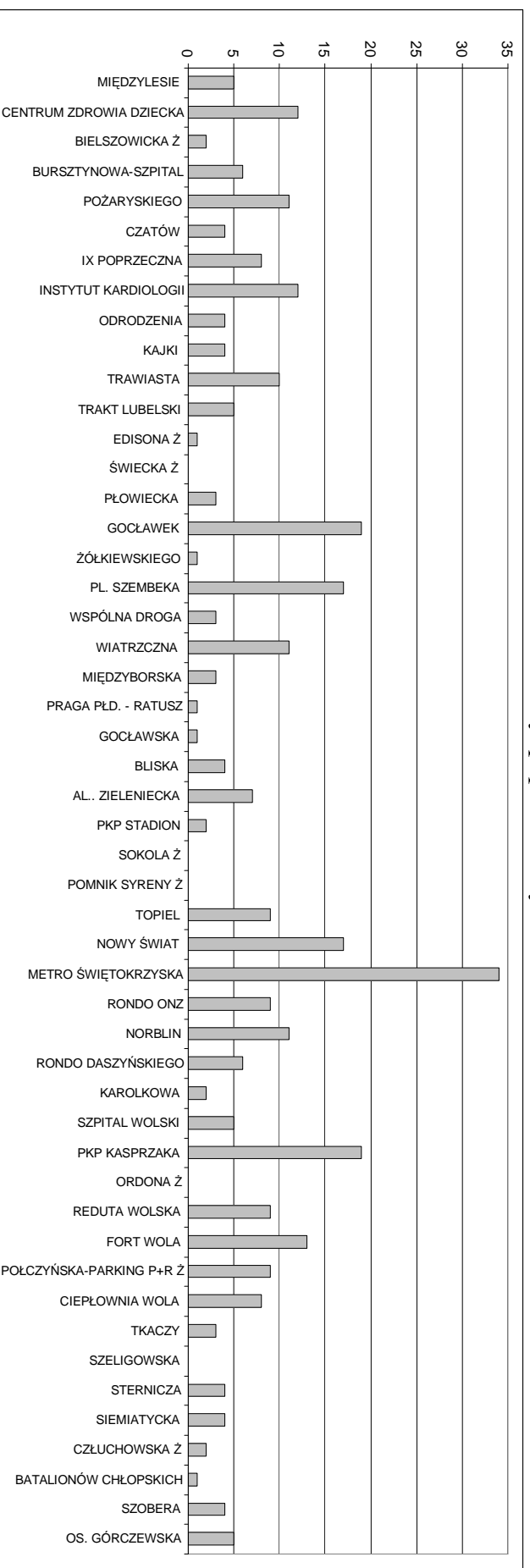


Rys. 53. Linia 125, kierunek: Międzyzlesie – Os. Górczewska, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny

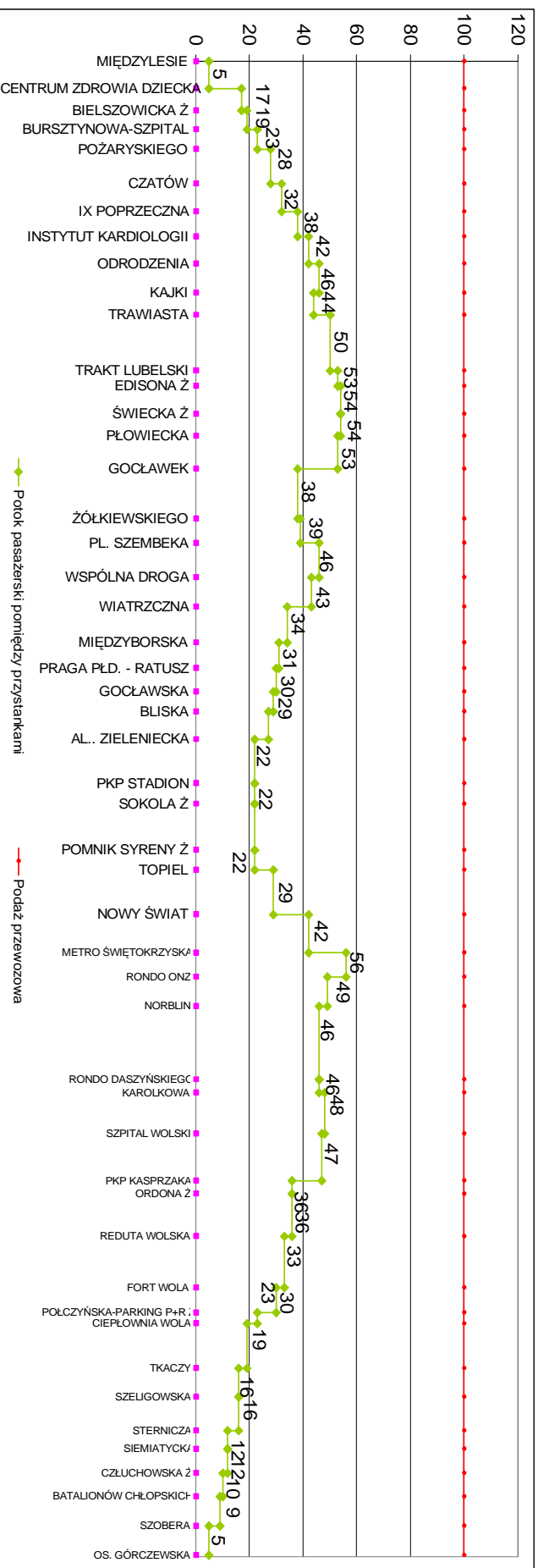




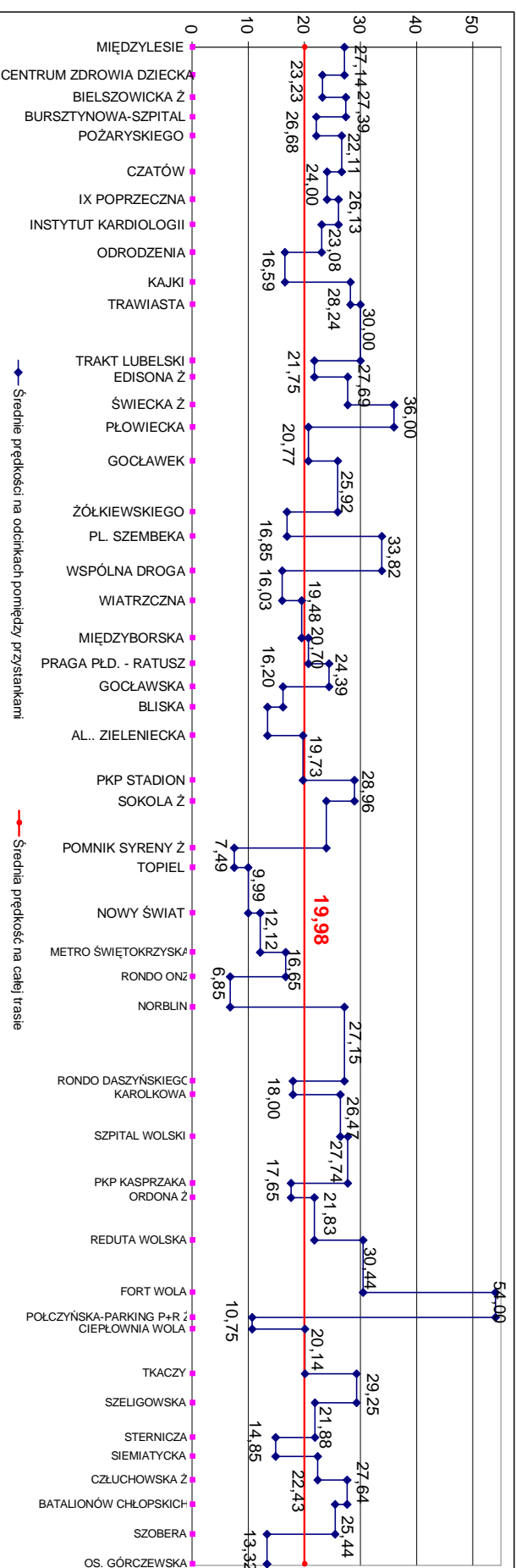
Rys. 54. Linia 125, kierunek: Międzyzlesie – Os. Górczewska, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy.



Rys. 55. Linia 125, kierunek: Międzyzlesie – Os. Górczewska, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy



Rys. 56. Linia 125, kierunek: Międzyzlesie – Os. Górczewska, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt popołudniowy



Rys. 57. Linia 125, kierunek: Międzyzlesie – Os. Górczewska, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy

Linia 170 Elsnerów – Chomiczówka (przejazd Mostem Gdańskim)

Elsnerów – Swojska – Księcia Ziemowita – Naczelnikowska – Radzymińska – Ząbkowska – Targowa – Ratuszowa – Dąbrowszczaków – pl. Hallera – Jagiellońska – Rondo Starzyńskiego – Starzyńskiego – Most Gdański – Słomińskiego – Rondo „Radosława” – Powązkowska – Gen. Maczka – Rudnickiego – Kochanowskiego – Conrada – **Chomiczówka**

Kierunek Chomiczówka - szczyt poranny

Zdolność przewozowa linii jest wykorzystywana w średnim stopniu – do 60% (największa na odcinku od przystanku INŻYNIERSKA do przystanku RONDO STARZYŃSKIEGO waha się w granicach 55 – 60 %).

Największa wymiana pasażerów występuje na przystankach położonych w centralnej części linii na odcinku od przystanku ŚNIEŻNA do przystanku DW GDAŃSKI (DW GDAŃSKI, DW. WILEŃSKI, INŻYNIERSKA, DĄBROWSZCZAKÓW, RONDO STARZYŃSKIEGO, ŚNIEŻNA). W końcowym odcinku trasy dominują pasażerowie wysiadający, zwłaszcza na przystankach: ELBLĄSKA, CONRADA i CHOMICZOWKA.

Autobusy linii poruszają się z niezadowalającą prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 16 km/godz. Jest to rezultatem bardzo niskich prędkości przejazdu wielu odcinków międzyprzystankowych, zwłaszcza odcinków:

- MARKOWSKA – DW. WILEŃSKI,
- RONDO STARZYŃSKIEGO,
- RONDO STARZYŃSKIEGO – WYBRZEŻE HELSKIE – PARK TRAUGUTTA.

Na odcinku mostowym (Most Gdański) prędkość komunikacyjna wynosi ok. 14,6 km/h.

Kierunek Chomiczówka - szczyt popołudniowy

Zdolność przewozowa linii jest wykorzystywana w większym stopniu niż w szczycie porannym. Stopień wykorzystania zdolności przewozowej nie przekracza 70% (na odcinku od przystanku NACZELNIKOWSKA do przystanku DWORZEC WILEŃSKI waha się w granicach 58 – 70%, a na odcinku od przystanku POWĄZKOWSKA do przystanku ELBLĄSKA waha się w granicach 62-65%).

W szczycie popołudniowym występuje znacznie większa wymiana pasażerów na przystankach niż w szczycie porannym (największa na przystankach DW. WILEŃSKI, POWĄZKOWSKA, ELBLĄSKA, DW. GDAŃSKI, NACZELNIKOWSKA, BUKOWIECKA).

Autobusy linii poruszają z zadowalającą prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 18 km/godz. Wynika to z wysokich i bardzo wysokich prędkości przejazdu wielu odcinków międzyprzystankowych, zwłaszcza odcinków:

- RONDO STARZYŃSKIEGO – DW. GDAŃSKI
- DW. GDAŃSKI – BASENY INFLANCKA,
- HUTNICZA – CHEMICZNA.

Najniższe prędkości komunikacyjne występują na następujących odcinkach:

- MARKOWSKA – DW. WILEŃSKI,
- RONDO STARZYŃSKIEGO.

Na odcinku mostowym (Most Gdański) prędkość komunikacyjna wynosi ok. 43 km/h.

Kierunek Elsnerów - szczyt poranny

Na początkowym odcinku trasy (aż do przystanku POWĄZKI CM. WOJSKOWY) dominują pasażerowie wsiadający, co powoduje, że stopień wykorzystania zdolności przewozowej sukcesywnie wzrasta. Począwszy od przystanku GALLA ANONIMA osiąga on poziom ok. 70%, który utrzymuje się aż do przystanku DW. GDAŃSKI. Na tym przystanku wysiada znaczna liczba pasażerów, co powoduje zdecydowany spadek wykorzystania zdolności przewozowej.

Na dalszym odcinku trasy (do przystanku KORSAKA) utrzymuje się napełnienie 44-53%, po czym znacząco zmniejsza się, aż do niewielkiego wykorzystania (0-23%) na odcinku od przystanku RZECZNA do przystanku ELSNERÓW.

Autobus tej linii poruszają się z niezadowalającą prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 16 km/godz. Wynika to z niskich prędkości przejazdu wielu odcinków międzyprzystankowych, zwłaszcza odcinków:

- KOCHANOWSKIEGO – OBRONCÓW TOBRUKU,
- POWAZKOWSKA – RONDO RADOSŁAWA,
- DW. GDAŃSKI – BONIFRATERSKA,
- PARK TRAUGUTTA – WYBRZEŻE HELSKIE,
- DĄBROWSZCZAKÓW – INŻYNIERSKA,
- INŻYNIERSKA – DW. WILEŃSKI,
- DW. WILEŃSKI - MARKOWSKA.

Na odcinku mostowym (Most Gdański) prędkość komunikacyjna wynosi zaledwie ok. 10,1 km/h.

Kierunek Elsnerów - szczyt popołudniowy

Zdolność przewozowa jest wykorzystana na niskim poziomie do 47%, przy czym jest największa na środkowym odcinku trasy o znacznej długości, od przystanku ELBLĄSKA do przystanku KORSAKA.

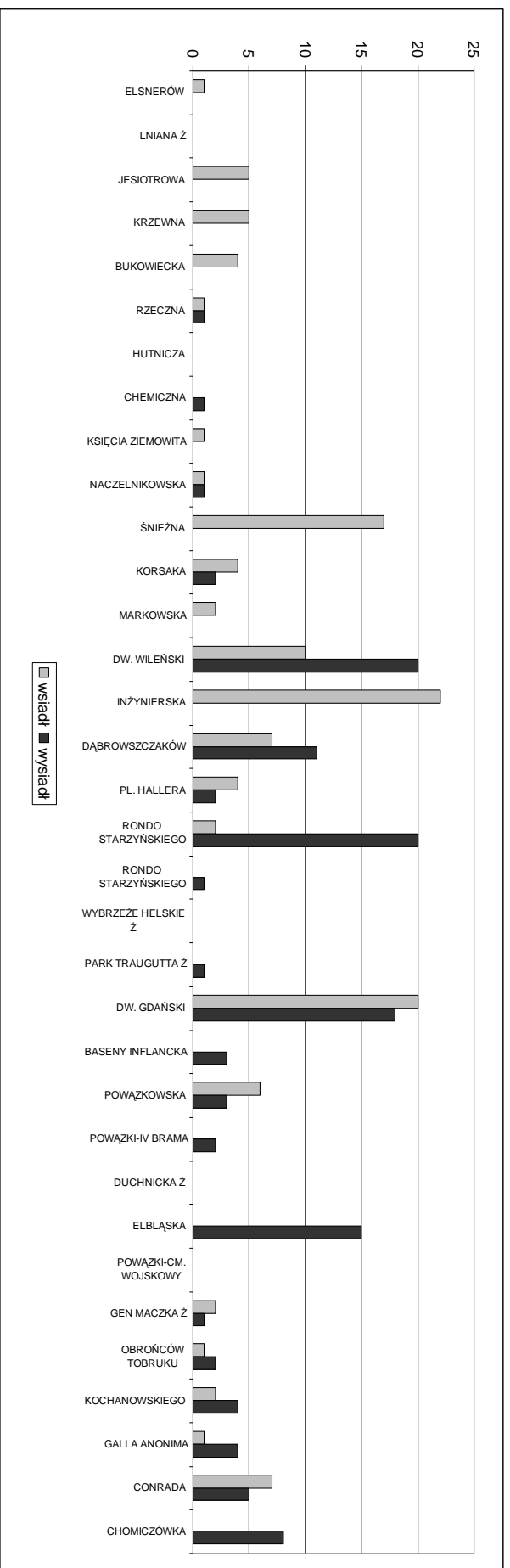
Największa wymiana pasażerów występuje na przystankach: RONDO „RADOSŁAW”, DW. GDAŃSKI, DW. WILEŃSKI, KORSAKA, ELBLĄSKA.

Autobusy tej linii poruszają się z zadowalającą prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 18,6 km/godz. Wysokie prędkości są odnotowywane na odcinkach: OBRONCÓW TOBRUKU – GEN. MACZKA i RONDO STARZYŃSKIEGO – PL. HALLERA.

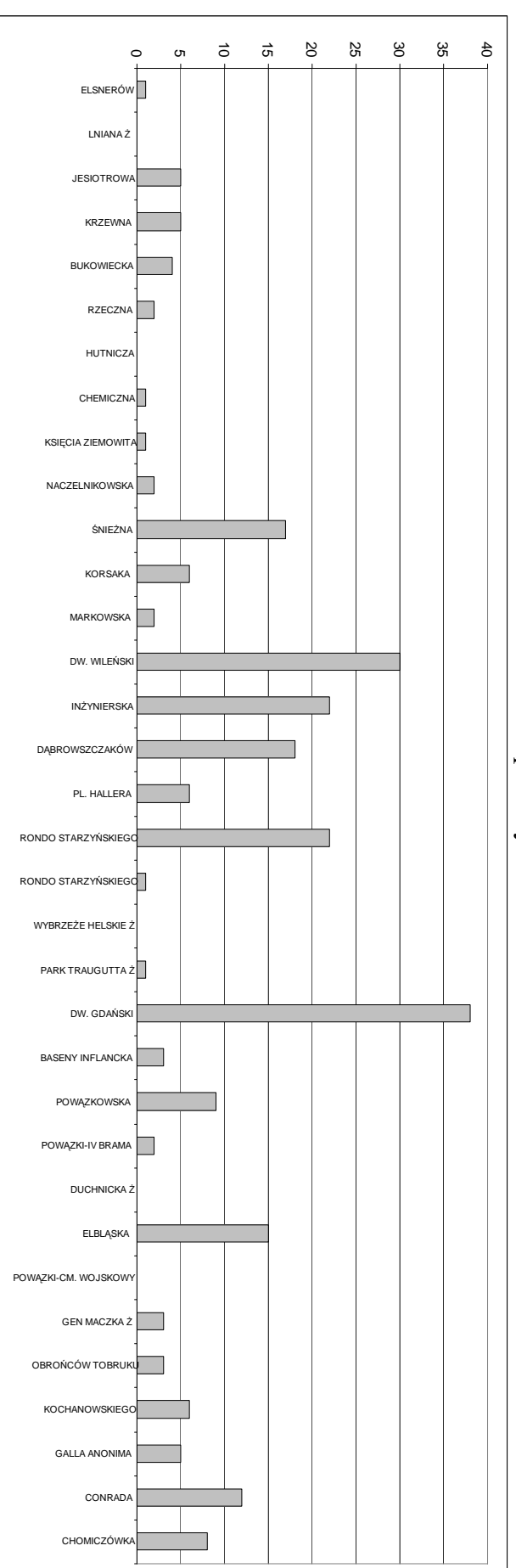
Najniższe prędkości komunikacyjne występują na następujących odcinkach:

- POWAZKOWSKA – RONDO „RADOSŁAW”,
- DW. GDAŃSKI – BONIFRATERSKA,
- INŻYNIERSKA – DW. WILEŃSKI,
- DW. WILEŃSKI - MARKOWSKA.

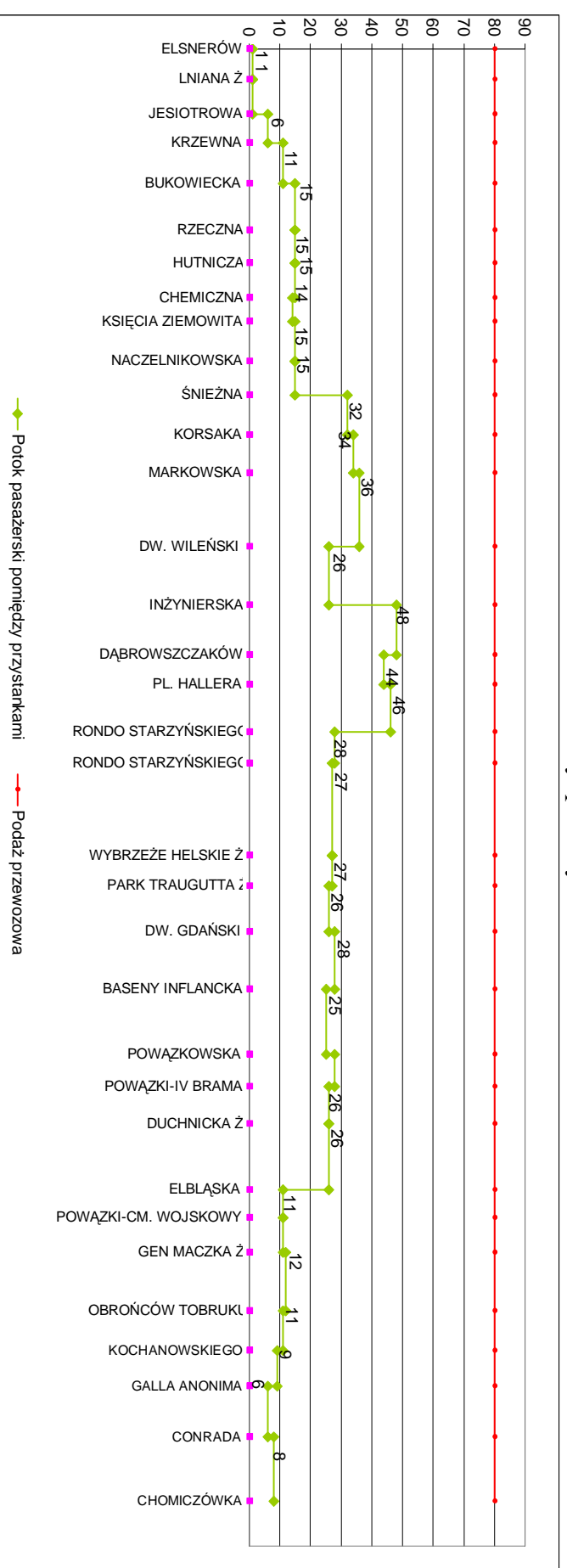
Na odcinku mostowym (Most Gdański) prędkość komunikacyjna wynosi zaledwie ok. 13,4 km/h.



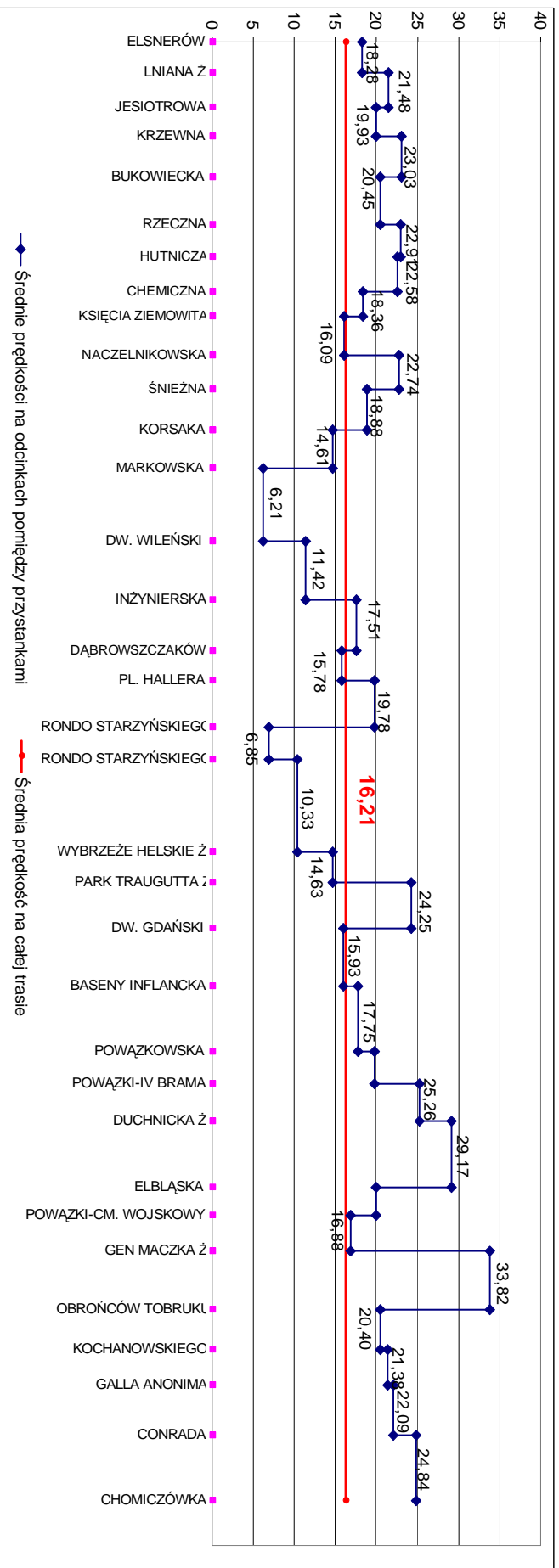
Rys. 58. Linia 170, kierunek: Elsnarów - Chomiczówka, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny



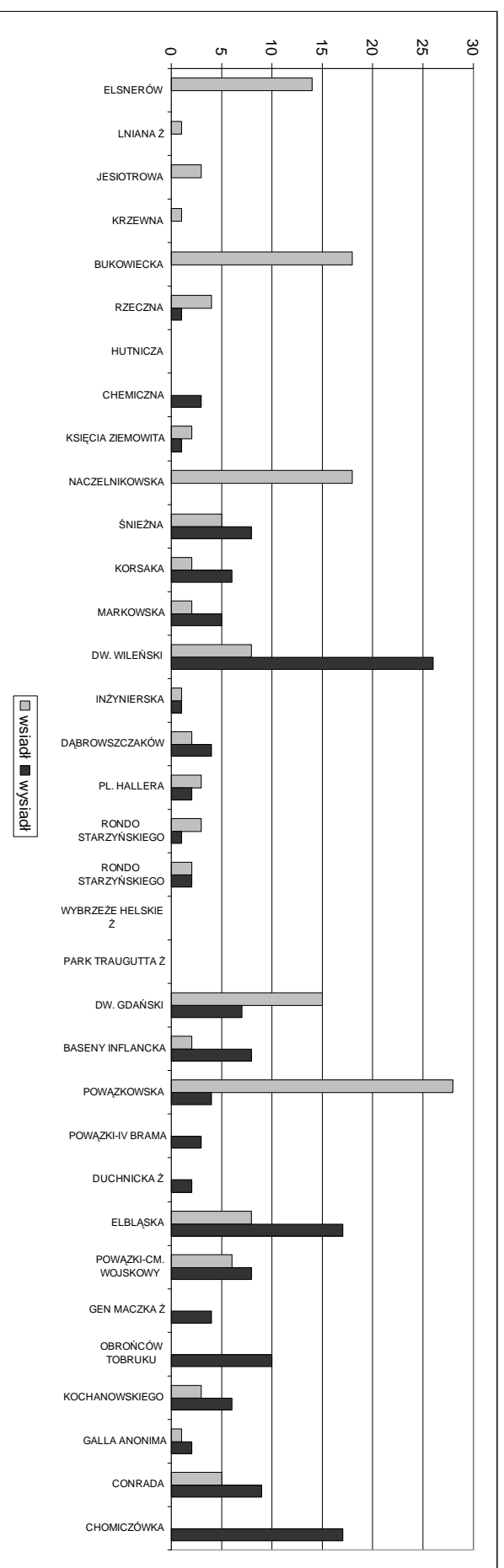
Rys. 59. Linia 170, kierunek: Elsnarów - Chomiczówka, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny



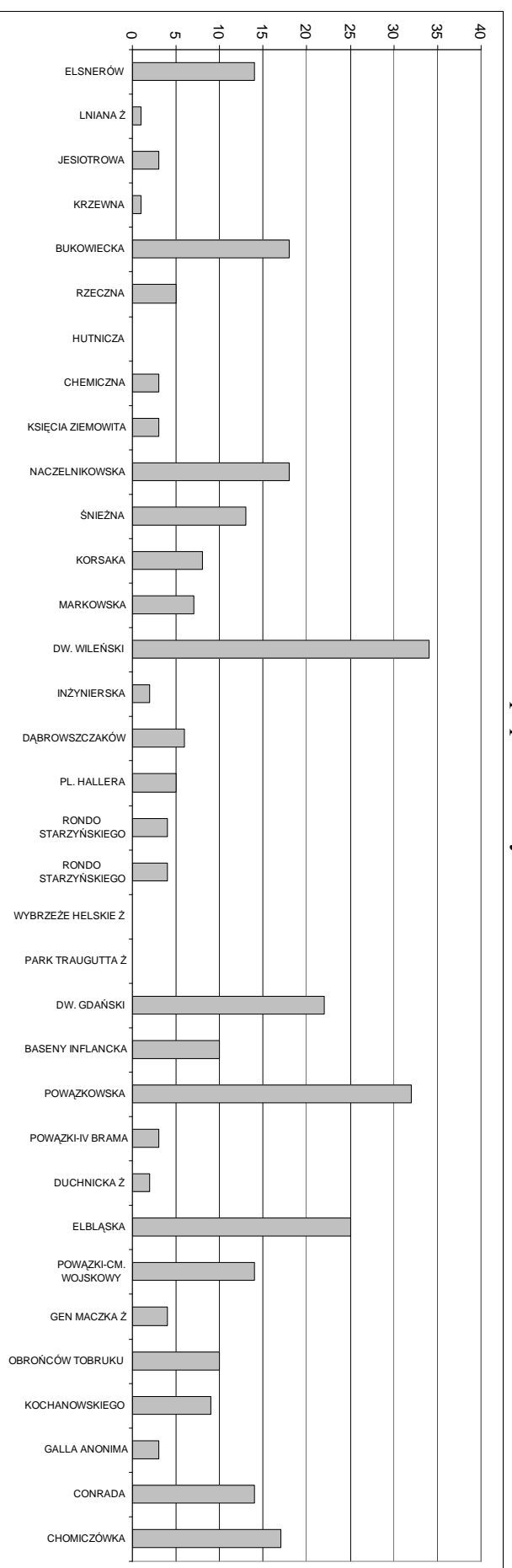
Rys. 60. Linia 170, kierunek: Elsnarów - Chomiczówka, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt poranny



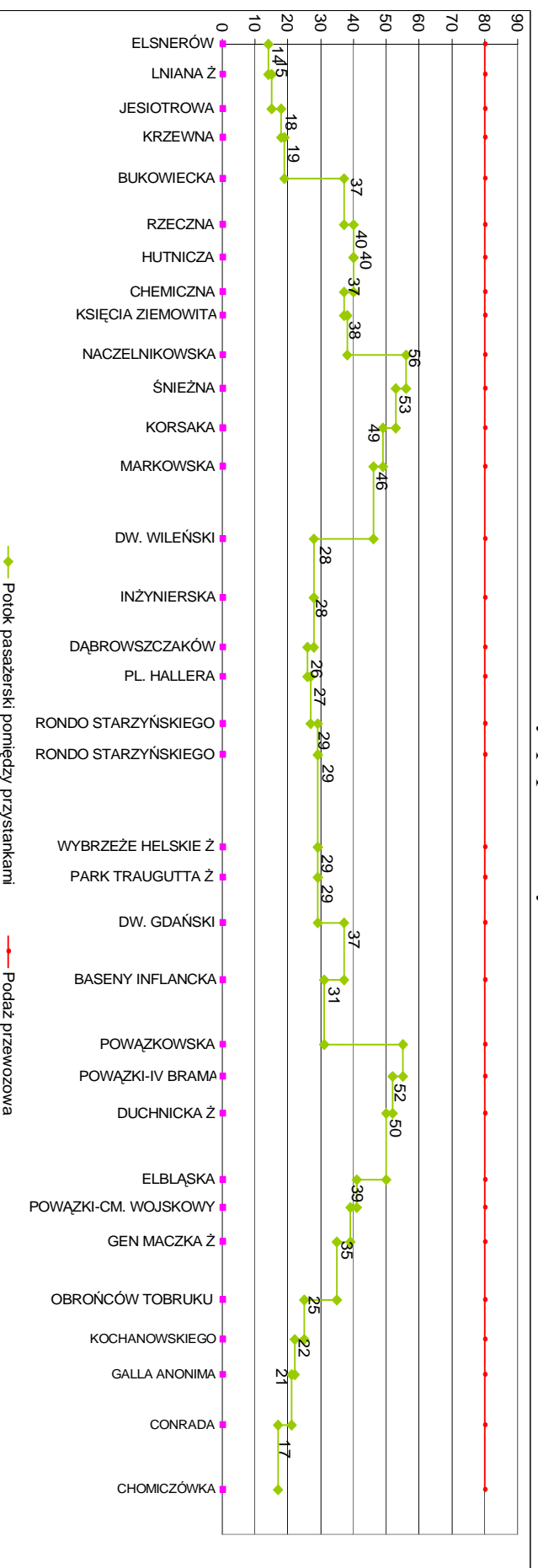
Rys. 61. Linia 170, kierunek: Elsnarów - Chomiczówka, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny



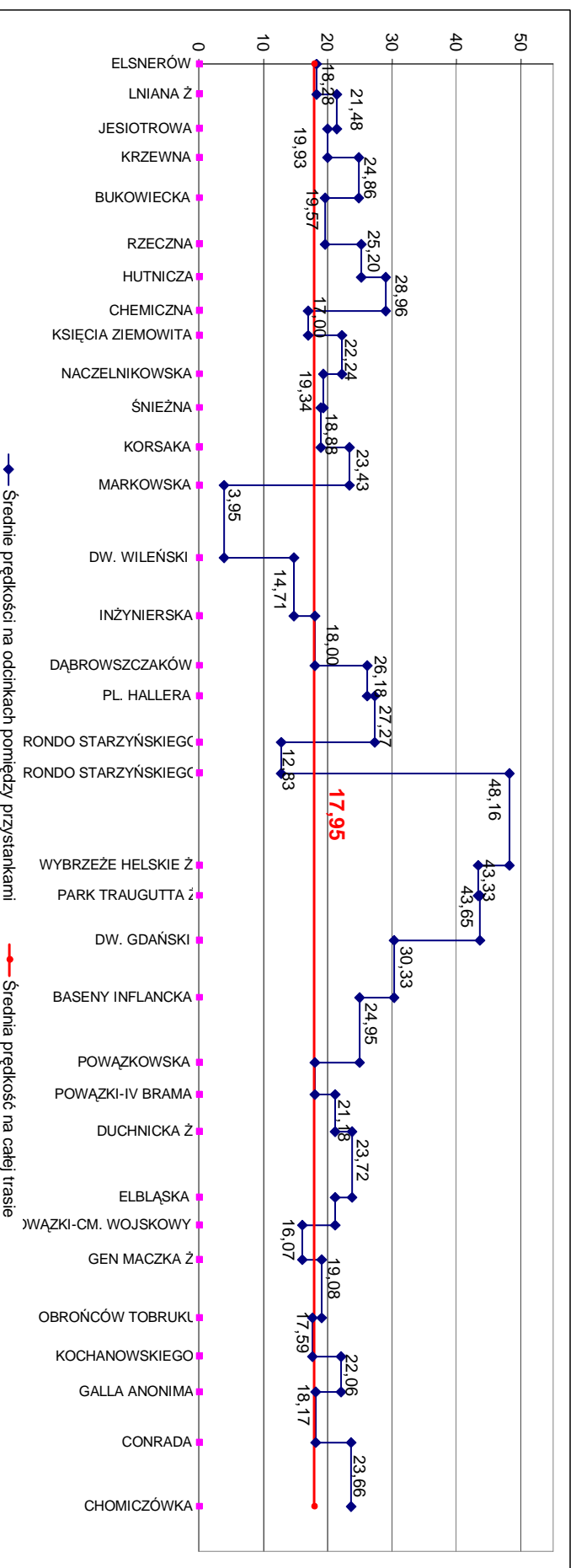
Rys. 62. Linia 170, kierunek: Elsnarów - Chomiczówka, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy



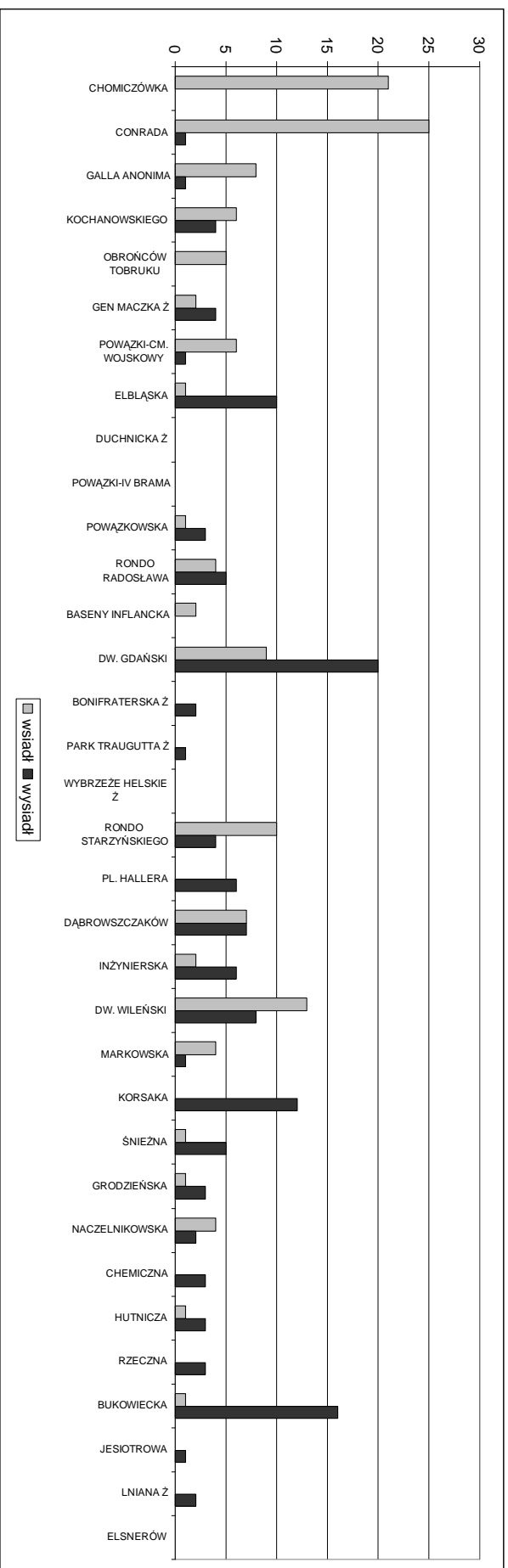
Rys. 63. Linia 170, kierunek: Elsnarów - Chomiczówka, wielkość wymiary pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy



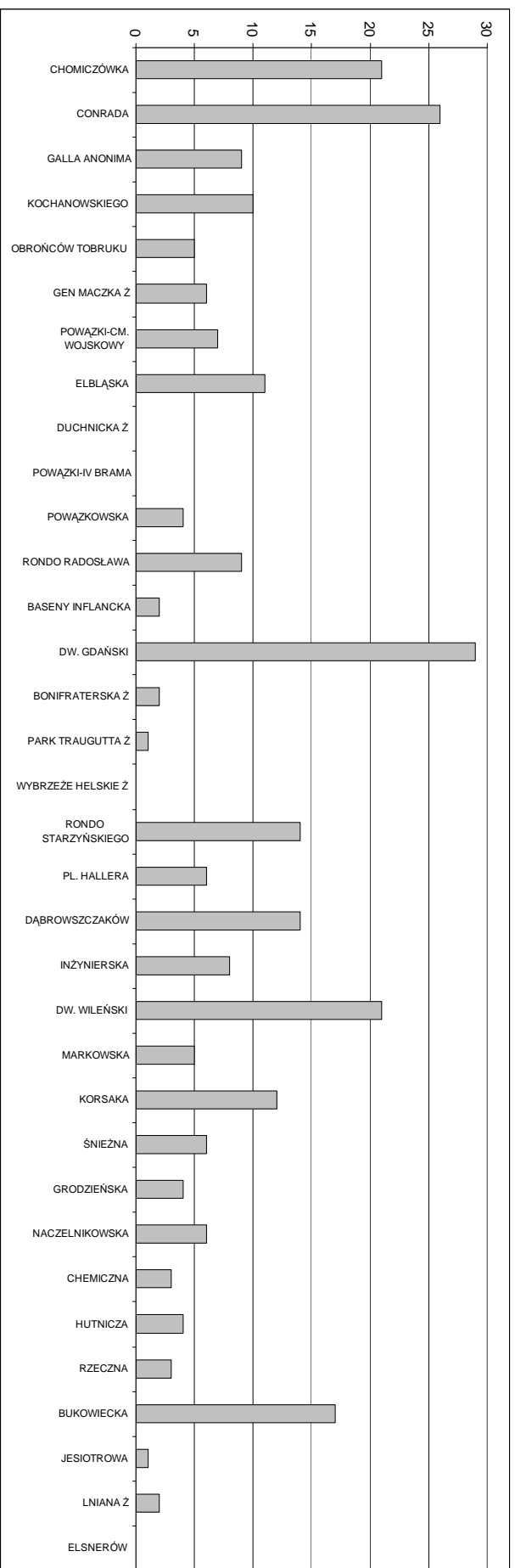
Rys. 64. Linia 170, kierunek: Elsnarów - Chomiczówka, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt popołudniowy



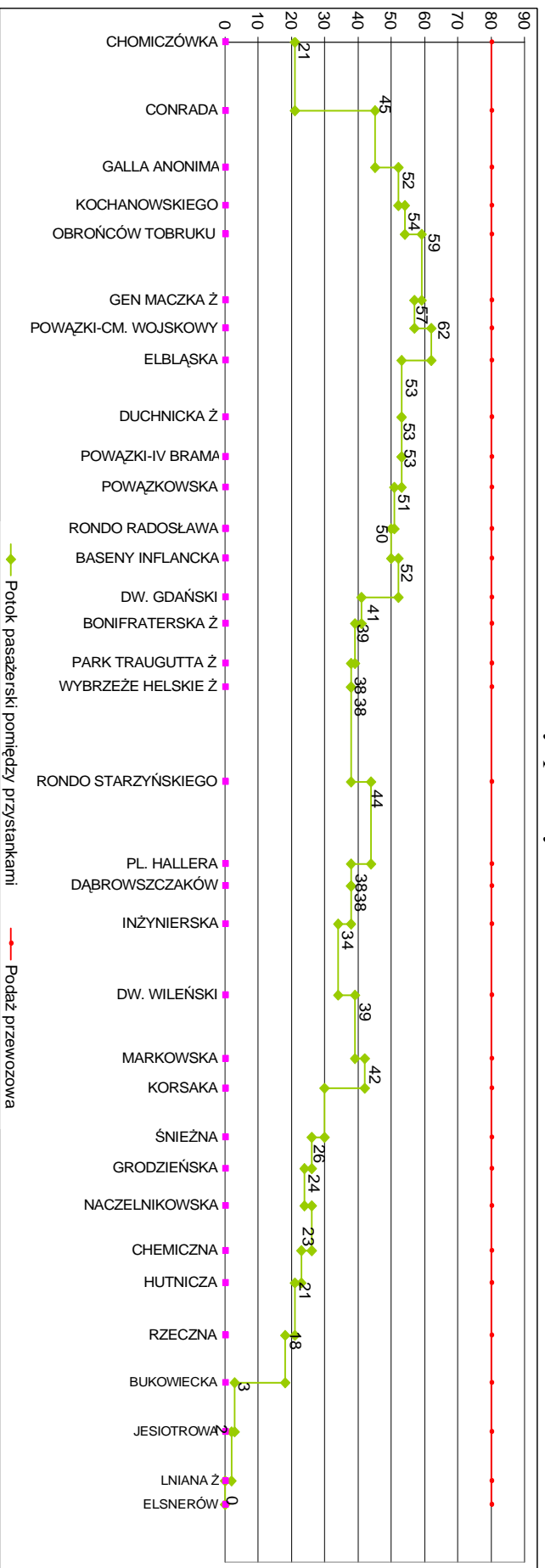
Rys. 65. Linia 170, kierunek: Elsnarów - Chomiczówka, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy



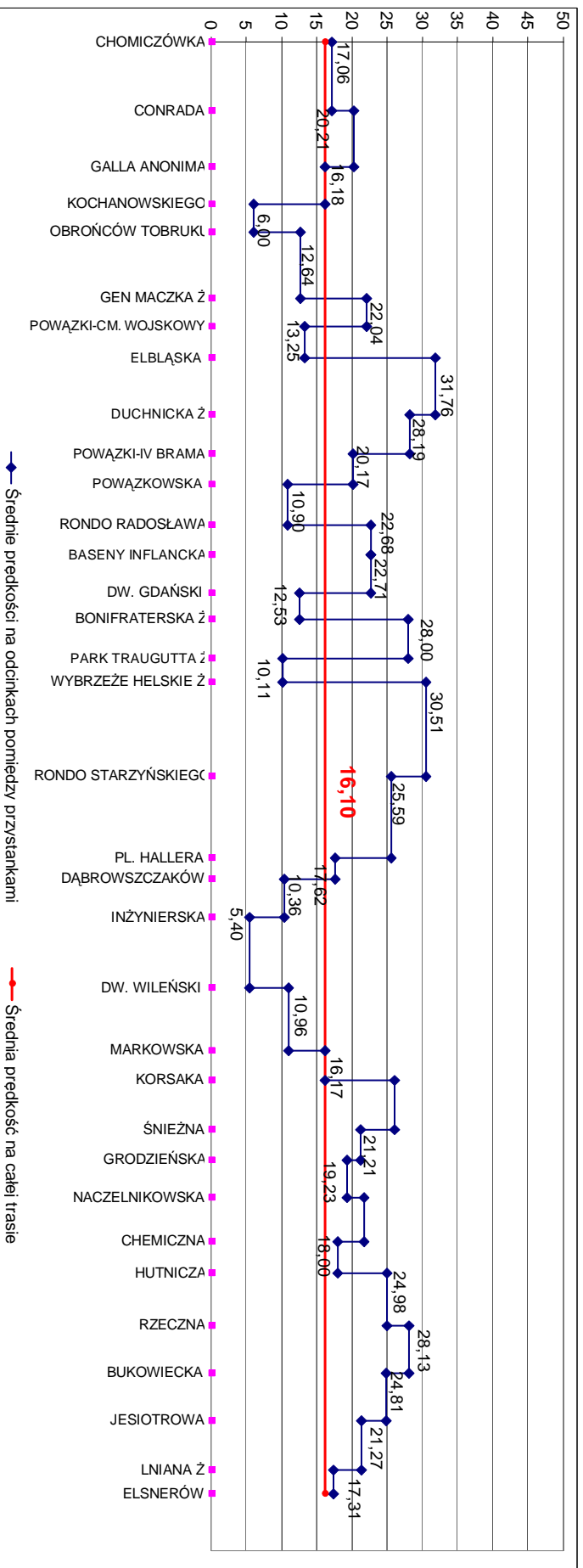
Rys. 66. Linia 170, kierunek: Chomiczówka – Elsnierów, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny



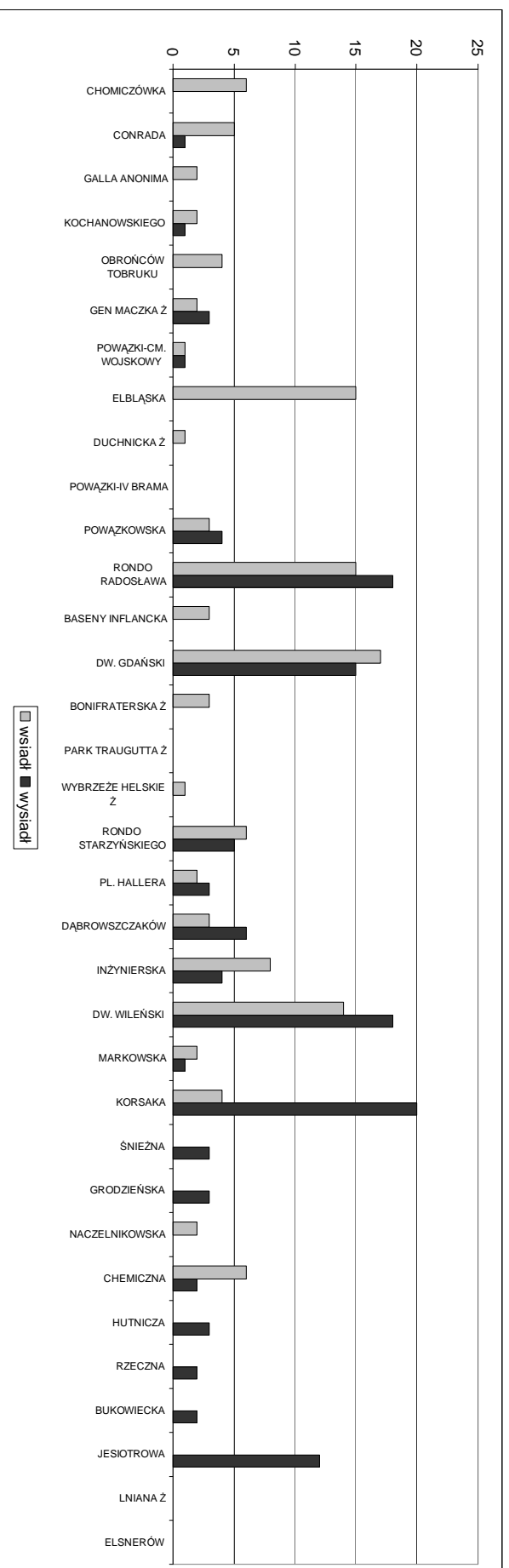
Rys. 67. Linia 170, kierunek: Chomiczówka – Elsnierów, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny



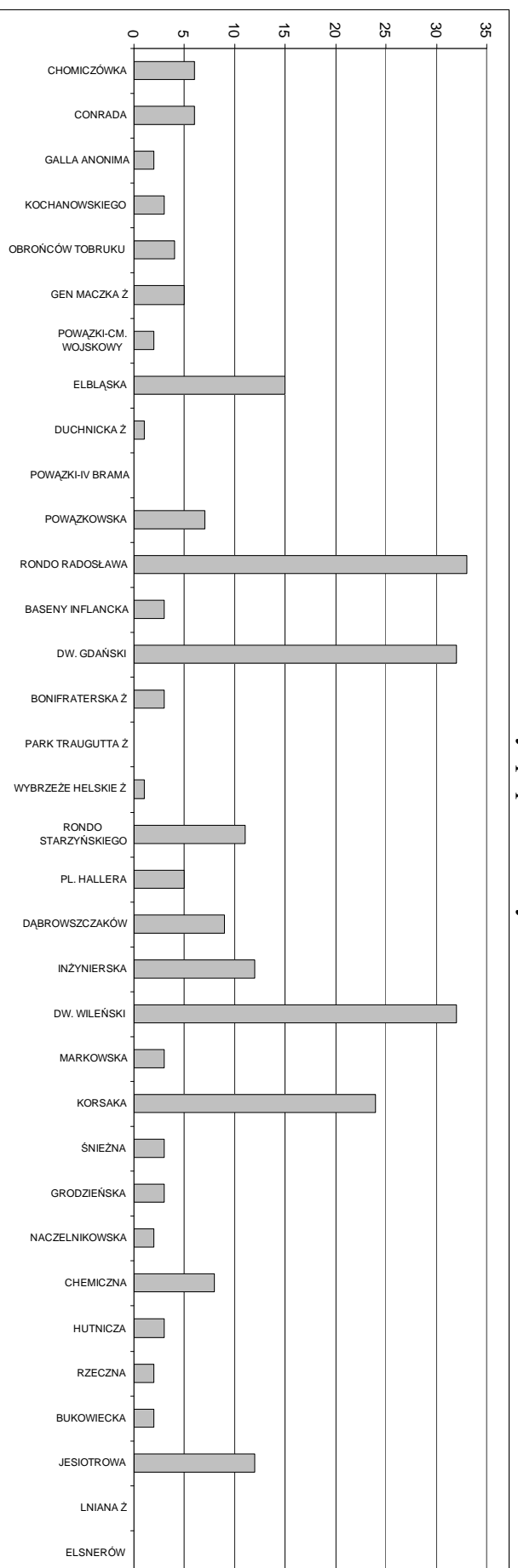
Rys. 68. Linia 170, kierunek: Chomiczówka – Elsnierów, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt poranny



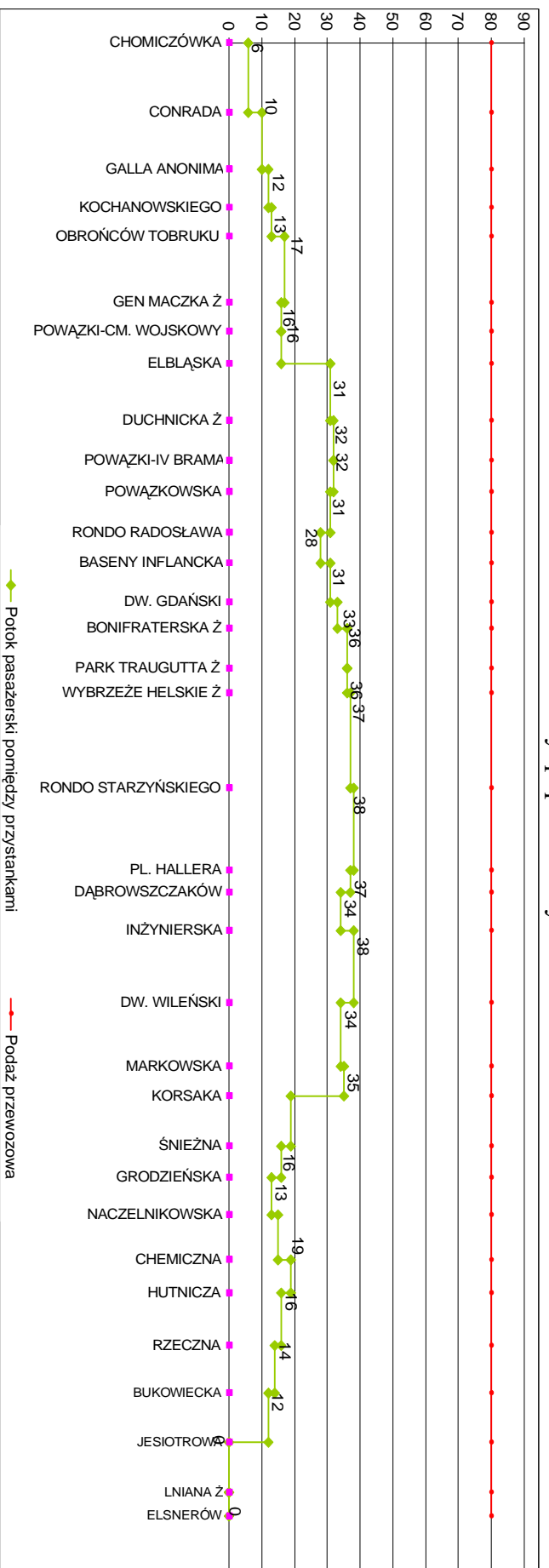
Rys. 69. Linia 170, kierunek: Chomiczówka – Elsnierów, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny



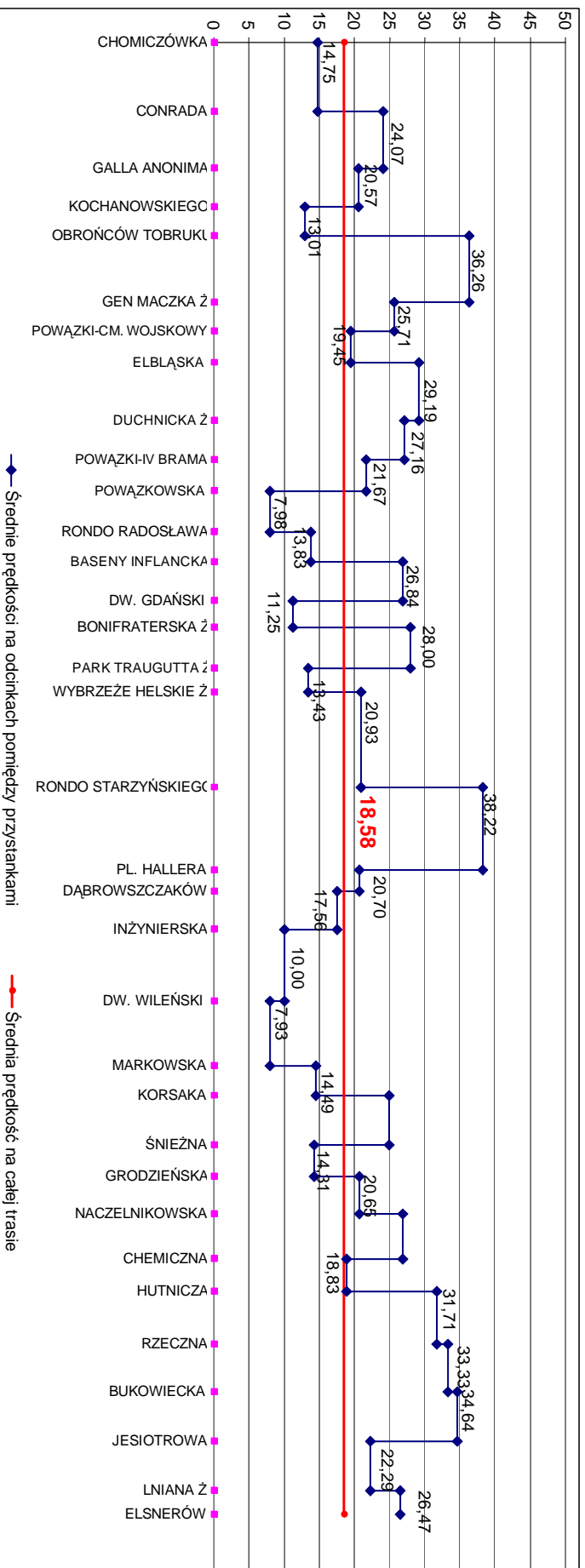
Rys. 70. Linia 170, kierunek: Chomiczówka – Elsnarów, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy



Rys. 71. Linia 170, kierunek: Chomiczówka – Elsnarów, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy



Rys. 72. Linia 170, kierunek: Chomiczówka – Elsnarów, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt popołudniowy



Rys. 73. Linia 170, kierunek: Chomiczówka – Elsnarów, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy

Linia 190 CH Marki – Os. Górczewska (przejazd Mostem Śląsko-Dąbrowskim)**Kierunek CH Marki - szczyt poranny**

Zdolność przewozowa linii jest wykorzystywana w dość niskim stopniu. Duża liczba pasażerów wsiada na początkowym przystanku OS. GÓRCZEWSKA. W rezultacie począwszy od tego przystanku stopień wykorzystania zdolności przewozowej rośnie od 37% do 55-57% na odcinku od przystanku GÓRALSKA do przystanku PKP KOŁO. Na odcinku pomiędzy przystankami PKP KOŁO do przystanku METRO RATUSZ ARSENAŁ utrzymuje się stopień napełnienia, na średnim poziomie 40-46%.

Począwszy od przystanku METRO RATUSZ ARESENAŁ gdzie wysiada znaczna liczba pasażerów wykorzystanie linii zdecydowanie zmniejsza się i zasadniczo nie przekracza 30%.

Autobusy tej linii poruszają się z niską prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 15 km/godz. Wynika to z bardzo niskich prędkości przejazdu wielu odcinków międzyprzystankowych, zwłaszcza odcinków:

- BEMOWO RATUSZ – KONARSKIEGO,
- JANA OLBRACHTA – PARK MOCZYDŁO,
- MŁYNARSKA – WOLA RATUSZ,
- KINO FEMINA – METRO RATUSZ ARSENAŁ,
- METRO RATUSZ ARSENAŁ – PARK PRASKI,
- PARK PRASKI – DW. WILEŃSKI

Na odcinku mostowym (Most Śląsko Dąbrowski) prędkość komunikacyjna jest wyższa niż w szczyt popołudniowy, ale nadal znacznie niezadowalająca:

- KINO FEMINA – METRO RATUSZ ARSENAŁ – 10 km/h,
- METRO RATUSZ ARSENAŁ – PARK PRASKI – 12,0 km/h,
- PARK PRASKI – DW. WILEŃSKI – ok. 13,6 km/h.

Kierunek CH Marki - szczyt popołudniowy

W początkowym odcinku trasy linia obsługuje intensywnie zaludnione tereny mieszkaniowe, położone przy ul. Górczewskiej. Duża liczba pasażerów wsiada zwłaszcza na początkowym przystanku GÓRCZEWSKA. W rezultacie począwszy od tego przystanku zdolność przewozowa jest wykorzystywana na poziomie ok. 30% co w przybliżeniu utrzymuje się aż do przystanku METRO RATUSZ ARSENAŁ. Największe wykorzystanie przypada na odcinek pomiędzy przystankami DW. WILEŃSKI MŁODZIEŃCZA (50-71%).

Poza przystankiem GÓRCZEWSKA największa wymiana pasażerów występuje w węzle KINO FEMINA, DW. WILEŃSKI, METRO RATUSZ ARSENAŁ, MŁODZIEŃCZA i CH MARKI.

Autobusy tej linii poruszają się z nie zadowalającą prędkością komunikacyjną, która wynosi ok. 14 km/godz. Wyniki to z bardzo niskich prędkości przejazdu wielu odcinków międzyprzystankowych, zwłaszcza odcinków:

- BEMOWO RATUSZ – KONARSKIEGO,
- JANA OLBRACHTA – PKP KOŁO
- LESZNO – WOLA RATUSZ,
- KINO FEMINA – DW. WILEŃSKI.

Na odcinku mostowym (Most Śląsko Dąbrowski) prędkość komunikacyjna jest bardzo niska:

- KINO FEMINA – METRO RATUSZ ARSENAŁ – ok. 4 km/h,
- METRO RATUSZ ARSENAŁ – PARK PRASKI – 8,2 km/h,
- PARK PRASKI – DW. WILEŃSKI – ok. 5 km/h.

Kierunek Os. Górczewska - szczyt poranny

Zdolność przewozowa linii jest wykorzystywana w bardzo dużym stopniu, zwłaszcza na odcinkach od przystanku MŁODZIEŃCZA do przystanku METRO RATUSZ ARSENAŁ (70-103%) i od przystanku WOLA RATUSZ do przystanku CIOŁKA (60-70%). Duża liczba pasażerów wsiada zwłaszcza na początkowych przystankach: CH MARKI, WOLNOŚCI i MŁODZIEŃCZA, ale także na przystankach: KINO FEMINA i HALA WOLA.

Pasażerowie wysiadają głównie na odcinku pomiędzy przystankami DW. WILEŃSKI – ROZŁOGI, przy czym najwięcej osób wysiada na przystankach: DW. WILEŃSKI, METRO RATUSZ ARSENAŁ, CIOŁKA, GÓRALSKA i CZUMY.

Autobusy tej linii poruszają się z zadowalającą prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 18,3 km/godz. Jest to rezultatem wysokich prędkości przejazdu na następujących odcinkach międzyprzystankowych:

- PIOTRA SKARGI – Al. SOLIDARNOŚCI,
- PŁOCKA SZPITAL – PKP KOŁO,
-

Najniższe prędkości komunikacyjne występują na odcinkach pomiędzy przystankami:

- KRYNOLINY – MŁODZIEŃCZA,
- KOŚCIELISKA – TROCKA
- DW. WILEŃSKI – WOLA RATUSZ,
- KONARSKIEGO – CZUMY,

Na odcinku mostowym (Most Śląsko Dąbrowski) prędkość komunikacyjna jest niska i wynosi:

- DW. WILEŃSKI - PARK PRASKI - ok.7,2 km/h,
- PARK PRASKI – METRO RATUSZ ARSENAŁ – ok. 15,8 km/h,
- METRO RATUSZ ARSENAŁ - KINO FEMINA – ok. 13 km/h.

Kierunek Os. Górczewska - szczyt popołudniowy

Zdolność przewozowa linii jest wykorzystywana w bardzo dużym stopniu, głównie na odcinku od przystanku METRO RATUSZ ARSENAŁ do przystanku RAGINISA (52-100%). Zdecydowanie słabiej jest wykorzystywana linia na odcinku wschodnim od METRA RATUSZ ARSENAŁ do CH MARKI.

Pasażerowie w intensywny sposób wykorzystują praktycznie wszystkie przystanki pomiędzy METREM RATUSZ ARSENAŁ i przystankiem ROZŁOGI.

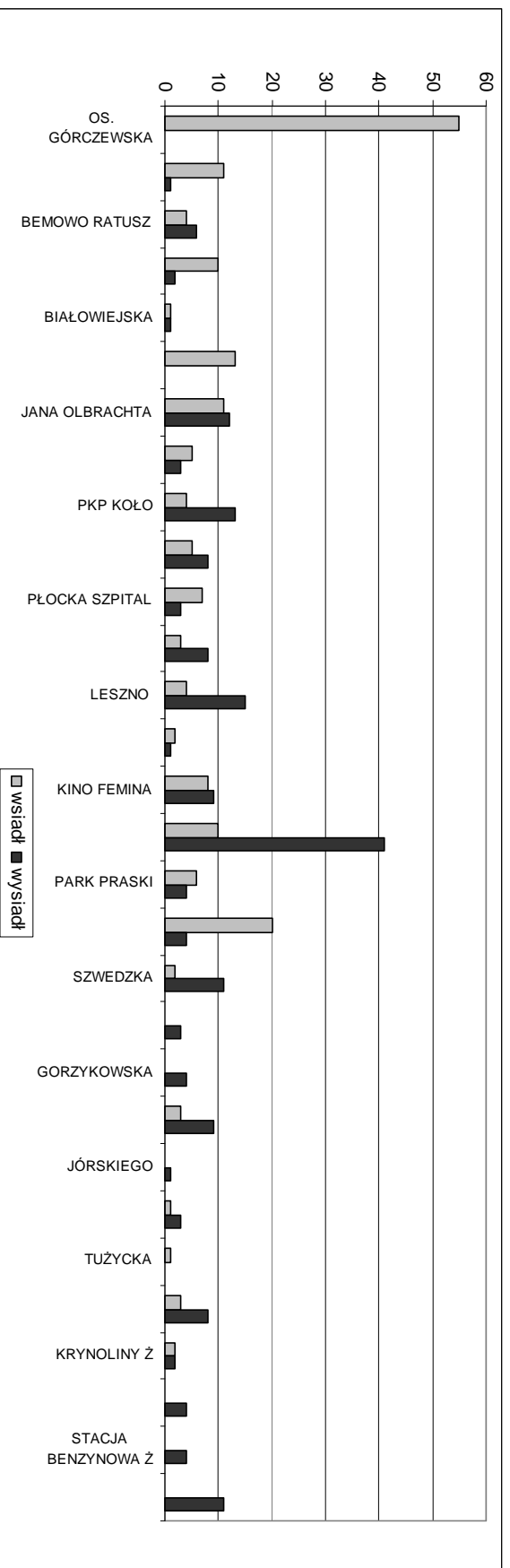
Autobusy tej linii poruszają się z niezadowalającą prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 17,2 km/godz. Podstawowe utrudnienia dotyczą odcinków pomiędzy przystankami:

- CH MARKI – WOLNOŚCI,,
- DW. WILEŃSKI – PARK PRASKI ,
- PŁOCKA SZPITAL – PKP KOŁO,

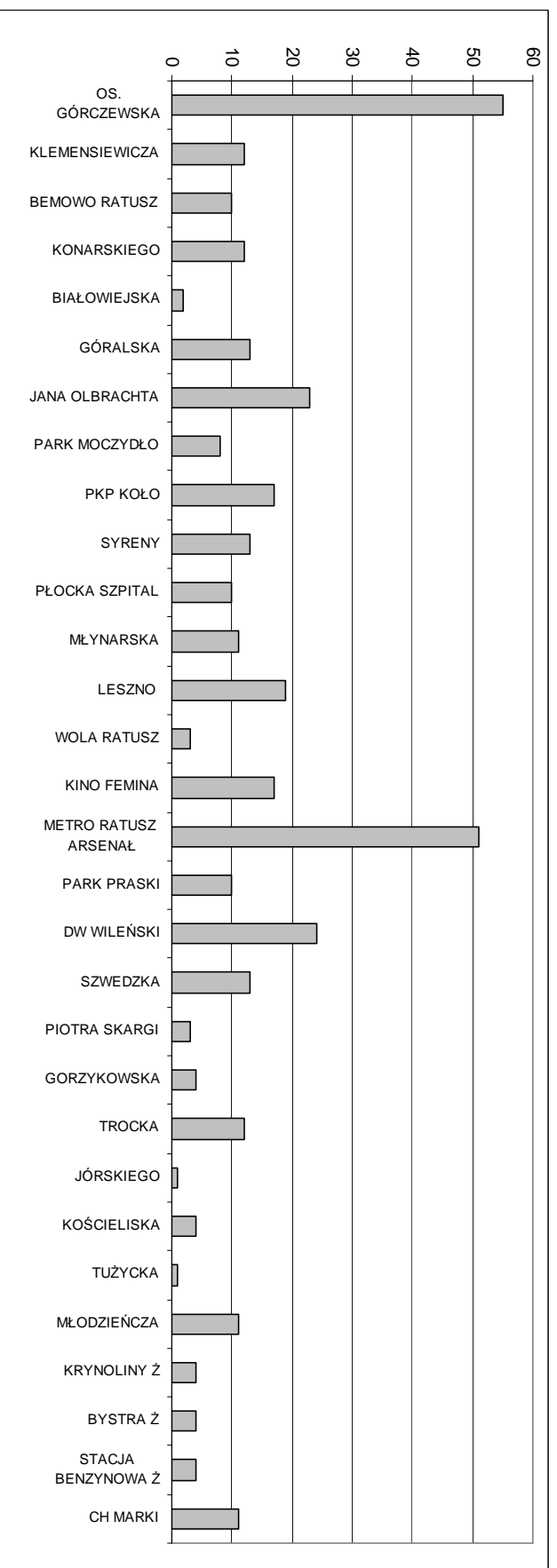
- KONARSKIEGO – CZUMY,
- KASZTELAŃSKA – HALA WOLA
- ROZŁOGI – CZŁUCHOWSKA,
- OŚ. GÓRCZEWSKA.

Na odcinku mostowym (Most Śląsko Dąbrowski) prędkość komunikacyjna wynosi:

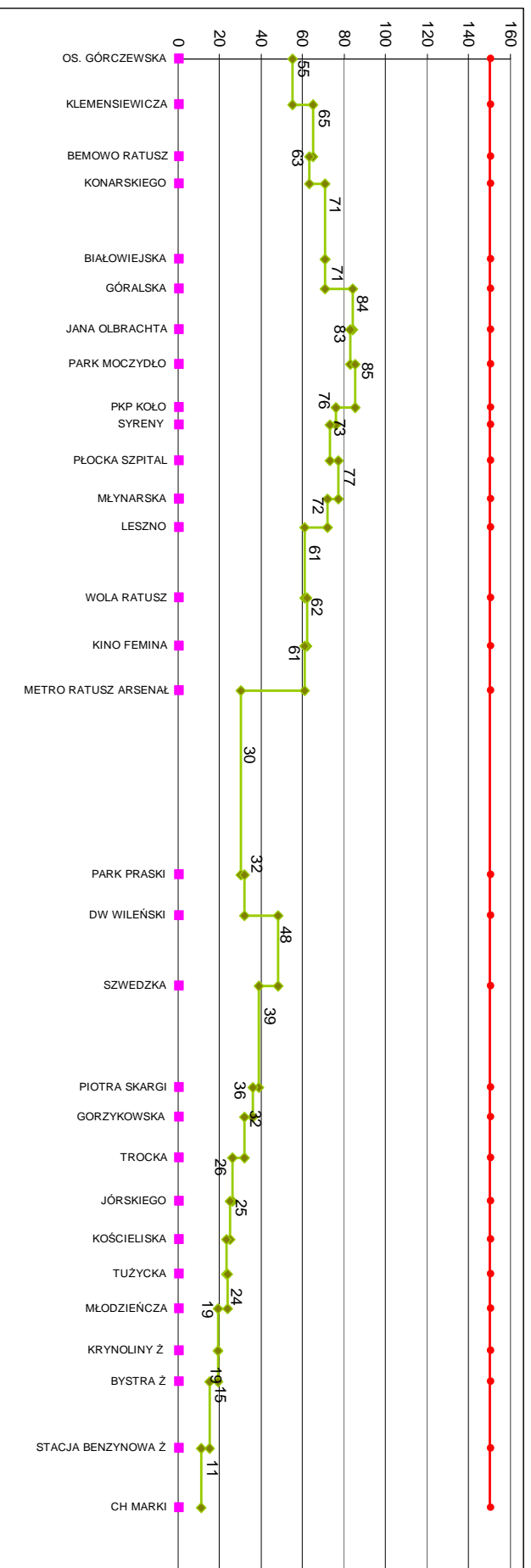
- DW. WILEŃSKI – PARK PRASKI - 9 km/h,
- PARK PRASKI – METRO RATUSZ ARSENAŁ – 17,7 km/h,
- METRO RATUSZ ARSENAŁ – KINO FEMINA – 18,5 km/h.



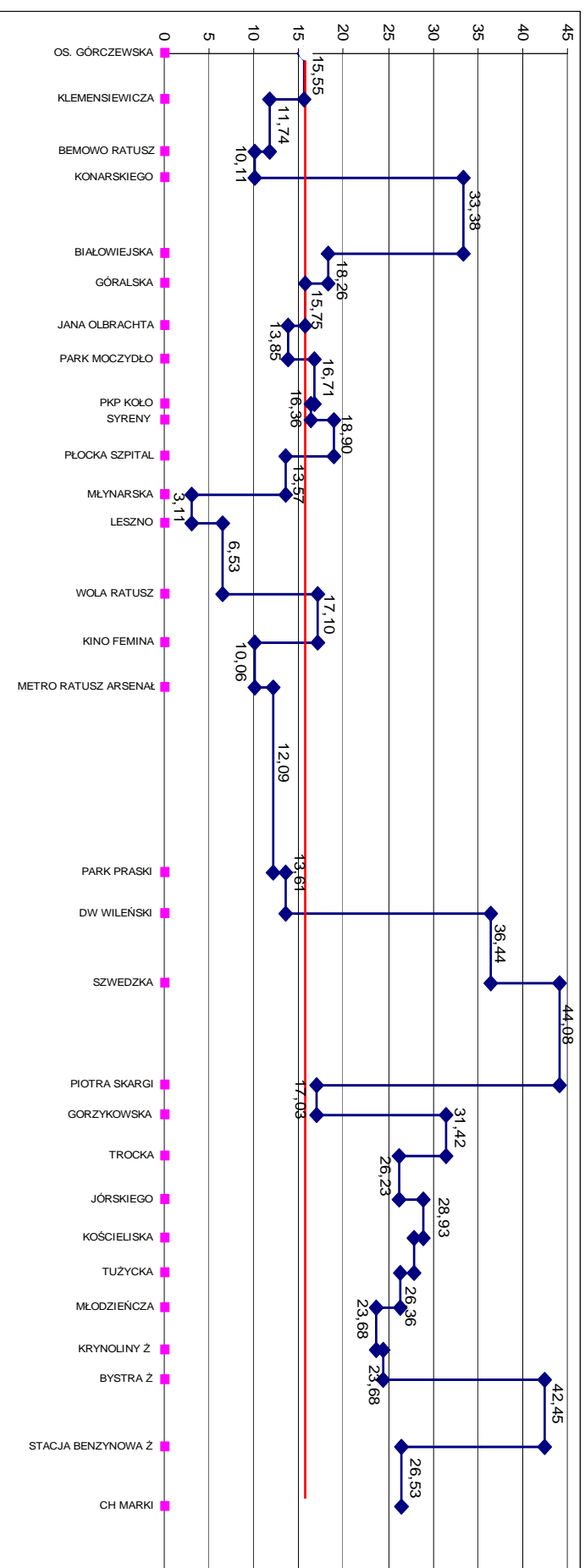
Rys. 74. Linia 190, kierunek: Os. Górczewska – CH Marki, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny



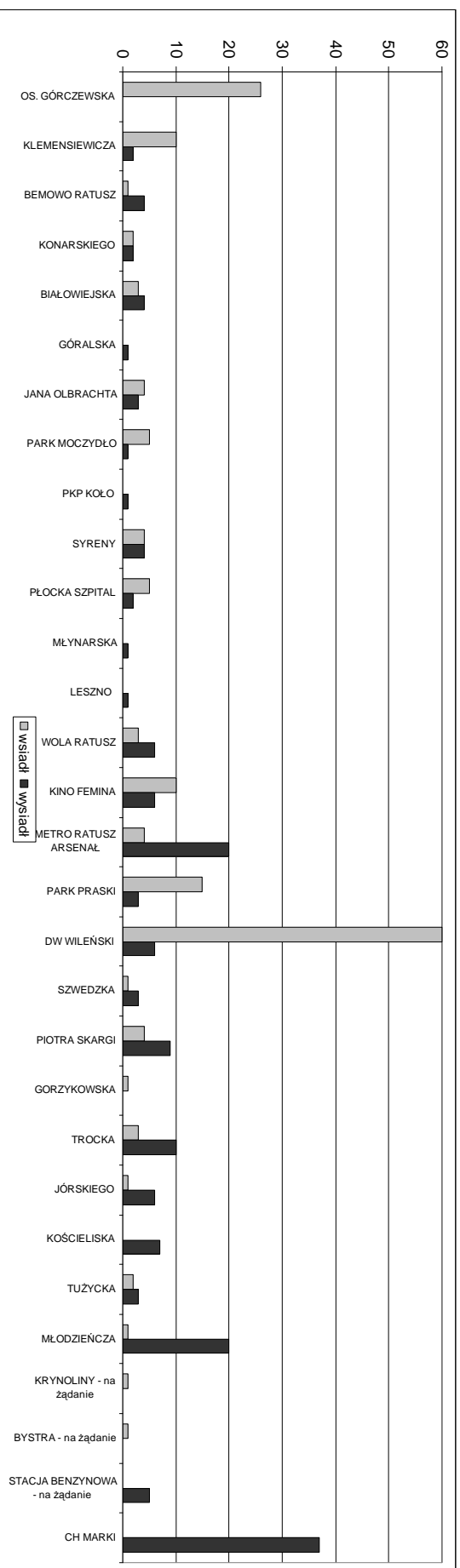
Rys. 75. Linia 190, kierunek: Os. Górczewska – CH Marki, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny



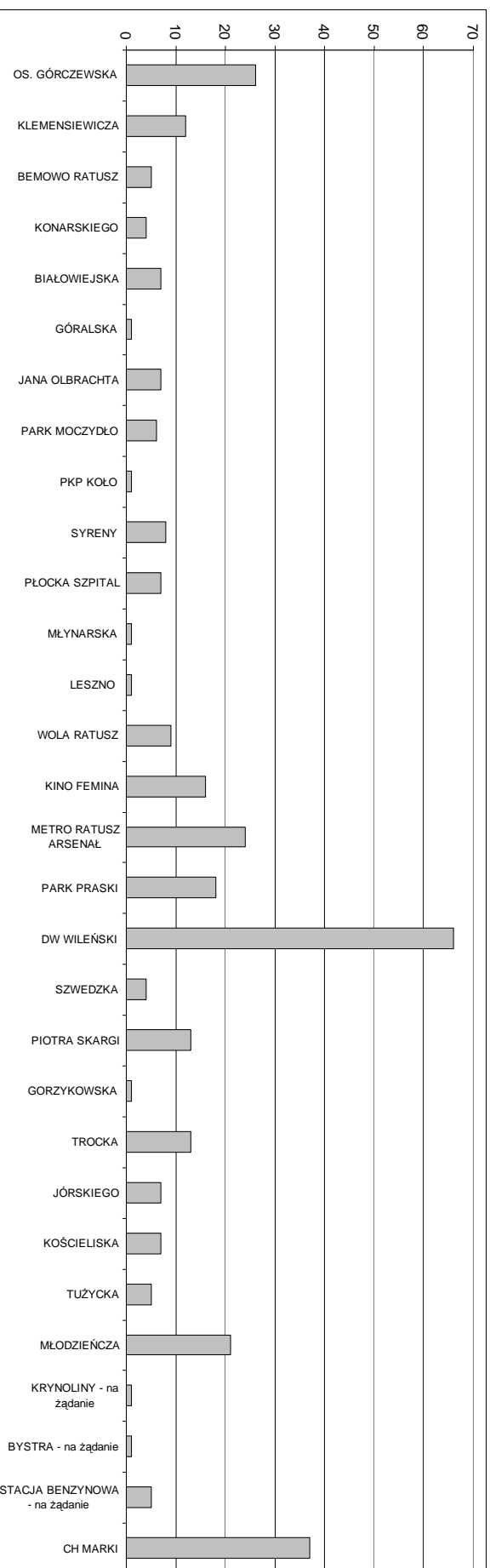
Rys. 76. Linia 190, kierunek: Os. Górczewska – CH Marki, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt poranny



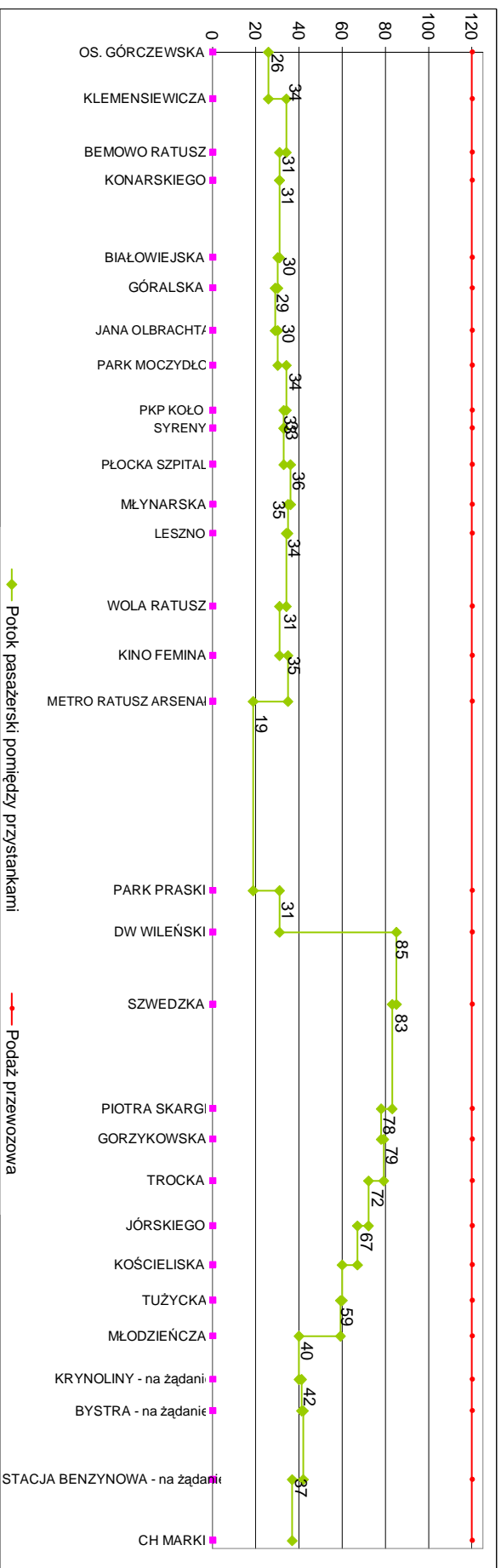
Rys. 77. Linia 190, kierunek: Os. Górczewska – CH Marki, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny



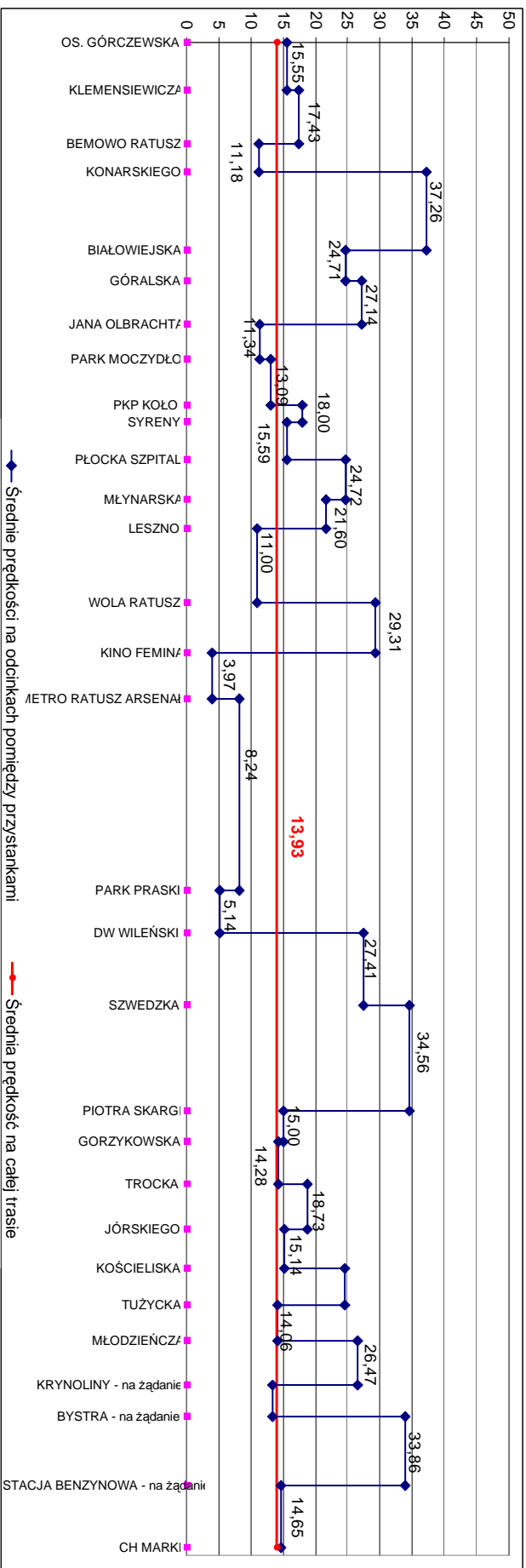
Rys. 78. Linia 190, kierunek: Os. Górczewska – CH Marki, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy



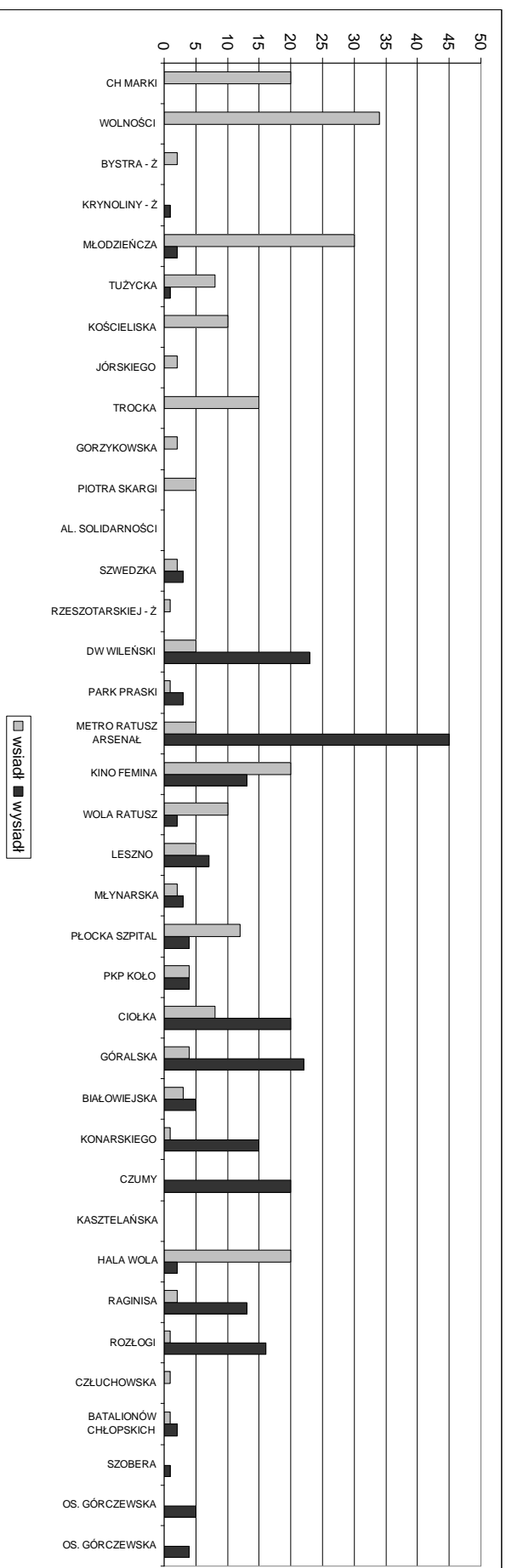
Rys. 79. Linia 190, kierunek: Os. Górczewska – CH Marki, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy



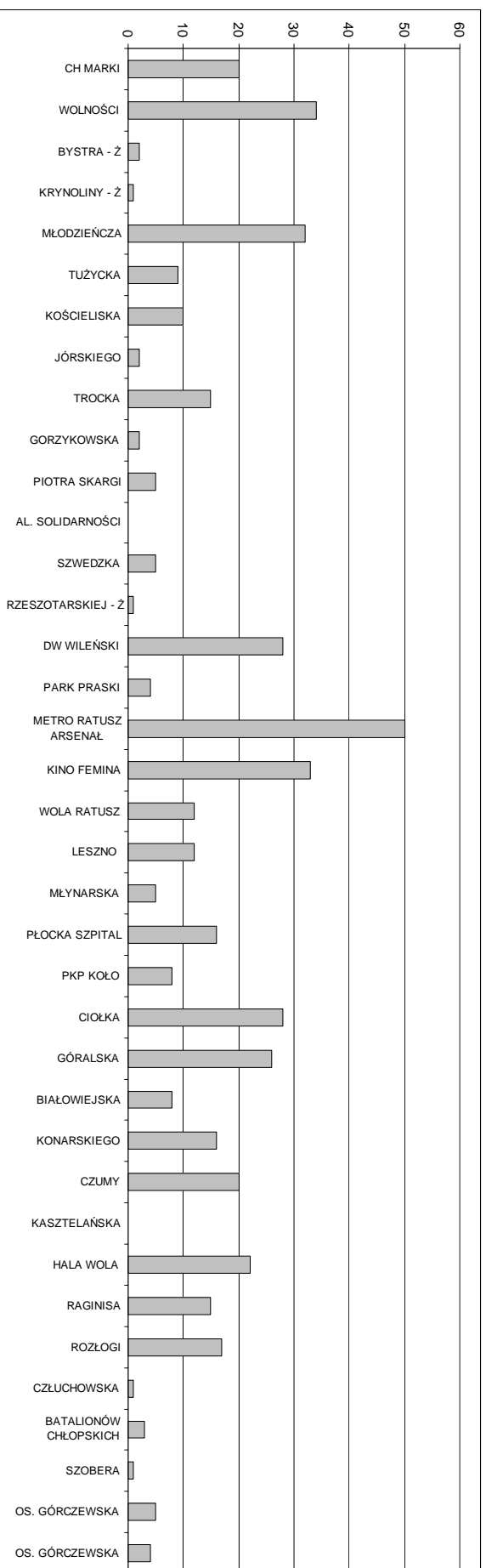
Rys. 80. Linia 190, kierunek: Os. Górczewska – CH Marki, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt popołudniowy



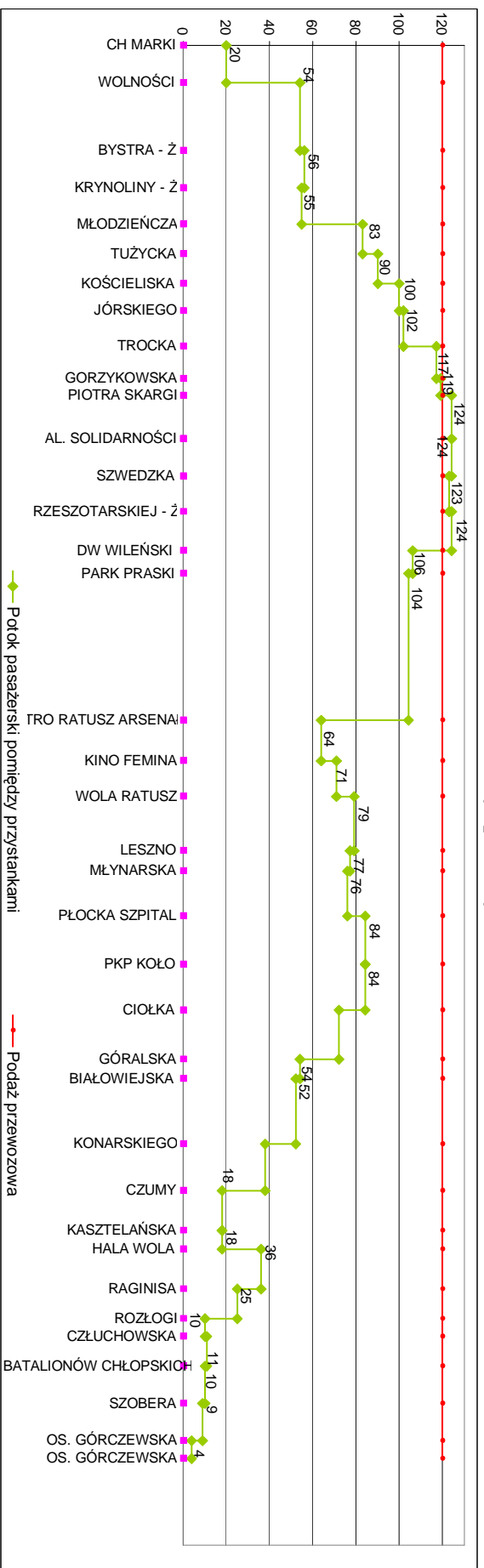
Rys. 81. Linia 190, kierunek: Os. Górczewska – CH Marki, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy



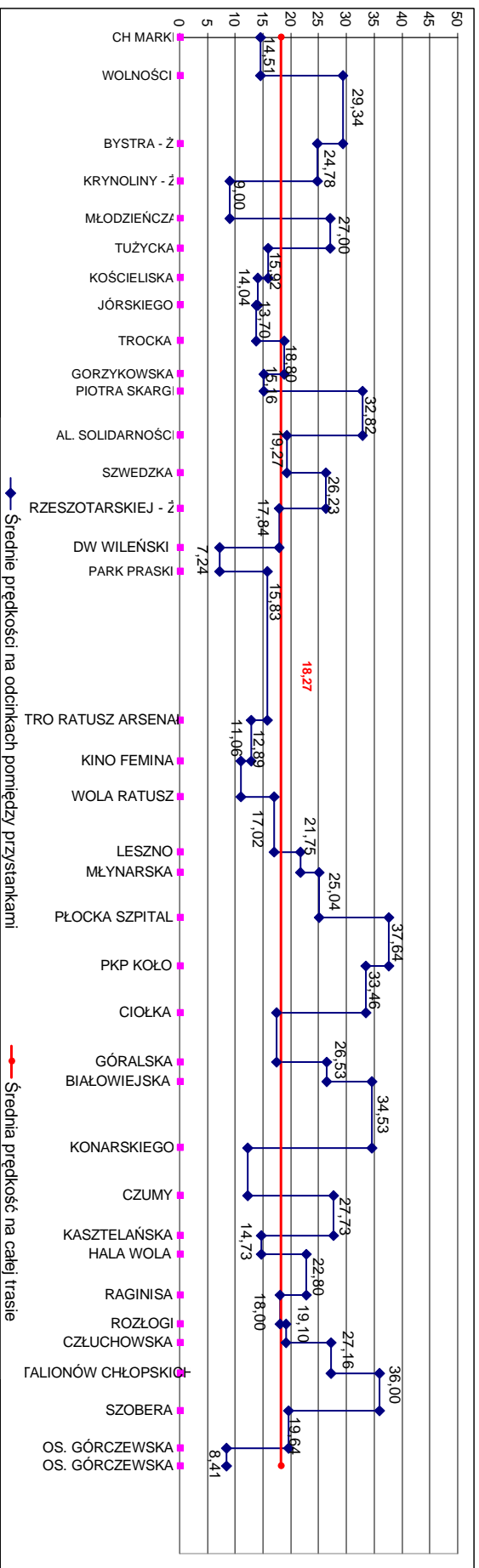
Rys. 82. Linia 190, kierunek: CH Marki – Os. Górczewska, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny



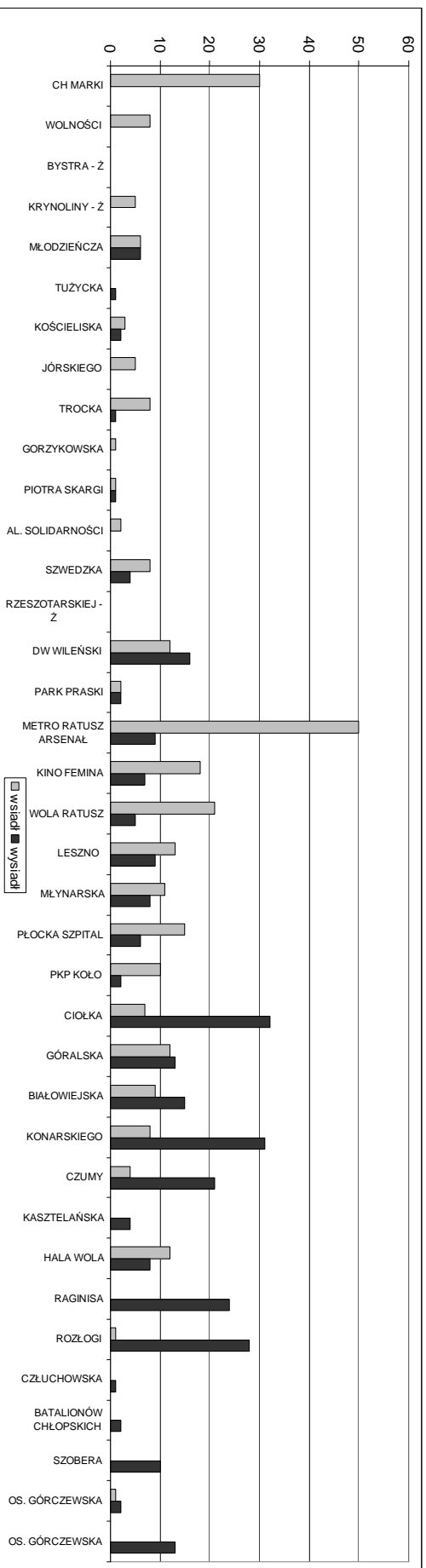
Rys. 83. Linia 190, kierunek: CH Marki – Os. Górczewska, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny



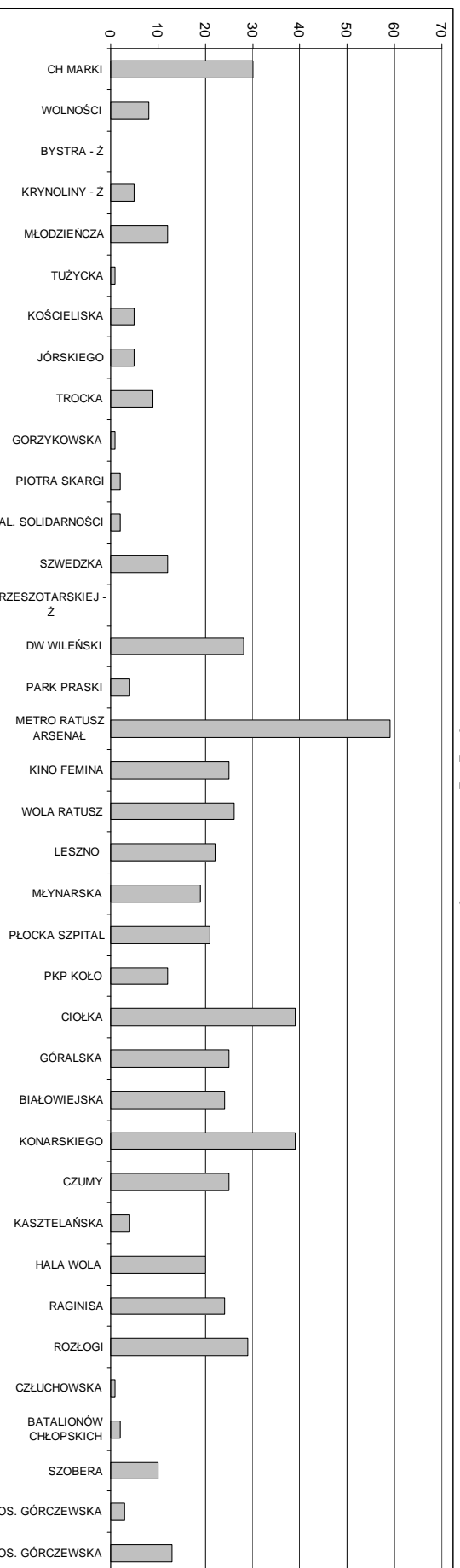
Rys. 84. Linia 190, kierunek: CH Marki – Os. Górczewska, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt poranny



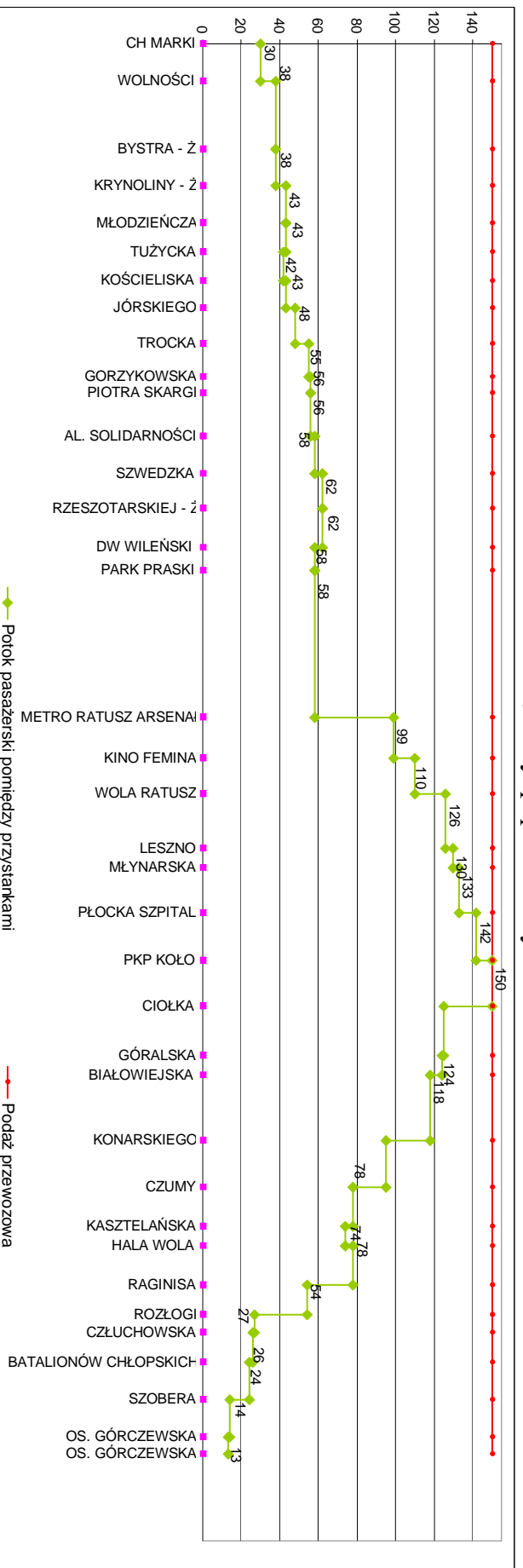
Rys. 85. Linia 190, kierunek: CH Marki – Os. Górczewska, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny



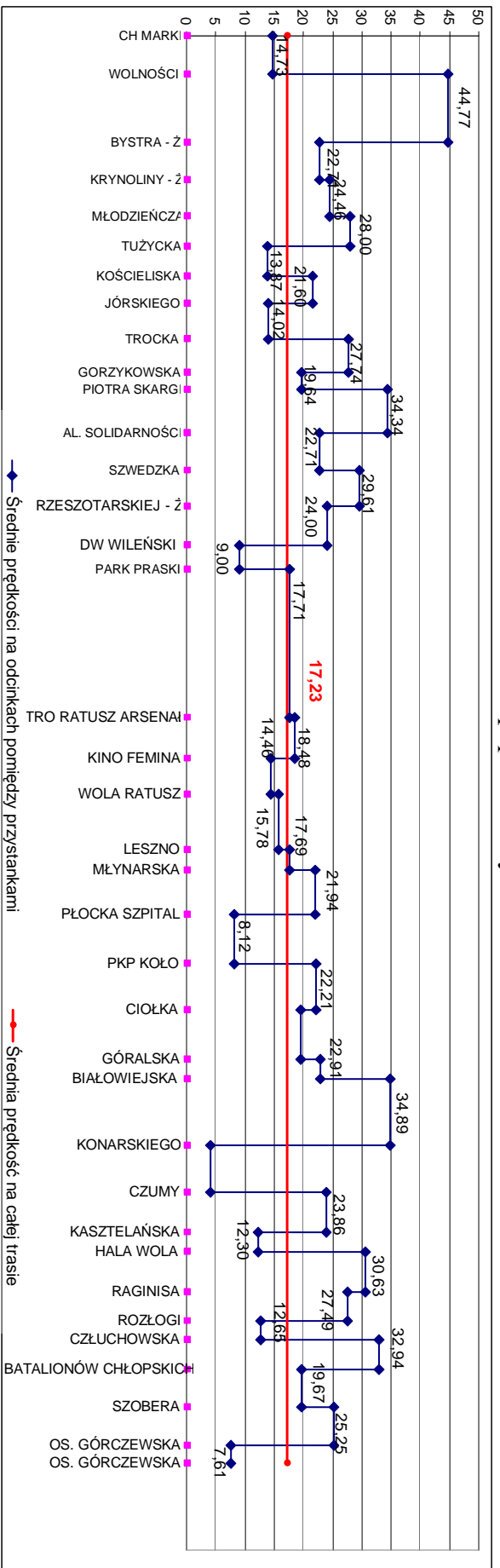
Rys. 86. Linia 190, kierunek: CH Marki – Os. Górczewska, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy



Rys. 87. Linia 190, kierunek: CH Marki – Os. Górczewska, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy



Rys. 88. Linia 190, kierunek: CH Marki – Os. Górczewska, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt popołudniowy



Rys. 89. Linia 190, kierunek: CH Marki – Os. Górczewska, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy

Linia 410 Targówek – Groty (przejazd Mostem Śląsko - Dąbrowskim)**Kierunek Groty - szczyt poranny**

Począwszy od przystanku TARGÓWEK zdolność przewozowa jest wykorzystywana na wysokim poziomie. Na odcinku pomiędzy przystankami PIOTRA SKARGI – PARK PRASKI sięga prawie 100%. Duże wartości występują również na odcinkach METRO RATUSZ ARSENAŁ – PŁOCKA SZPITAL, RADIOWA – RADIOWA WAT – ok. 88%. Zdecydowanie mniejsze wykorzystanie linii ma miejsce na odcinku KOCJANA – GROTY – poniżej 10%.

Największa wymiana pasażerów na całej linii odbywa się na przystankach: TARGÓWEK (wsiadający), METRO RATUSZ ARSENAŁ (wsiadający i wysiadający), CIOŁKA (wsiadający i wysiadający) KOCJANA (wysiadający).

Na odcinku od przystanku ARKADYJSKA do przystanku GROTY wymiana pasażerów jest niewielka.

Autobusy tej linii poruszają się z dobrą prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 19,8 km/godz. Jest to rezultatem wysokich i dość stałych prędkości przejazdu na wielu odcinkach międzyprzystankowych.

Najniższe prędkości komunikacyjne na tej trasie występują na następujących odcinkach:

- DW. WILEŃSKI – PARK PRASKI,
- KONARSKIEGO - BEMOWO RATUSZ,
- RADIOWA – STARE BEMOWO.

Na odcinku mostowym (Most Śląsko – Dąbrowski) prędkość komunikacyjna wynosi:

- DW. WILEŃSKI – PARK PRASKI - ok. 9,7 km/h,
- PARK PRASKI – METRO RATUSZ ARSENAŁ – ok. 17,7 km/h
- METRO RATUSZ ARSENAŁ – KINO FEMINA - ok. 14,7 km/h

Kierunek Groty - szczyt popołudniowy

Zdolność przewozowa linii jest wykorzystywana w znacznie mniejszym stopniu niż w godzinach szczytu porannego. Stopień wykorzystania zdolności przewozowej jest znaczący (45-91%) na odcinku od przystanku METRO RATUSZ ARSENAŁ do przystanku KONARSKIEGO. Na pozostałych odcinkach nie przekracza 25%.

Największa wymiana pasażerów występuje na odcinku od przystanku METRO RATUSZ ARSENAŁ do przystanku BEMOWO RATUSZ. Na krańcach trasy wymiana pasażerów na przystankach jest niewielka, lub praktycznie nie występuje.

Autobusy tej linii poruszają się z dobrą prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 21,3 km/godz. Wynika to z wysokich i bardzo wysokich prędkości przejazdu wielu odcinków międzyprzystankowych, zwłaszcza odcinków:

- HANDŁOWA - MYSZKOWSKA,
- GÓRALSKA – KONARSKIEGO,
- WAT – KOCJANA.

Najniższe prędkości komunikacyjne na tej trasie występują na następujących odcinkach:

- DW. WILEŃSKI – PARK PRASKI,
- KONARSKIEGO - BEMOWO RATUSZ.

Na odcinku mostowym (Most Śląsko-Dąbrowski) prędkość komunikacyjna wynosi:

- DW. WILEŃSKI – PARK PRASKI - ok. 7,6 km/h,
- PARK PRASKI – METRO RATUSZ ARSENAŁ – ok. 21,2 km/h
- METRO RATUSZ ARSENAŁ – KINO FEMINA - ok. 16,6 km/h

Kierunek Targówek - szczyt poranny

Stopień wykorzystania zdolności przewozowej jest znaczący (70-100%) na odcinku od przystanku BEMOWO RATUSZ do przystanku METRO RATUSZ ARSENAŁ. Na pozostałych odcinkach nie przekracza 40%.

Największa wymiana pasażerów występuje na przystankach BEMOWO RATUSZ, WOLA RATUSZ i METRO RATUSZ ARSENAŁ. Na krańcach trasy wymiana pasażerów na przystankach jest niewielka.

Autobusy tej linii poruszają się z dobrą prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 20 km/godz. Wynika to z wysokich i bardzo wysokich prędkości przejazdu wielu odcinków międzyprzystankowych, zwłaszcza odcinków:

- RADIOWA – KAZUBÓW,
- KONARSKIEGO - GÓRALSKA,
- DW. WILEŃSKI – POTRA SKARGI.

Najniższe prędkości komunikacyjne na tej trasie występują na następujących odcinkach:

- KAZUBÓW – BEMOWO –RATUSZ,
- GORALSKA - JANA OLBRACHTA – PARK MOCZYDŁO.
- PŁOCKA SZPITAL – WOLA RATUSZ.

Na odcinku mostowym (Most Śląsko-Dąbrowski) prędkość komunikacyjna wynosi:

- KINO FEMINA – METRO RATUSZ ARSENAŁ – ok. 20,4 km/h,
- METRO RATUSZ ASRSENAŁ – PARK PRASKI - ok. 13,7 km/h,
- PARK PRASKI – DW. WILEŃSKI – ok. 24 km/h.

Kierunek Targówek - szczyt popołudniowy

Stopień wykorzystania zdolności przewozowej jest bardzo wysoki na początkowym odcinku trasy od przystanku WAT do przystanku RADIOWA (prawie 100%). Dość wysoką wartość osiąga również na odcinkach trasy pomiędzy przystankami KOCJANA SĄDY i WAT oraz od przystanku RADIOWA do przystanku METRO RATUSZ ARSENAŁ (na poziomie 50-71%). Na pozostałych odcinkach jest niski (od przystanku METRO RATUSZ ARSENAŁ do przystanku TARGÓWEK na poziomie do 16%).

Największa wymiana pasażerów występuje na przystankach KOCJANA, WAT, RADIOWA i METRO RATUSZ ARSENAŁ.

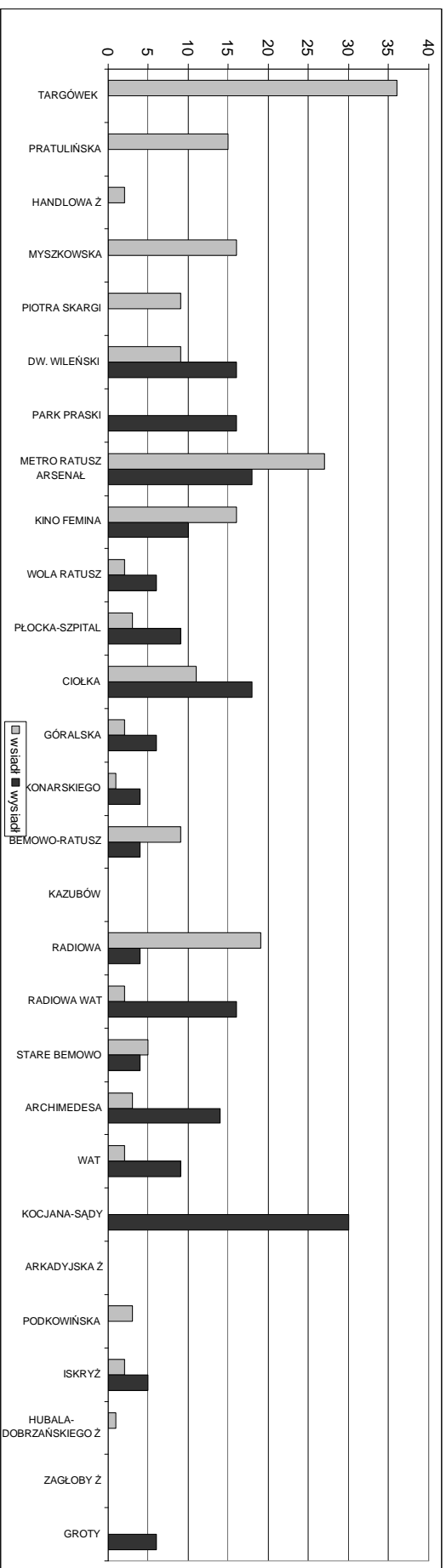
Autobusy tej linii poruszają się z niską prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 14,3 km/godz. Największe utrudnienia w ruchu na trasie linii występują na następujących odcinkach:

- KAZUBÓW – BEMOWO RATUSZ,
- KINO FEMINA – METRO RATUSZ ARSENAŁ,
- PARK PRASKI – DW. WILEŃSKI.

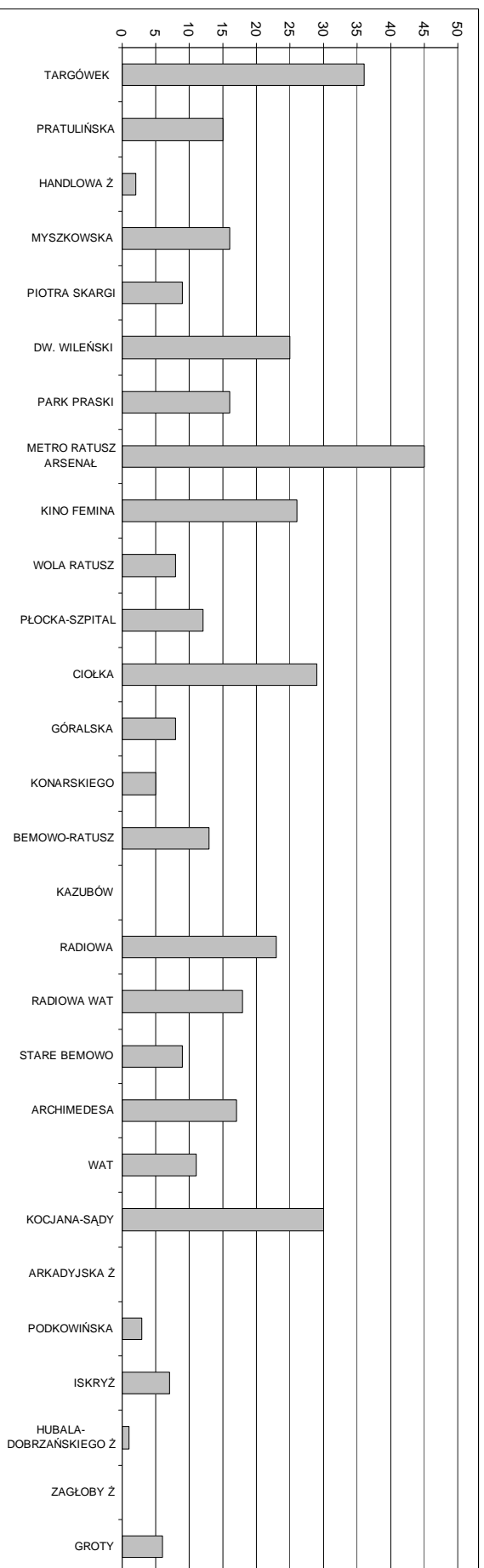
Na odcinku mostowym (Most Śląsko - Dąbrowski) prędkość komunikacyjna jest bardzo niska

- KINO FEMINA – METRO RATUSZ ARSENAŁ - ok. 3,3 km/h,

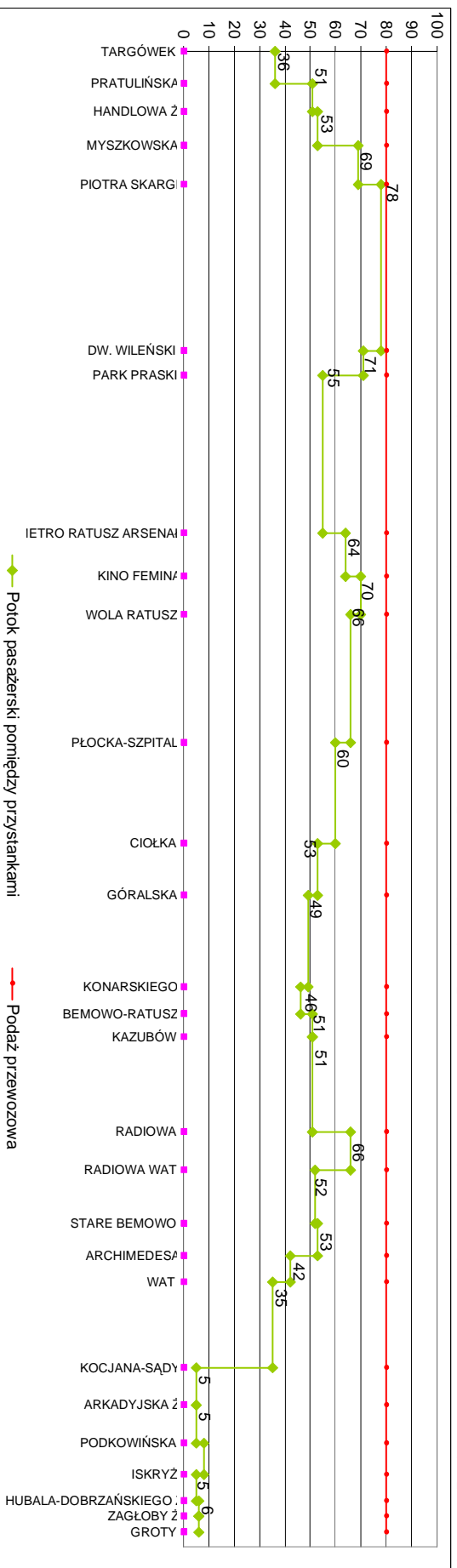
- METRO RATUSZ ARSENAŁ – PARK PRASKI – ok. 7,5 km/h
- PARK PRASKI – DW WILEŃSKI - ok. 3,5 km/h



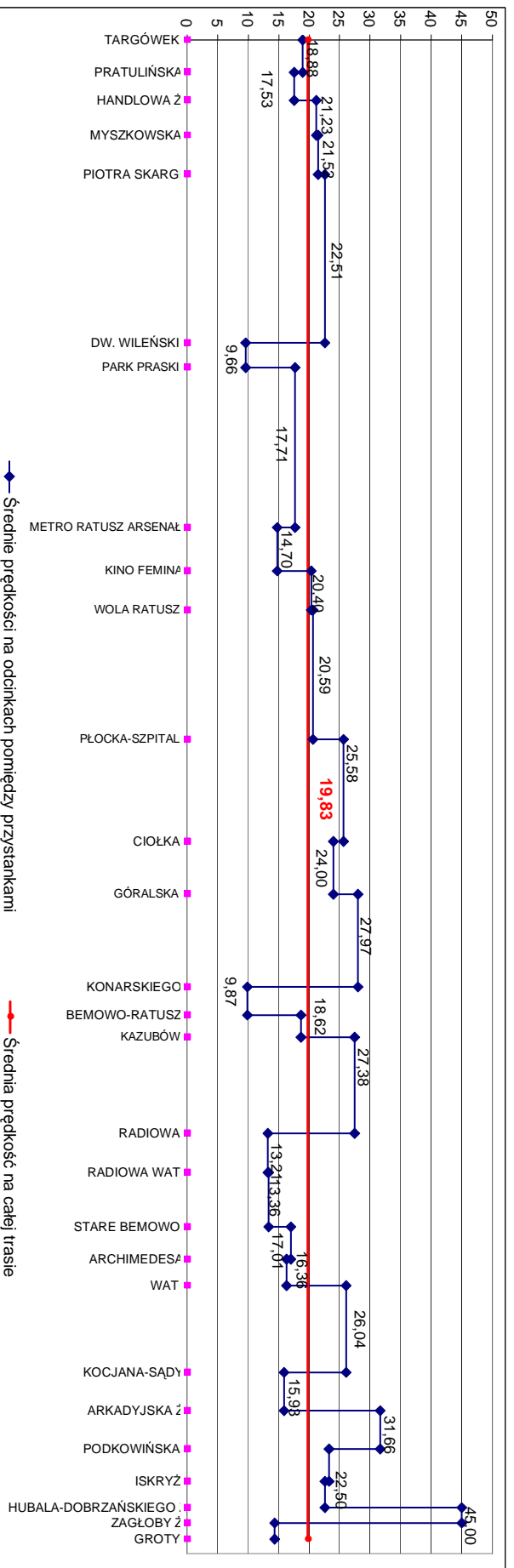
Rys. 90. Linia 410 Targówek - Groty, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny



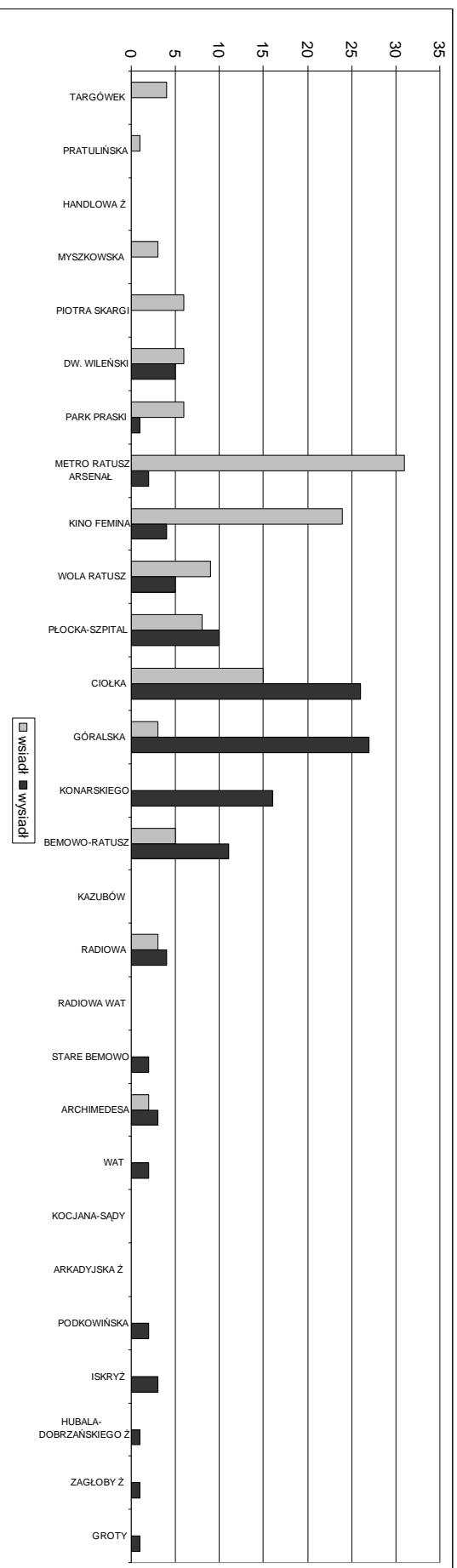
Rys. 91. Linia 410 Targówek - Groty, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny



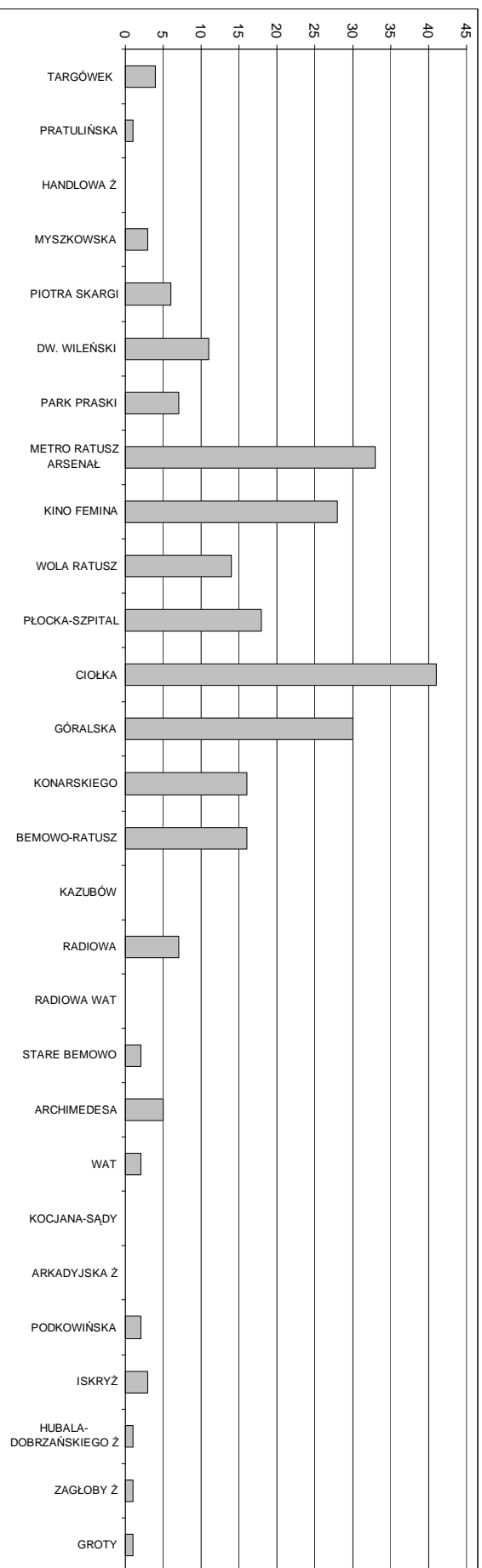
Rys. 92. Linia 410 Targówek - Groty, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt poranny



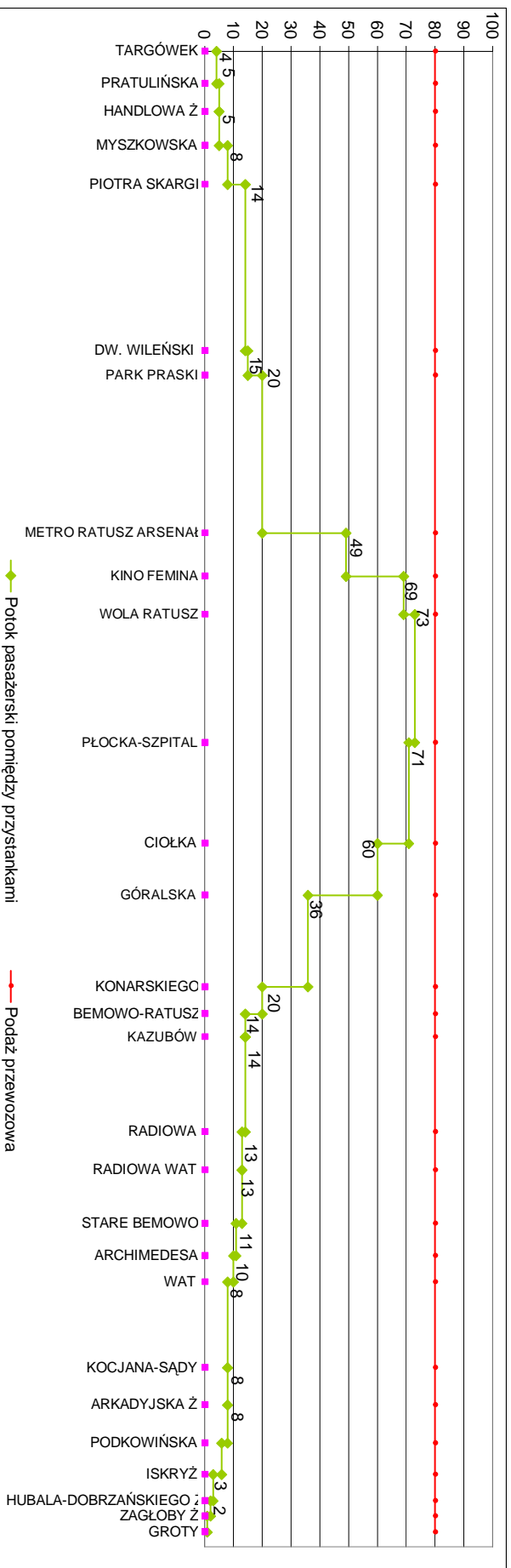
Rys. 93. Linia 410 Targówek - Groty, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny



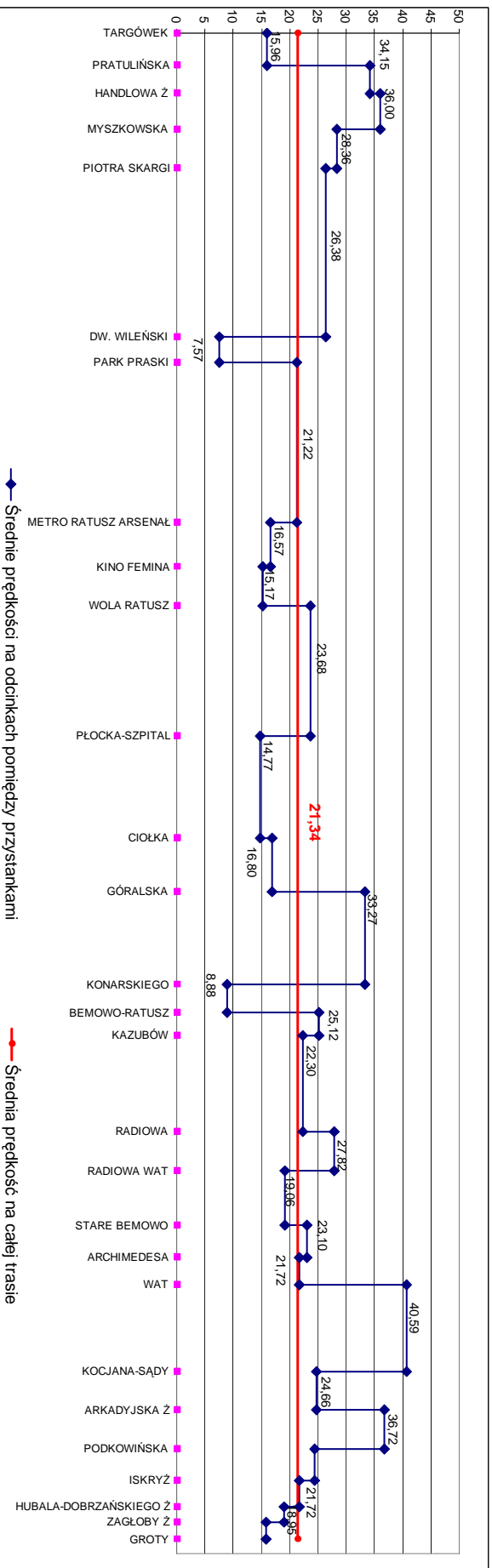
Rys. 94. Linia 410 Targówek - Groty, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy



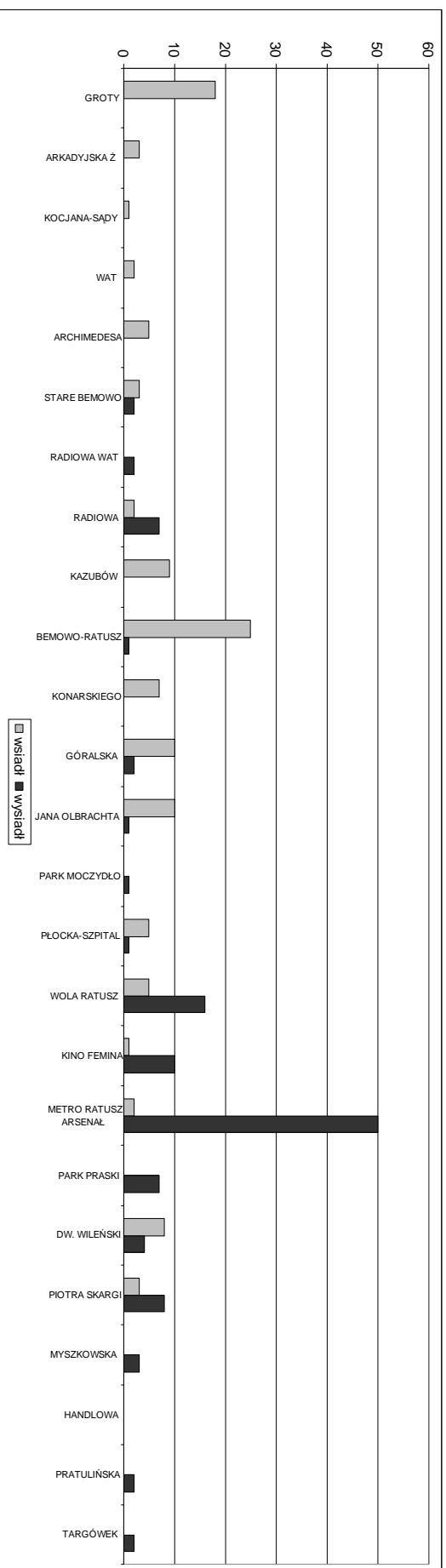
Rys. 95. Linia 410 Targówek - Groty, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy



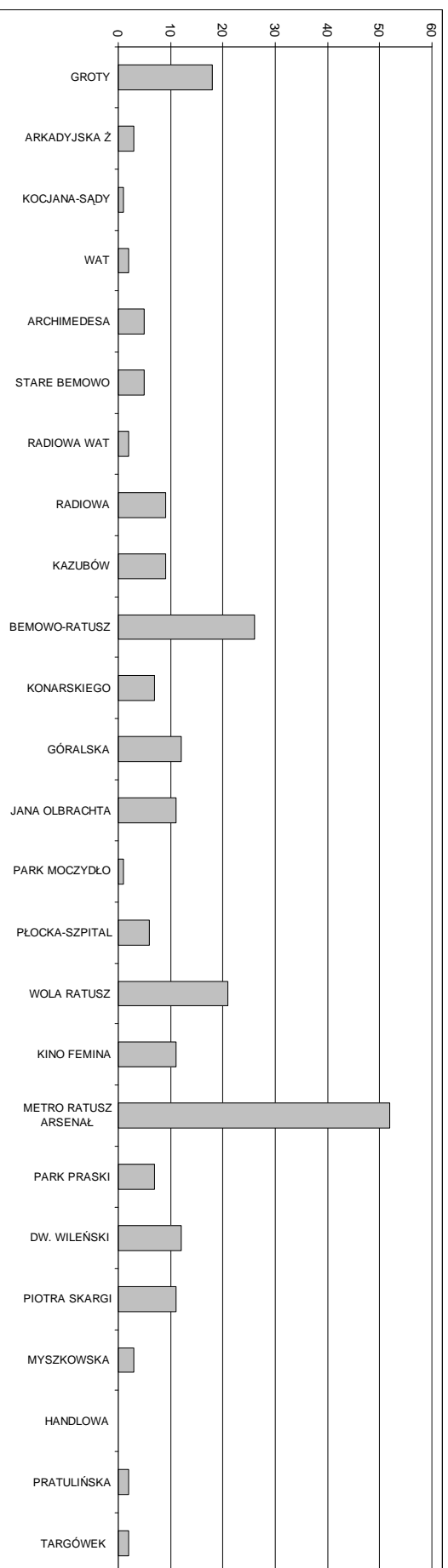
Rys. 96. Linia 410 Targówek - Groty, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt popołudniowy



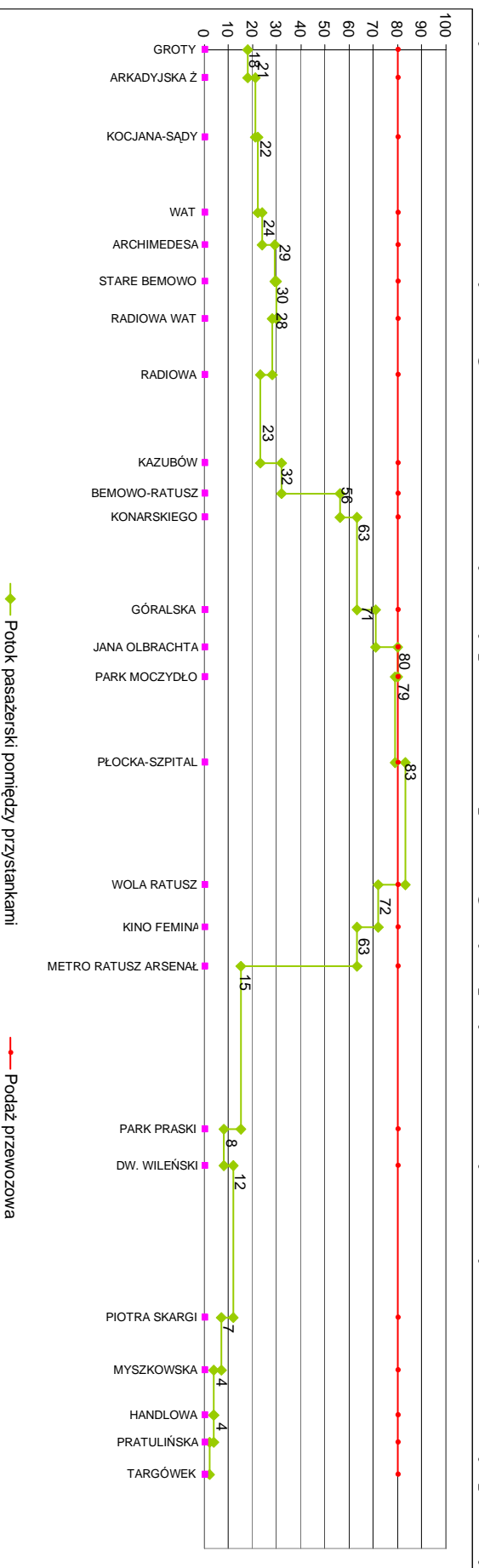
Rys. 97. Linia 410 Targówek - Groty, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy



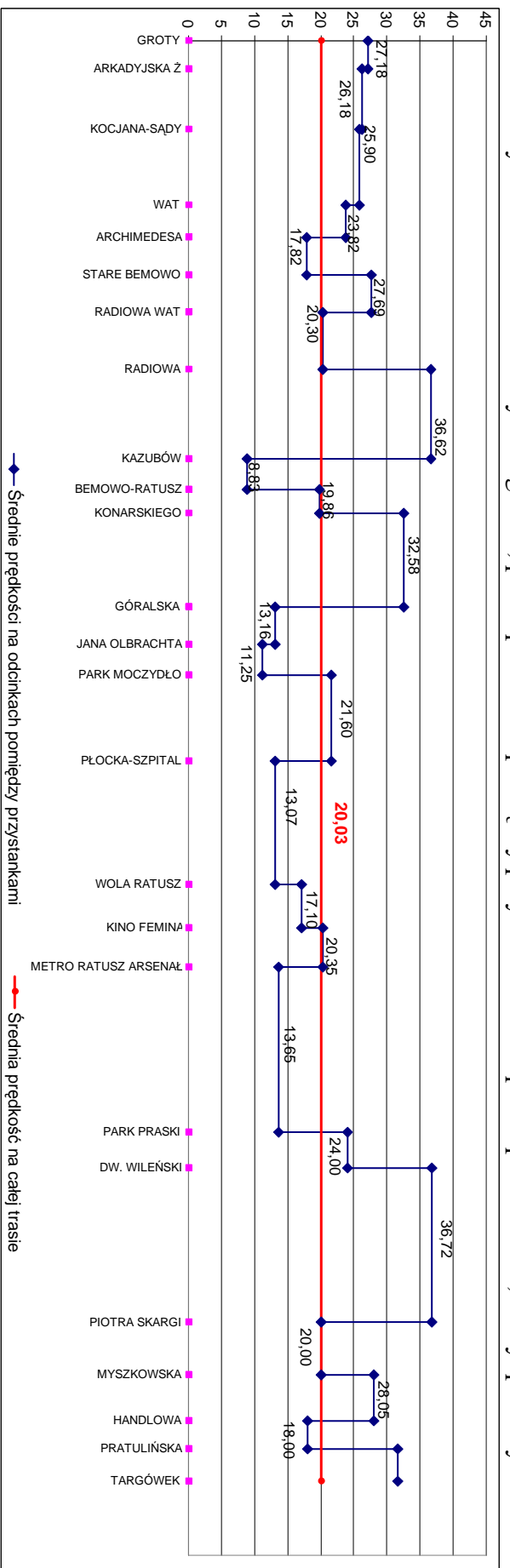
Rys. 98. Linia 410 Groty - Targówek, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny



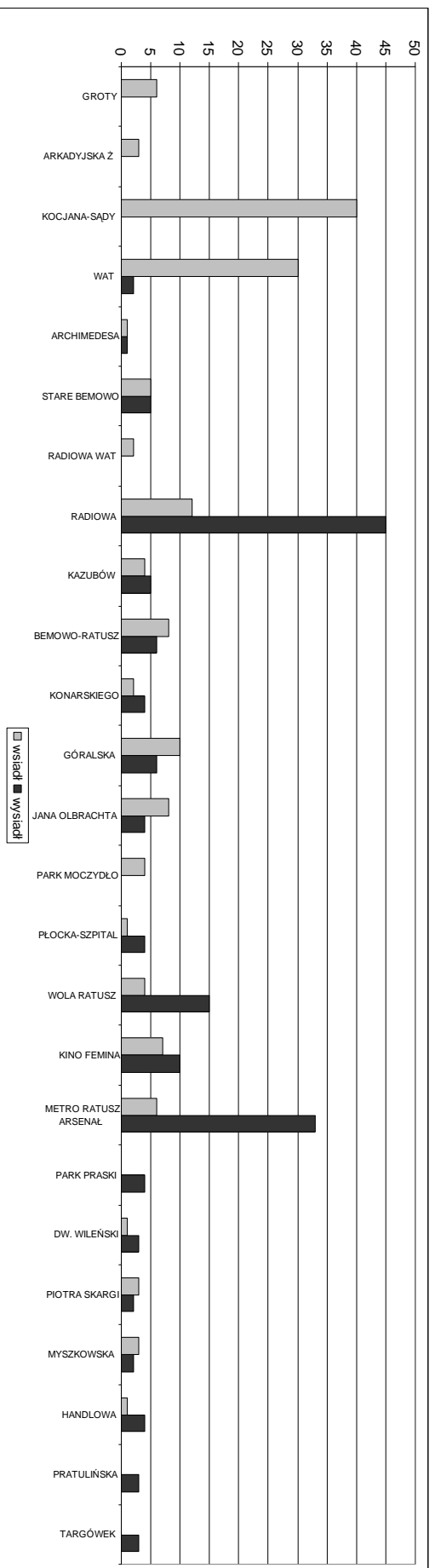
Rys. 99. Linia 410 Groty - Targówek, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny



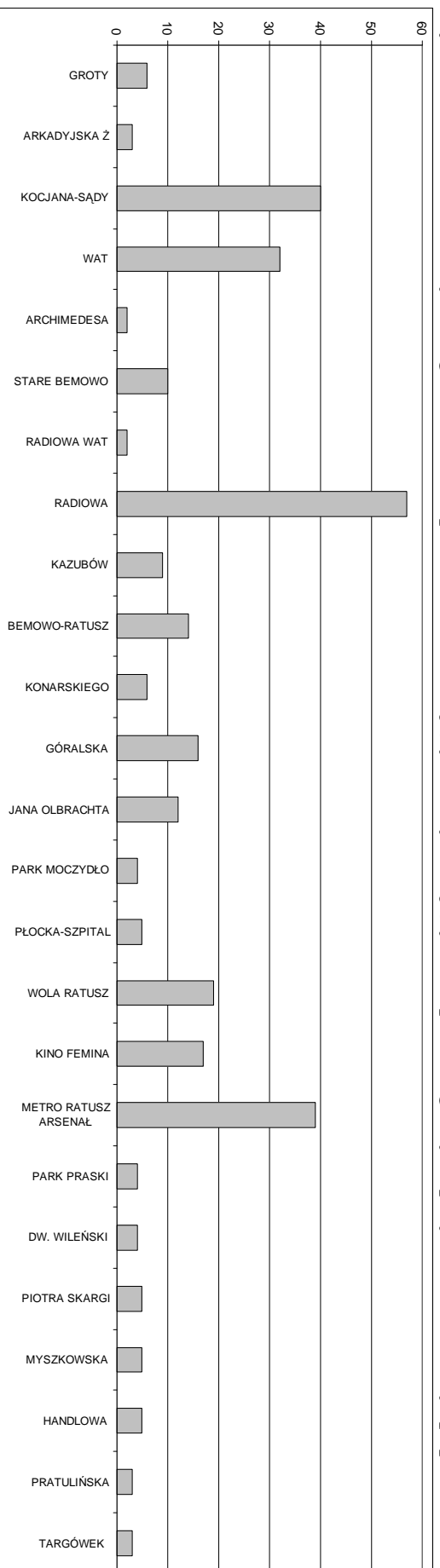
Rys. 100. Linia 410 Groty - Targówek, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt poranny



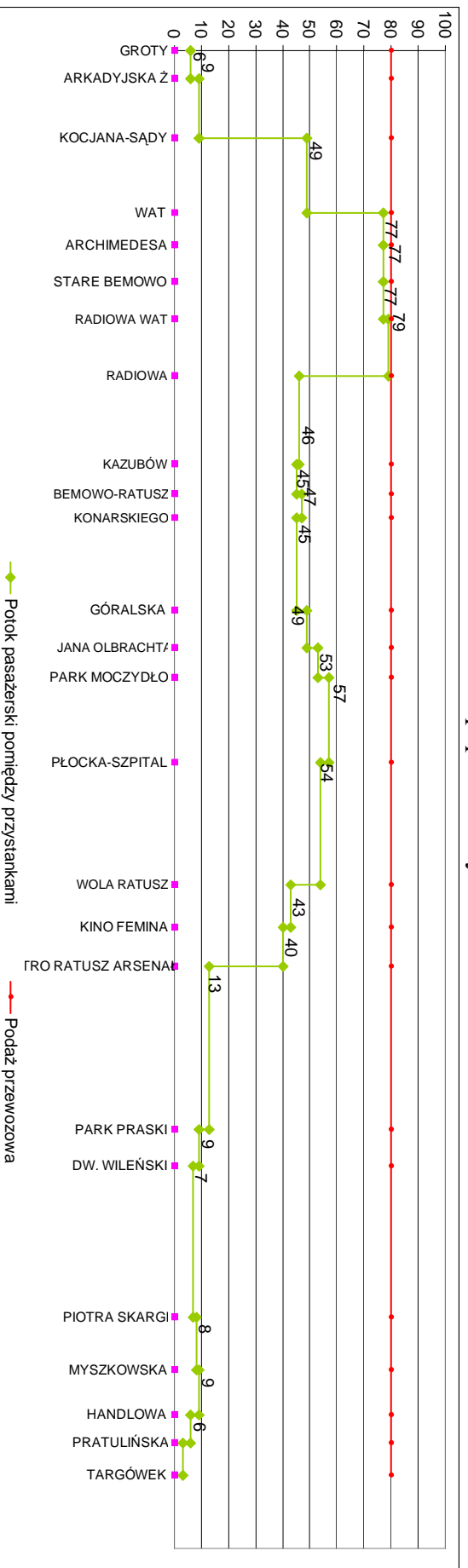
Rys. 101. Linia 410 Groty - Targówek, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny



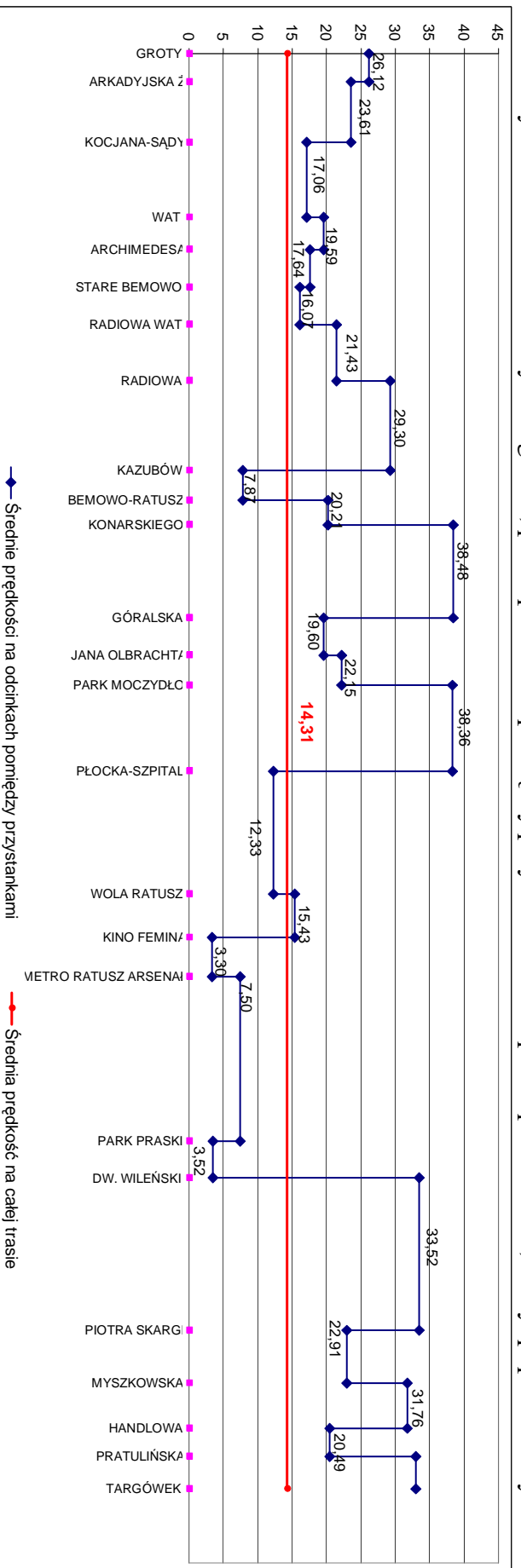
Rys. 102. Linia 410 Groty - Targówek, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy



Rys. 103. Linia 410 Groty - Targówek, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy



Rys. 104. Linia 410 Groty - Targówek, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt popołudniowy



Rys. 105. Linia 410 Groty - Targówek, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy

Linia 512 Zacisze - Szcześliwice (przejazd Mostem Świętokrzyskim)**Kierunek Szcześliwice - szczyt poranny**

Zdolność przewozowa linii jest wykorzystywana w sposób znaczący. Począwszy od przystanku początkowego ZACISZE wrasta aż do poziomu blisko 110% na odcinku pomiędzy przystankami PIOTRA SKARGI i DW. WILEŃSKI, utrzymując się na wysokim poziomie (67-85%) aż do przystanku POMNIK LOTNIKA.

Największa wymiana pasażerów na całej linii odbywa się na przystankach: ZACISZE, MŁODZIEŃCZA, DW. WILEŃSKI, CENTRUM, DW. CENTRALNY i BANACHA SZPITAL.

Linia wykazuje dość niską prędkość komunikacyjną, wynoszącą ok. 16,5 km/godz. Największe utrudnienia w ruchu na trasie linii występują na następujących odcinkach:

- NOWY ŚWIAT – PL.ZAWISZY
- KSIECIA TROJDENA – PRUSZKOWSKA,
- MOŁDAWSKA – DICKNSA

Na odcinku mostowym prędkość komunikacyjna jest na bardzo dobrym poziomie – ok.45km/h.

Kierunek Szcześliwice - szczyt popołudniowy

Zdolność przewozowa linii jest wykorzystywana w znacznie mniejszym stopniu niż w godzinach szczytu porannego. Stopień wykorzystania zdolności przewozowej nie przekracza 46%, przy czym na przeważającej długości trasy utrzymuje się na poziomie 35-40%.

Największa wymiana pasażerów występuje na odcinku od przystanku DW. WILEŃSKI do przystanku DW. CENTRALNY. Na pozostałych przystankach trasy wymiana pasażerów jest na dość zbliżonym, ale niskim poziomie.

Autobusy tej linii poruszają się z niezadowalającą prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 16,4 km/godz. Największe utrudnienia w ruchu na trasie linii występują na następujących odcinkach:

- CODZIENNA – MŁODZIEŃCZA,
- KOŚCIELISKA – TROCKA,
- TOPIEL – NOWY ŚWIAT,
- DW. CENTRALNY – PL. ZAWISZY,
- WIŚLICKA – SZCZĘŚLIWICE.

Na odcinku mostowym (Most Świętokrzyski) prędkość komunikacyjna wynosi ok. 17,4 km/h.

Kierunek Zacisze - szczyt poranny

Stopień wykorzystania zdolności przewozowej jest znaczący (51-78%) na odcinku od przystanku JASIELSKA do przystanku NOWY ŚWIAT. Na pozostałych odcinkach utrzymuje się na bardzo niskim poziomie i nie przekracza 30%.

Największa wymiana pasażerów występuje na przystanku JASIELSKA (wsiadający) i NOWY ŚWIAT (wysiadający). Na pozostałych przystankach wymiana pasażerów jest

zdecydowanie mniejsza, a na odcinku od przystanku SZWEDZKA do przystanku ZACISZE, bardzo mała.

Autobusy tej linii poruszają się z zadowalającą prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 19,2 km/godz. Wynika to z wysokich i bardzo wysokich prędkości przejazdu zwłaszcza na odcinku DW. WILENSKI - KOŚCIELISKA.

Najniższe prędkości komunikacyjne na tej linii występują na następujących odcinkach:

- PKP STADION – DW. WILEŃSKI
- KOŚCIELISKA – MŁODZIENCZA
- RAKOWIEC – PRUSZKOWSKA.

Na odcinku mostowym (Most Świętokrzyski) prędkość komunikacyjna wynosi ok. 27.2 km/h.

Kierunek Zacisze - szczyt popołudniowy

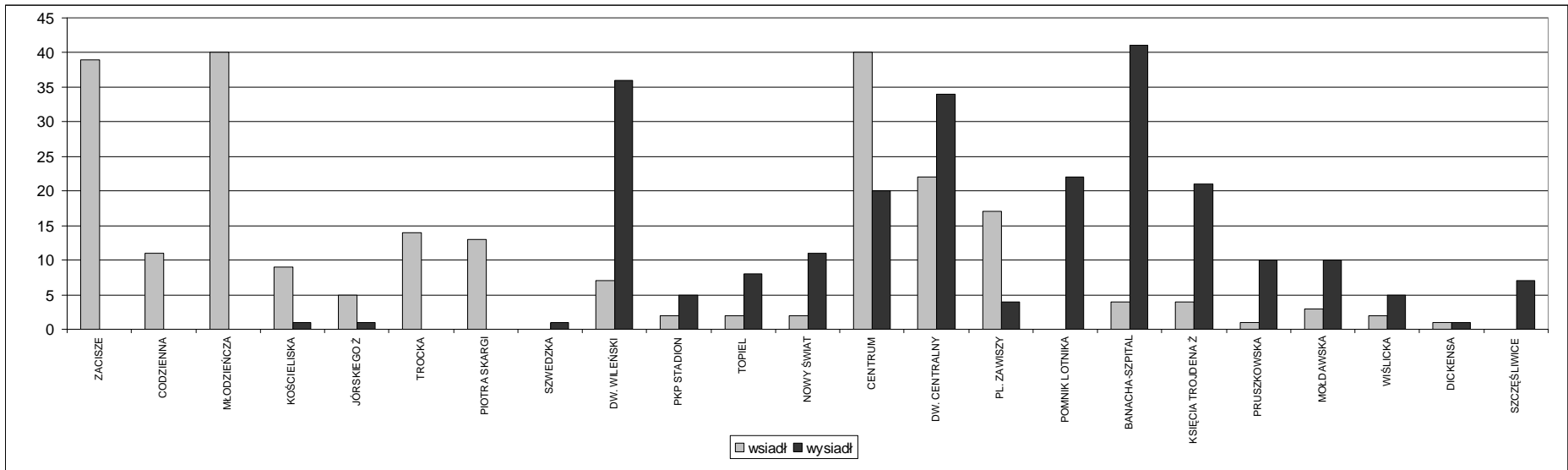
Stopień wykorzystania zdolności przewozowej jest dość duży (63-75%) na odcinku pomiędzy przystankami NOWY ŚWIAT – PIOTRA SKARGI i stosunkowo niewielki na poziomie 25-40% na odcinku RAKOWIEC - CENTRUM.

Zdecydowanie największa wymiana pasażerów występuje na przystanku DW. WILENSKI (wsiadł/wysiadł) i dość duża na przystankach: CENTRUM, PIOTRA SKARGI, TROCKA, JASIELSKA i RAKOWIEC. Na pozostałych przystankach wymiana pasażerów jest nieduża.

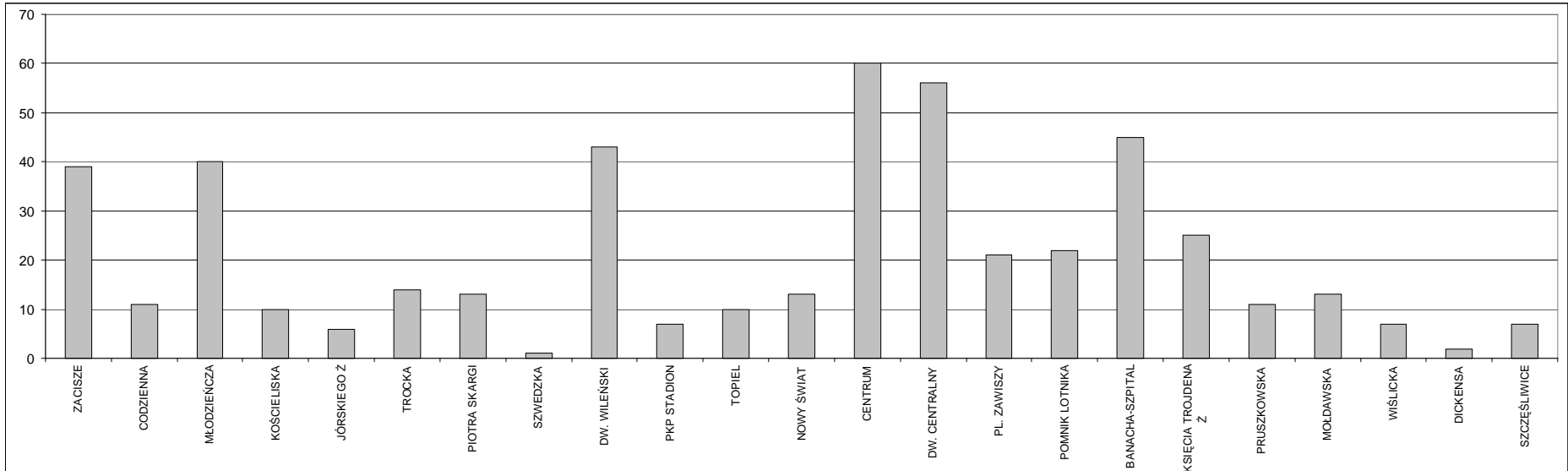
Autobusy tej linii poruszają się z niezadowalającą prędkością komunikacyjną, wynoszącą ok. 15,2 km/godz. Największe utrudnienia w ruchu na trasie linii występują na następujących odcinkach:

- MOŁDAWSKA - PRUSZKOWSKA,
- POMNIK LOTNIKA – PL. ZAWISZY
- NOWY SWIAT – TOPIEL,
- PKP STADION – DW. WILENSKI
- KOŚCIELISKA – MŁODZIENCZA.

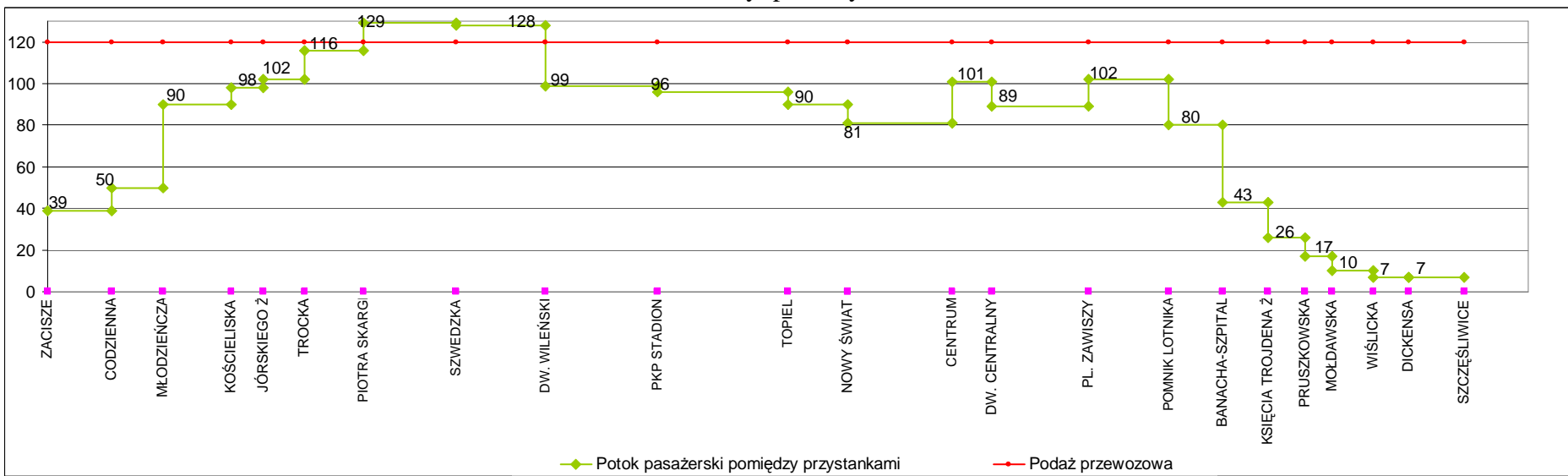
Na odcinku mostowym (Most Świętokrzyski) prędkość komunikacyjna wynosi ok. 24,8km/godzinę.



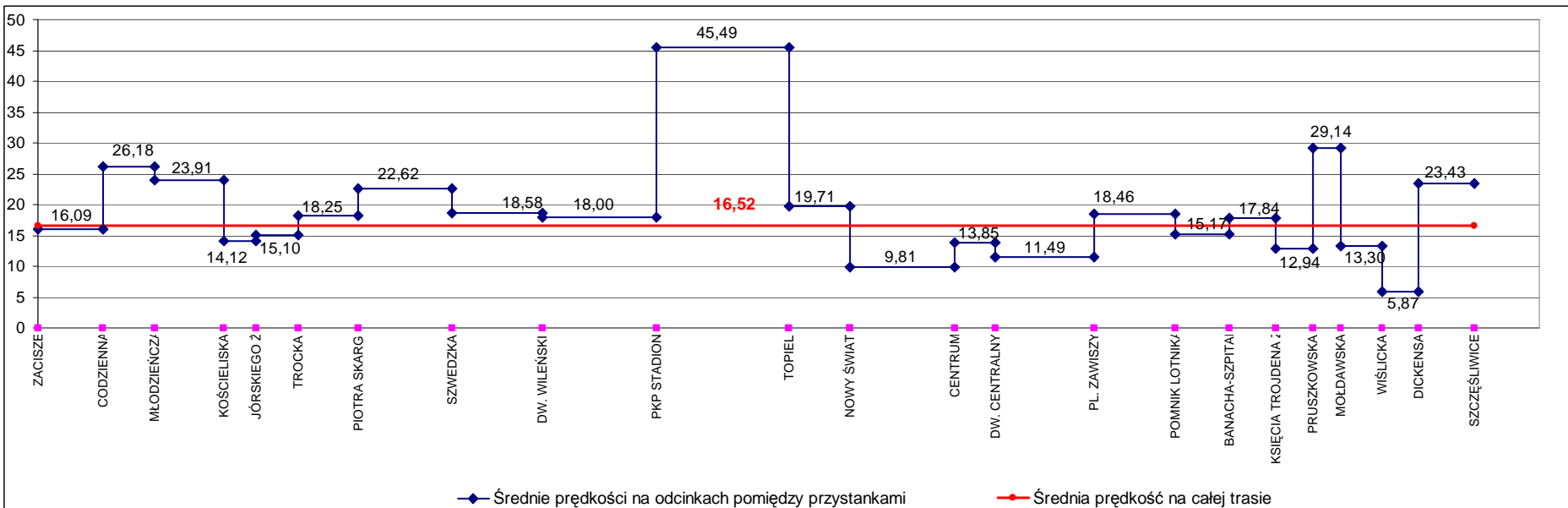
Rys. 106. Linia 512, kierunek Zacisze – Szczęśliwice, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny



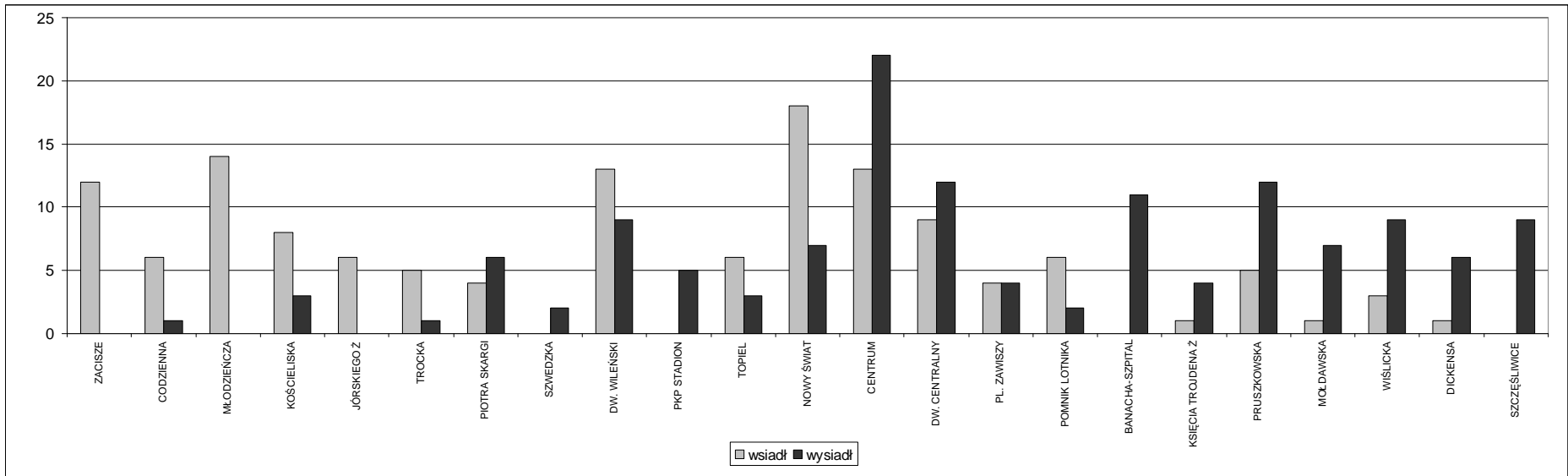
Rys. 107. Linia 512, kierunek Zacisze – Szczęśliwice, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny



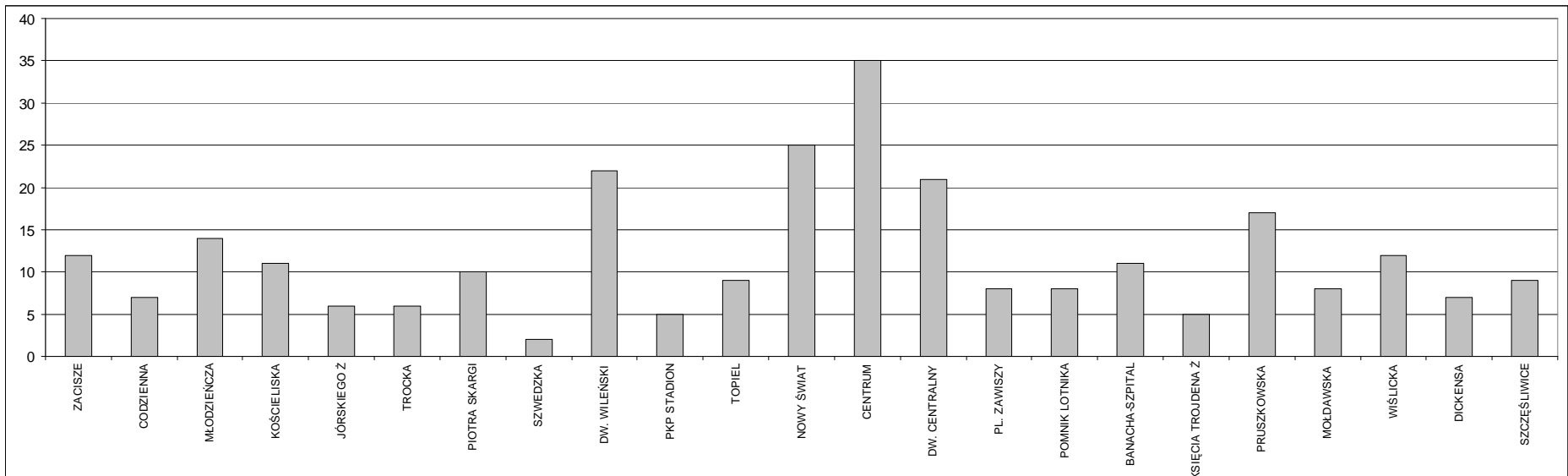
Rys. 108. Linia 512, kierunek Zacisze – Szczęśliwice, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt poranny



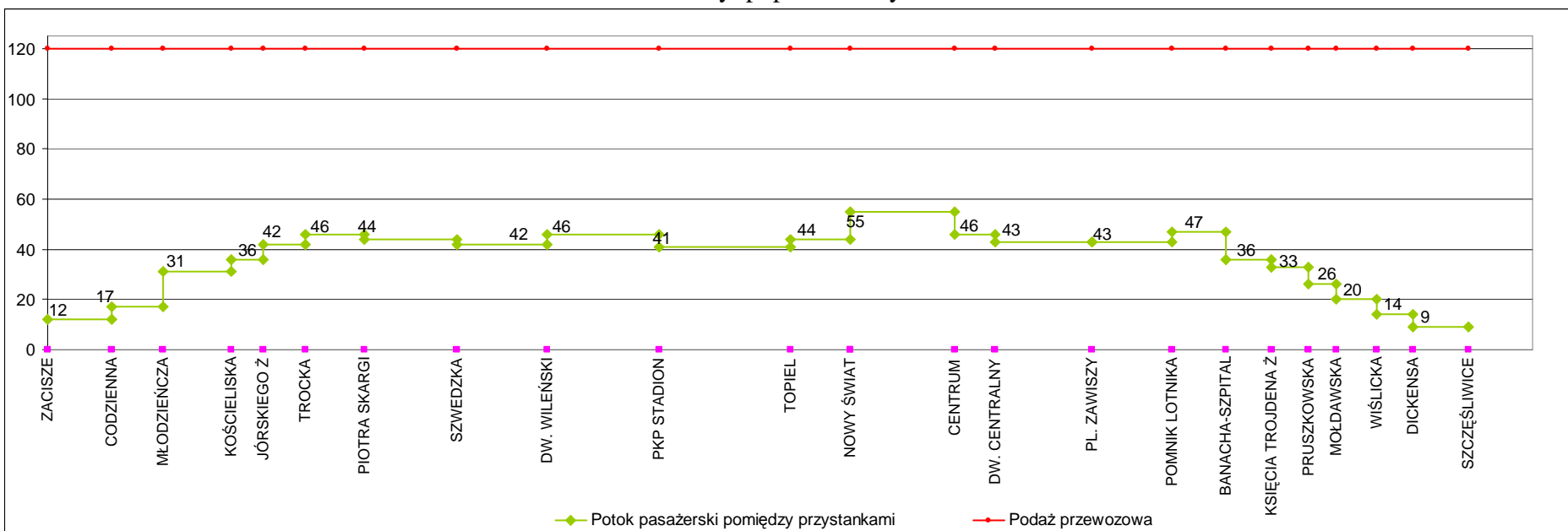
Rys. 109. Linia 512, kierunek Zacisze – Szczęśliwice, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny



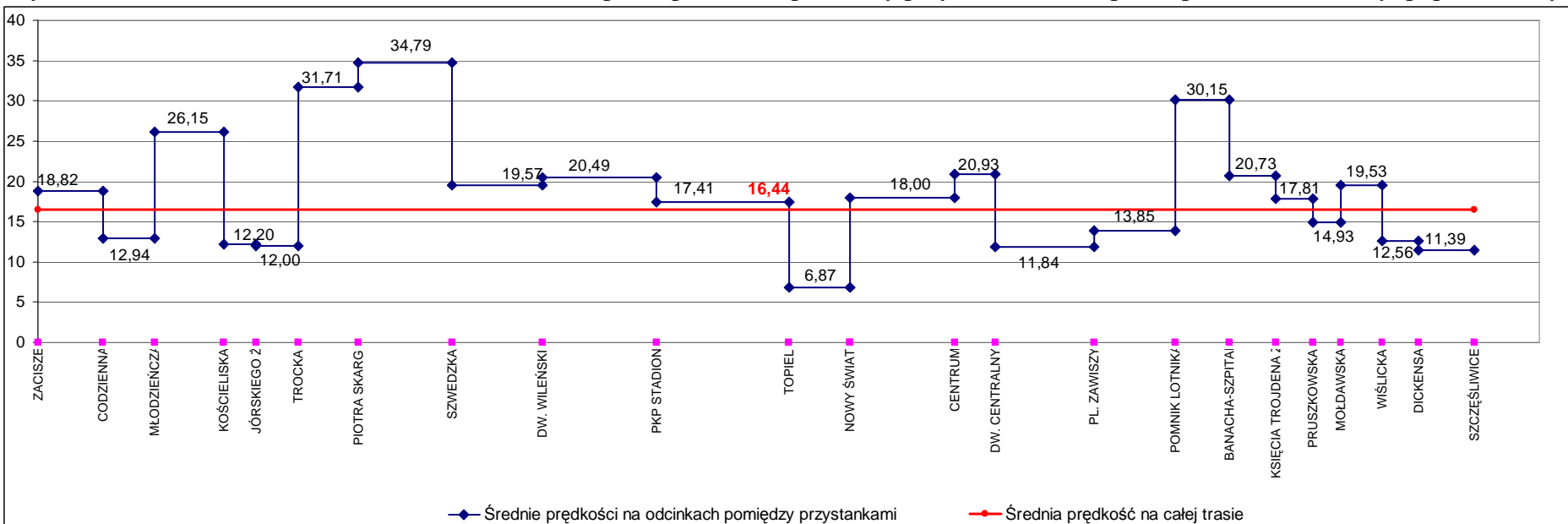
Rys. 110. Linia 512, kierunek Zacisze – Szczęśliwice, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy



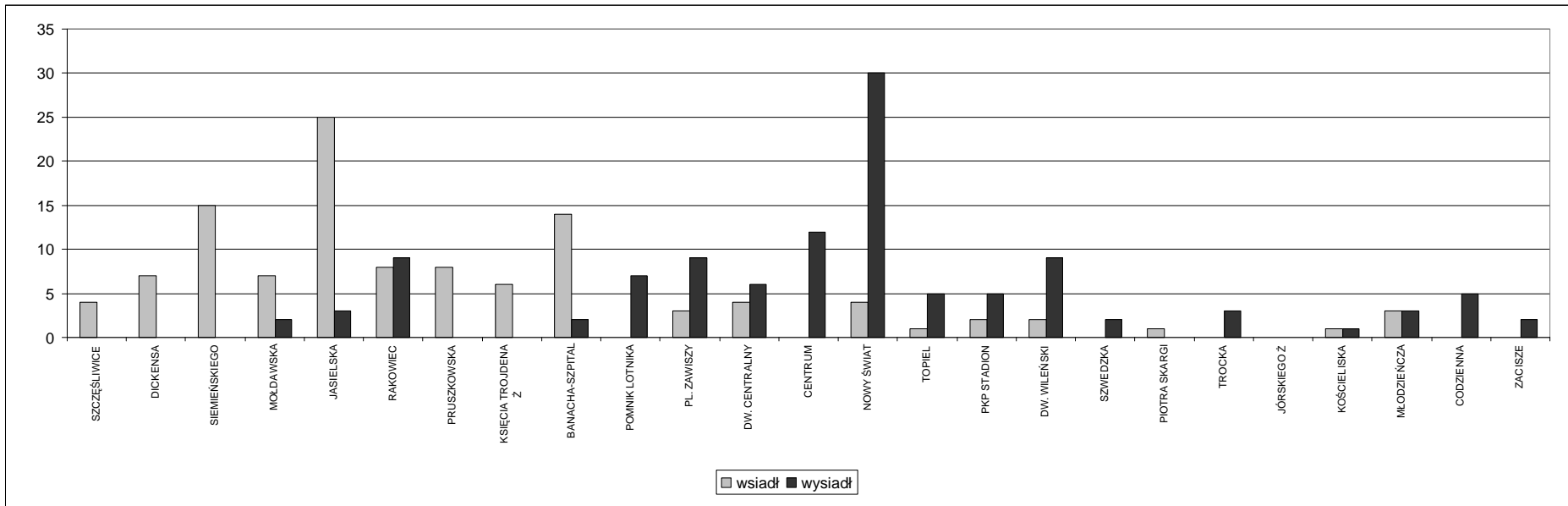
Rys. 111. Linia 512, kierunek Zacisze – Szczęśliwice, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy



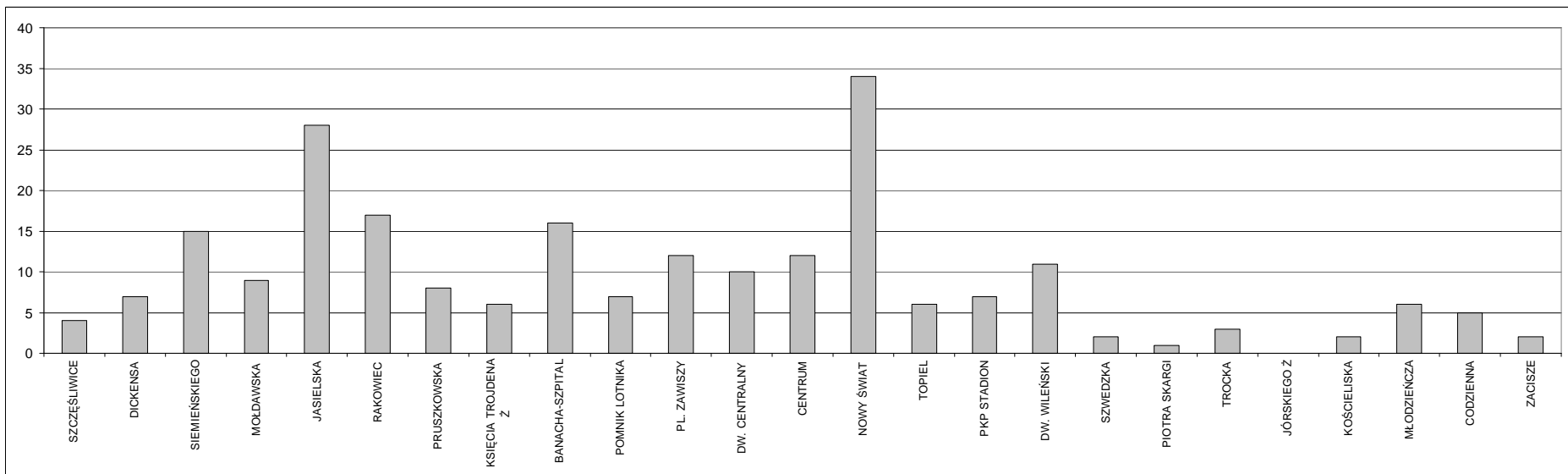
Rys. 112. Linia 512, kierunek Zacisze – Szczęśliwice, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt popołudniowy



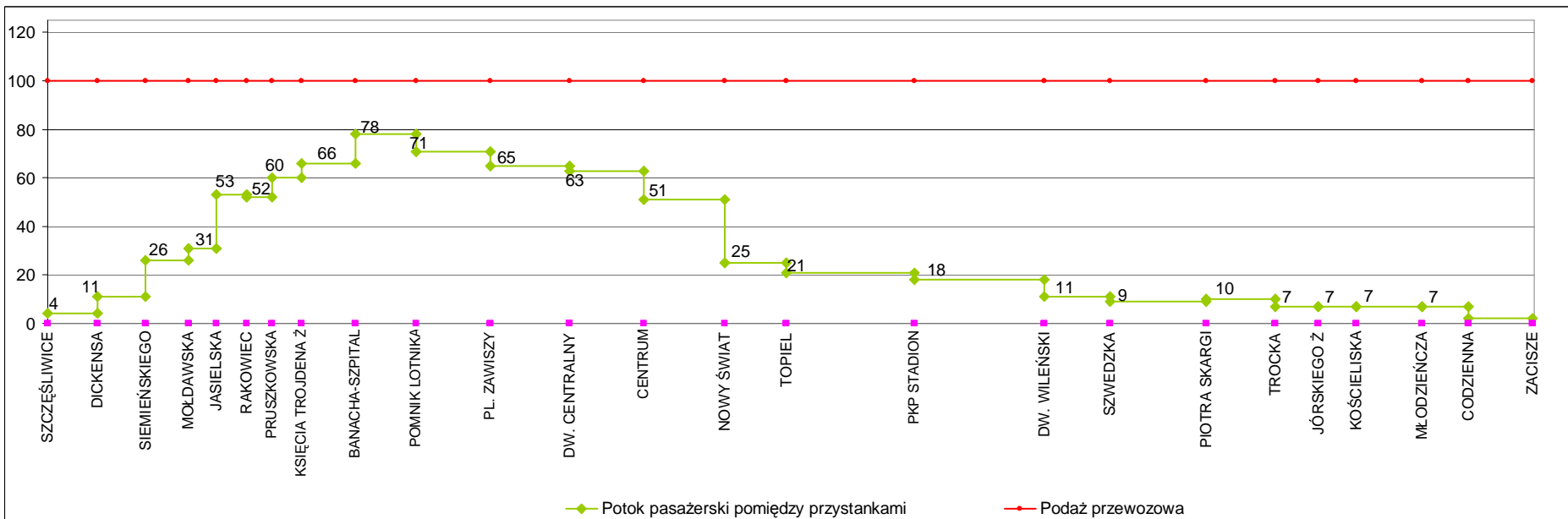
Rys. 113. Linia 512, kierunek Zacisze – Szczęśliwice, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy



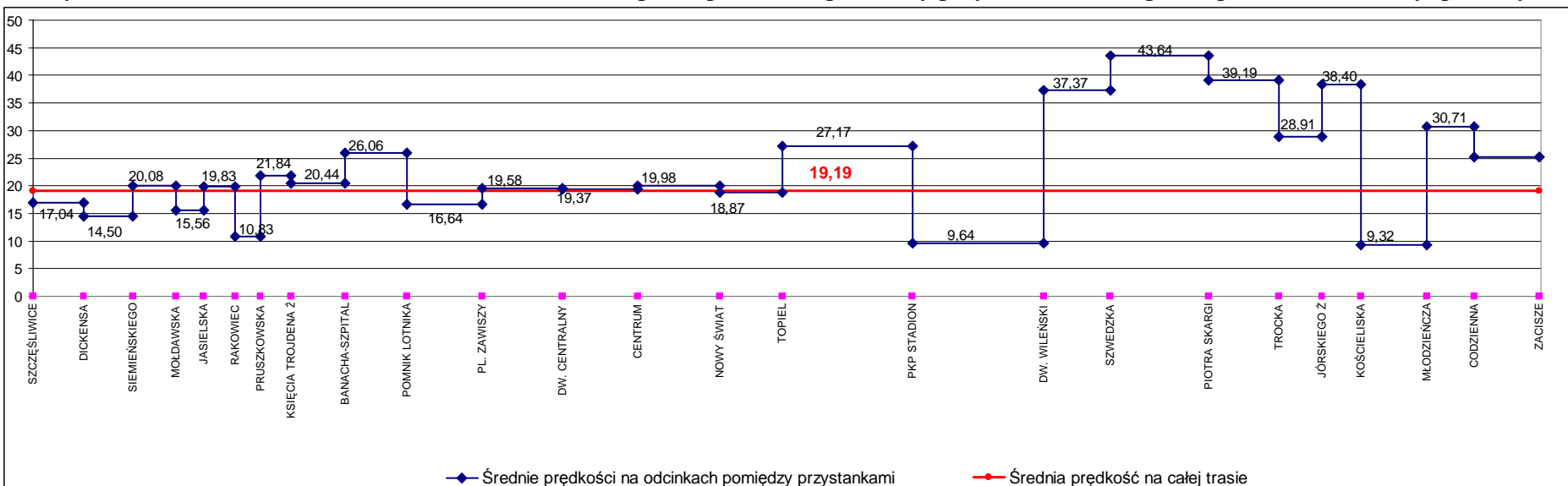
Rys. 114. Linia 512, kierunek Szczęśliwice – Zacisze, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny



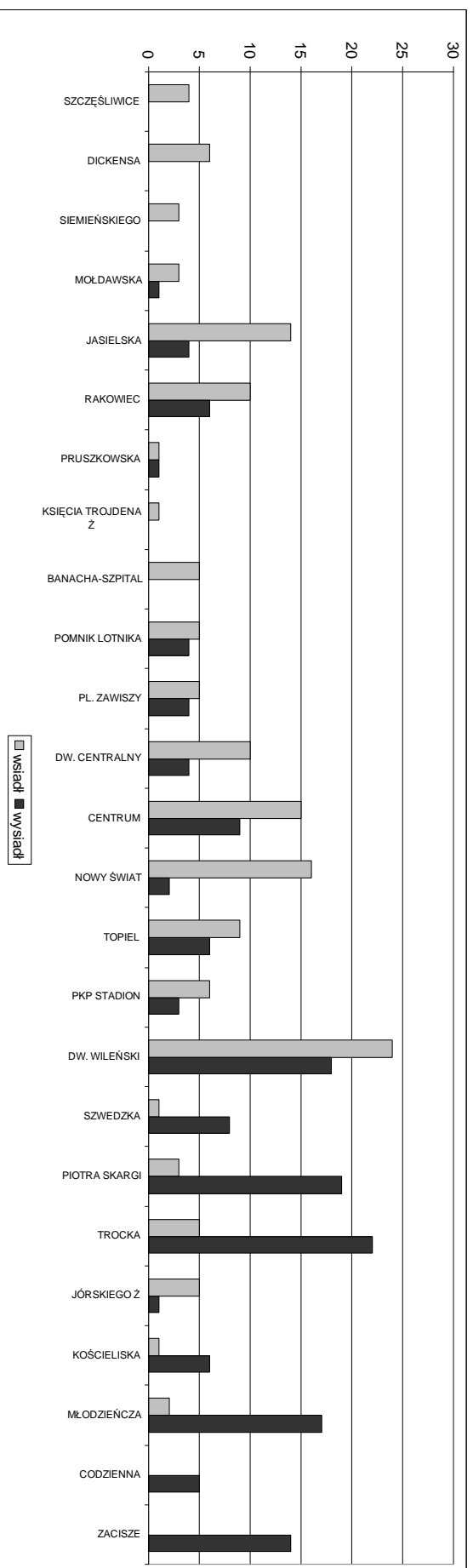
Rys. 115. Linia 512, kierunek Szczęśliwice – Zacisze, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny



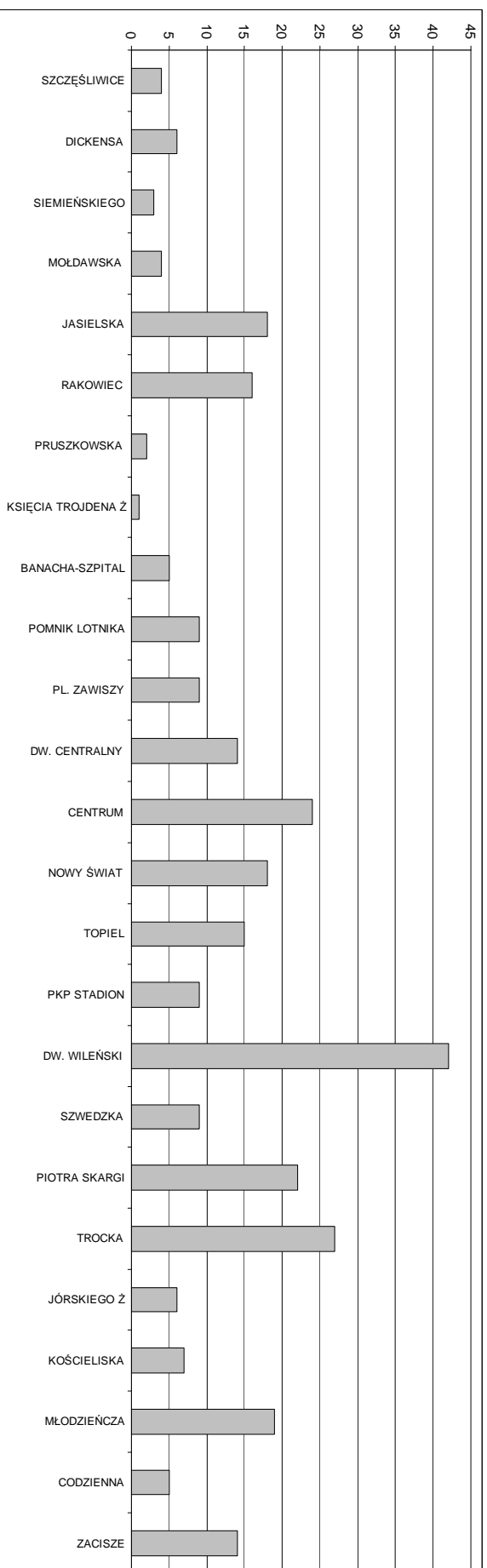
Rys. 116. Linia 512, kierunek Szczęśliwice – Zacisze, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt poranny



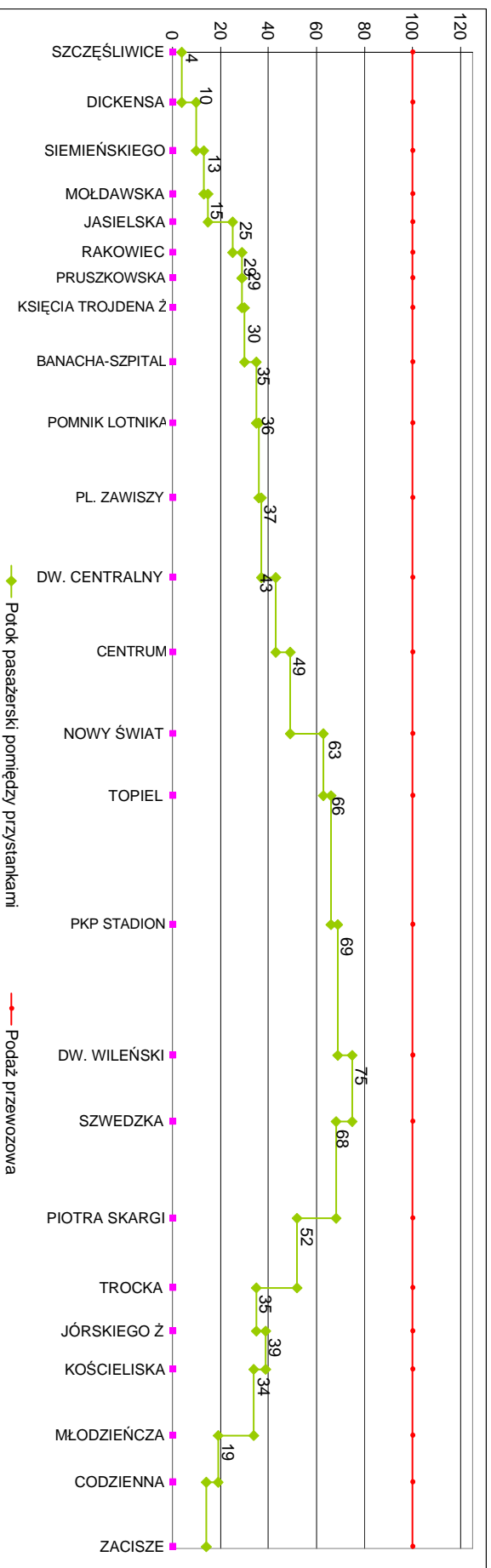
Rys. 117. Linia 512, kierunek Szczęśliwice – Zacisze, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny



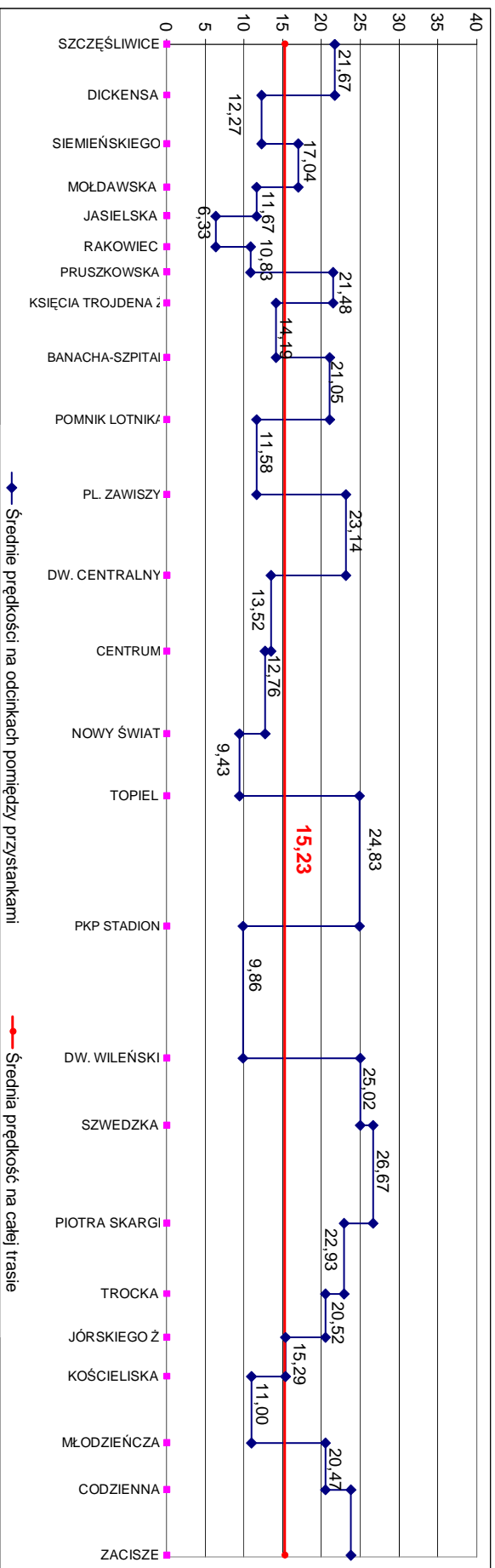
Rys. 118. Linia 512, kierunek Szczęśliwice – Zacisze, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy



Rys. 119. Linia 512, kierunek Szczęśliwice – Zacisze, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy



Rys. 120. Linia 512, kierunek Szczęśliwice – Zacisze, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt popołudniowy



Rys. 121. Linia 512, kierunek Szczęśliwice – Zacisze, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy

W tabl. 9 zestawiono podstawowe parametry analizowanych linii:

- pracę przewozową stanowiącą sumę iloczynów liczby pasażerów na odcinku i długości odcinka,
- liczbę pasażerów korzystających z linii (jako suma wsiadających na całej trasie),
- średnią długość podróży liczoną jako iloraz praca przewozowej i liczby pasażerów korzystających z linii,
- koszt jednego półkursu liczony jako iloczyn kosztu wozokilometra (6,54 zł netto + 7% VAT) i długości trasy,
- koszt przewozu jednego pasażera na dystansie 1 kilometra liczony jako iloraz kosztu jednego półkursu i pracy przewozowej,
- koszt przewozu jednego pasażera liczony jako iloraz kosztu jednego półkursu i liczby pasażerów.

Tabl. 9. Zestawienie wybranych parametrów analizowanych linii

Linia	Kierunek	Długość linii	Częstotliwość	Okres pomiarowy	Praca przewozowa [pasażerokm]	Liczba pasażerów korzystających z linii w ciągu godziny	Średnia długość podróży pasażera [km]	Koszt jednego półkursu* [zł]	Koszt przewiezienia jednego pasażera na dystansie 1km [zł]	Koszt przewiezienia jednego pasażera [zł]
125	Międzylesie – Os. Górczewska	27,08	5	Szczyt poranny	12145	1375	8,83	177,10	0,07 + VAT	0,64 + VAT
			4	Szczyt popołudniowy	3608	660	5,47		0,20 + VAT	1,07 + VAT
	Os. Górczewska – Międzylesie	26,56	4	Szczyt poranny	5982,4	1104	5,42	173,70	0,12 + VAT	0,63 + VAT
			4	Szczyt popołudniowy	2432,4	476	5,11		0,29 + VAT	1,46 + VAT
170	Elsnerów – Chomiczówka	15,52	4	Szczyt poranny	1351,6	500	2,70	101,50	0,30 + VAT	0,81 + VAT
			4	Szczyt popołudniowy	2086,8	628	3,32		0,19 + VAT	0,65 + VAT
	Chomiczówka – Elsnerów	15,40	3	Szczyt poranny	1698,9	402	4,23	100,72	0,18 + VAT	0,75 + VAT
			3	Szczyt popołudniowy	1083	381	2,84		0,28 + VAT	0,79 + VAT
190	Marki – Os. Górczewska	20,26	5	Szczyt poranny	7111	1180	6,03	132,50	0,09 + VAT	0,56 + VAT
			4	Szczyt popołudniowy	5944	1132	5,25		0,09 + VAT	0,47 + VAT
	Os. Górczewska – Marki	17,11	6	Szczyt poranny	4767	1146	4,16	111,90	0,14 + VAT	0,59 + VAT
			4	Szczyt popołudniowy	2963,6	668	4,44		0,15 + VAT	0,67 + VAT
410	Targówek – Groty	19,81	4	Szczyt poranny	4117,6	780	5,28	129,56	0,13 + VAT	0,66 + VAT
			4	Szczyt popołudniowy	2134	504	4,23		0,24 + VAT	1,03 + VAT
	Groty – Targówek	19,02	5	Szczyt poranny	3392,5	595	5,70	124,39	0,18 + VAT	1,05 + VAT
			4	Szczyt popołudniowy	2700	644	4,19		0,18 + VAT	0,77 + VAT
512	Szczęśliwice – Zacisze	18,48	5	Szczyt poranny	2816	575	4,90	120,86	0,21 + VAT	1,05 + VAT
			5	Szczyt popołudniowy	3974	770	5,16		0,15 + VAT	0,78 + VAT
	Zacisze – Szczęśliwice	17,7	5	Szczyt poranny	7232,5	1190	6,08	115,76	0,08 + VAT	0,49 + VAT
			4	Szczyt popołudniowy	2669,2	540	4,94		0,17 + VAT	0,86 + VAT

*koszt wozokilometra - 6,54 netto + 7% VAT

14.3 Wnioski

Podsumowując wyniki analizy funkcjonowania poszczególnych linii należy stwierdzić, że:

Linia nr 125

- W szczycie porannym autobusy tej linii są wykorzystywane intensywnie i bardzo intensywnie w obu kierunkach ruchu (z wyczerpaniem przepustowości na odcinkach PKP Kasprzaka – Rondo ONZ i Metro Świętokrzyska – Rondo Daszyńskiego).
- Prędkość komunikacyjna jest na dość dobrym poziomie 19,4-20,7 km/h
- W szczycie popołudniowym autobusy tej linii są wykorzystywane w zdecydowanie mniejszym stopniu: do 42% w kierunku do Międzyzlesia i do 56% w kierunku Os. Górczewska. Prędkość komunikacyjna jest na dość dobrym poziomie 18,3-20,0 km/h.
- Nie rekomenduje się zmiany przebiegu linii nr 125. Wskazane jest natomiast:
 - rozważenie zmniejszenia pojemności taboru w okresie popołudniowym, jeżeli obniżyłoby to pokrywane przez ZTM koszty funkcjonowania linii (w przypadku możliwości zmniejszenia ceny wozokilometra).
 - sprawdzenie rozwiązań usprawniających przejazd autobusów na odcinkach między przystankami: TKACZY – CIEPŁOWNIA WOLA, FORT WOLA – CM. WOLSKI, KAROLKOWA – RONDO ONZ – TOPIEL, PŁOWIECKA – EDISONA (odcinki trasy o niskiej prędkości komunikacyjnej).

Linia nr 170

- W szczycie porannym autobusy tej linii są wykorzystywane poniżej oferowanej podaży miejsc. W kierunku jazdy Chomiczówka – do 60% podaży a w kierunku jazdy Elsnerów do 78% podaży. Przy czym intensywniej wykorzystywany jest odcinek trasy Chomiczówka – Centrum.
- Prędkość komunikacyjna jest niezadowalająca ok. 16 km/h
- W szczycie popołudniowym autobusy tej linii podobnie jak w szczycie porannym są wykorzystywane poniżej oferowanej podaży miejsc. W kierunku jazdy Chomiczówka – do 70% podaży, a w kierunku jazdy Elsnerów - do 48% podaży.
- Prędkość komunikacyjna jest na dość dobrym poziomie 18-18,6 km/h.
- Nie rekomenduje się zmiany przebiegu linii nr 170. Wskazane jest natomiast:
 - rozważenie zmniejszenia pojemności taboru w okresie porannym i popołudniowym, jeżeli obniżyłoby to pokrywane przez ZTM koszty funkcjonowania linii (w przypadku możliwości zmniejszenia ceny wozokilometra).
 - sprawdzenie rozwiązań usprawniających przejazd autobusów na odcinkach między przystankami: POWĄZKOWSKA – RONDO RADOSŁAWA, DW. WILEŃSKI – MARKOWSKA, INŻYNIERSKA – DW. WILEŃSKI (odcinki trasy o niskiej prędkości komunikacyjnej).

Linia nr 190

- W szczycie porannym autobusy tej linii są wykorzystywane bardzo intensywnie w kierunku jazdy do Oś. Górczewska (za wyjątkiem końcowego odcinka od przystanku CZŁUCHOWSKA do OŚ. GÓRCZEWSKA). W przeciwnym kierunku jazdy stopień wykorzystania podaży miejsc jest zdecydowanie mniejszy (do 57% podaży)
- Prędkość komunikacyjna jest niezadowalająca ok. 14-18,3 km/h

- W szczycie popołudniowym autobusy są wykorzystywane bardziej intensywnie niż w szczycie porannym, przy czym najwyższy stopień wykorzystania jest na odcinku METRO RATUSZ ARSENAL – OŚ. GÓRCZEWSKA, w kierunku do Os. Górczewska oraz DW. WILEŃSKI – MŁODZIEŃCZA, w kierunku do Marek.
- Prędkość komunikacyjna jest niezadowolająca ok. 14-17,2 km/h.
- Nie rekomenduje się zmiany przebiegu linii nr 190. Wskazane jest natomiast:
 - sprawdzenie rozwiązań usprawniających przejazd autobusów na odcinkach między przystankami: DW. WILEŃSKI – METRO RATUSZ ARSENAL (np. wykorzystanie rozwiązania typu TTA), PŁOCKA SZPITAL – PKP KOŁO, KONARSKIEGO – CZUMY, MŁYNARSKA – WOLA RATUSZ (odcinki trasy o niskiej prędkości komunikacyjnej).

Linia nr 410

- W szczycie porannym autobusy tej linii są wykorzystywane bardzo intensywnie na całej trasie w kierunku krańca Groty i intensywnie w przeciwnym kierunku od przystanku METRO RATUSZ ARSENAL – RATUSZ BEMOWO.
- Prędkość komunikacyjna jest na dość dobrym poziomie 19,8-20,0 km/h
- W szczycie popołudniowym autobusy tej linii są wykorzystywane w nieco mniejszym stopniu, przy czym intensywnie na odcinku METRO RATUSZ ARSENAL – WAT.
- Prędkość komunikacyjna jest na zróżnicowanym poziomie 14,3-21,3 km/h.
- Nie rekomenduje się zmiany przebiegu linii nr 410. Wskazane jest natomiast:
 - sprawdzenie rozwiązań usprawniających przejazd autobusów na odcinkach między przystankami: DW. WILEŃSKI – METRO RATUSZ ARSENAL – KINO FEMINA (np. poprzez zastosowanie TTA) i KONARSKIEGO – BEMOWO RATUSZ (odcinki trasy o niskiej prędkości komunikacyjnej).

Linia nr 512

- W szczycie porannym autobusy tej linii są wykorzystywane bardzo intensywnie w kierunku jazdy na Szczęśliwice i intensywnie w kierunku jazdy na Zacisze.
- Prędkość komunikacyjna jest zróżnicowana i niezbyt wysoka na poziomie 16,5-19,2 km/h
- W szczycie popołudniowym autobusy tej linii są wykorzystywane w zdecydowanie mniejszym stopniu: do 46% w kierunku na Szczęśliwice i do 75% w kierunku na Zacisze (przy czym tylko na krótkim odcinku w rejonie Dw. Wileńskiego).
- Prędkość komunikacyjna jest na dość niezadowolającym poziomie 15,2-16,5 km/h.
- Nie rekomenduje się zmiany przebiegu linii nr 512. Wskazane jest natomiast:
 - rozważenie zmniejszenia pojemności taboru w okresie popołudniowym, jeżeli obniżyłoby to pokrywane przez ZTM koszty funkcjonowania linii (w przypadku możliwości zmniejszenia ceny wozokilometra).
 - sprawdzenie rozwiązań usprawniających przejazd autobusów na odcinkach między przystankami: TOPIEL – NOWY ŚWIAT, DW. CENTRALNY – PL. ZAWISZY, PKP STADION – DW. WILEŃSKI, NOWY ŚWIAT – DW. CENTRALNY (odcinki trasy o niskiej prędkości komunikacyjnej).

Spis tabel:

Tabl. 1. Pasy autobusowe w Warszawie (<i>dane ZDM/ZTM</i>)	6
Tabl. 2. Charakterystyki odcinków analizowanych pod względem możliwości wyznaczenia pasów autobusowych.....	46
Tabl. 3. Zestawienie średnich czasów i prędkości na analizowanych odcinkach, w dni powszednie (szczyt poranny) i świąteczne oraz oszacowanie redukcji czasu przejazdu i podwyższenia prędkości komunikacyjnej.....	55
Tabl. 4. Średnie czasy i prędkości na wybranych odcinkach oraz szacowana redukcja czasu i podwyższenia prędkości przejazdu (dzień powszedni w szczycie popołudniowym)	64
Tabl. 5. Liczba pasażerów w szczycie porannym na analizowanych odcinkach.....	69
Tabl. 6. Szacowana oszczędność czasu pasażerów na poszczególnych odcinkach w szczycie porannym.....	76
Tabl. 7. Szacowana oszczędność czasu autobusów na analizowanych odcinkach,(szczyt poranny)	80
Tabl. 8. Szacowana oszczędność czasów autobusów na wybranych odcinkach - szczyt popołudniowy.....	84
Tabl. 9. Zestawienie wybranych parametrów analizowanych linii.....	167

Spis rysunków:

Rys. 1. Lokalizacja pasów autobusowych w Warszawie.....	7
Rys. 2. Lokalizacja potencjalnych pasów autobusowych	45
Rys. 3. Porównanie średnich natężeń ruchu autobusów na analizowanych odcinkach	52
Rys. 4. Szacowana wielkość redukcji czasu jazdy i podróży na analizowanych odcinkach po wprowadzeniu pasa autobusowego	62
Rys. 5. Szacowany wzrost prędkości na odcinkach wynikający z wprowadzenia pasa autobusowego.....	63
Rys. 6. Oszacowanie redukcji czasu jazdy i podróży na analizowanych odcinkach po wprowadzeniu pasa autobusowego	68
Rys. 7. Oszacowanie wzrostu prędkości na odcinkach po wprowadzeniu pasa autobusowego	68
Rys. 8. Porównanie szacunkowej liczby pasażerów autobusów na analizowanych odcinkach	75
Rys. 9. Porównanie oszczędności czasu pasażerów na analizowanych odcinkach (w pasażerogodzinach w szczycie porannym)	79
Rys. 10. Porównanie oszczędności eksploatacyjnych autobusów wyrażonych w wozogodzinach (w przeliczeniu na godzinę szczytu porannego).....	83
Rys. 11. Porównanie oszczędności eksploatacyjnych autobusów wyrażonych w wozogodzinach (w przeliczeniu na godzinę szczytu popołudniowego).....	85

Rys. 12. Przykład oznaczenia początku pasa autobusowego, poprzez zastosowanie innego koloru nawierzchni.....	100
Rys. 13. Początek pasa autobusowego na odcinku między skrzyżowaniami	100
Rys. 14. Początek pasa autobusowego bezpośrednio za skrzyżowaniem	101
Rys. 15. Zakończenie pasa ruchu na linii zatrzymań	101
Rys. 16. Organizacja pasa autobusowego na wlocie skrzyżowania z odcinkiem dostępnym dla wszystkich użytkowników.	102
Rys. 17. Przykład zakończenia pasa autobusowego w postaci służby sygnalizacyjnej.....	103
Rys. 18. Przykład oznakowania pasa autobusowego zgodnie z obowiązującym kierunkiem ruchu wzdłuż pasa oraz na ulicach poprzecznych.....	105
Rys. 19. Przykłady oznakowania pionowego na ulicach poprzecznych, w stosunku do ulicy z wydzielonym pasem autobusowym.	105
Rys. 20. Skrzyżowanie Al. Jerozolimskich z ul. Marszałkowską. Schemat poprowadzenia linii krawędziowej dla pojazdów skręcających w prawo z ul. Marszałkowskiej oraz przestrzeń, wyłączona z ruchu (istniejąca zatoka autobusowa i pas włączania), która może być w części przeznaczona dla zatrzymujących się autobusów, a reszta przekształcona na chodnik dla pieszych.....	114
Rys. 21. Przykład sygnalizatora z oddzielnym sygnałem dla uprzywilejowanych pojazdów, który to wyświetla sygnał zielony o kilka sekund wcześniej w odniesieniu do sygnału zielonego dla pozostałych pojazdów	115
Rys. 22. Położenie pasa autobusowego na odcinku między ul. Nowy Świat a ul.	116
Rys. 23. Położenie pasa autobusowego na wylocie Al. Jerozolimskich ze skrzyżowania z ul. Marszałkowską oraz na wylocie Al. Jerozolimskich ze skrzyżowania z Al. Jana Pawła II. .	116
Rys. 24. Położenie pasa autobusowego na wlocie na skrzyżowanie Al. Jerozolimskich z ul. Emilii Plater.....	116
Rys. 25. Położenie pasa autobusowego na wylocie Al. Jerozolimskich ze skrzyżowania z ul. Emilii Plater - wjazd na parking przy Dw. Centralnym.....	117
Rys. 26. Położenie pasa autobusowego na odcinku między ul. Emilii Plater oraz Al. Jana Pawła II.	117
Rys. 27. Położenie pasa autobusowego na wlocie Al. Jerozolimskich na skrzyżowanie z Al. Jana Pawła II.	117
Rys. 28. Położenie pasa autobusowego na wlocie na skrzyżowanie z ul. Żelazną.....	117
Rys. 29. Schemat początku pasa autobusowego na zachodniej jezdni ul. Czerniakowskiej, na północnym wylocie w węźle z al. Witosa.	118
Rys. 30. Wisłostrada - układ linii autobusowych, w ciągu planowanego pasa autobusowego oraz skrzyżowania, na których zaleca się wprowadzenie szluz autobusowych oraz priorytetów w ruchu autobusów.....	120
Rys. 31. Skrzyżowanie ul. Czerniakowskiej z Gagarina. Schemat poprowadzenia linii krawędziowej dla pojazdów skręcających w prawo oraz przykład oznaczenia innym kolorem pasa autobusowego na wylocie skrzyżowania.	121
Rys. 32. Położenie pasa autobusowego na wysokości przystanków z zatoką: CHEŁMSKA SIELCE, BARTYCKA, SZWOLEŻERÓW, LEGIA STADION	122

Rys. 33. Początek pasa autobusowego na wylocie ul. Towarowej ze skrzyżowania z ul. Proszą.....	123
Rys. 34. Wlot ul. Towarowej na pl. Zawiszy – proponowane miejsce zakończenia pasa autobusowego oraz miejsce instalacji sygnalizacji świetlnej (zaznaczonej na żółto).....	124
Rys. 35. Schemat usytuowania sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Towarowej z ulicami Kolejową i Srebrną (kolorem czarnym zaznaczone są istniejące sygnalizatory dla ruchu kołowego, a kolorem żółtym sygnalizatory proponowane).....	125
Rys. 36. Schemat organizacji zjazdu i wyjazdu do obiektów usytuowanych po zachodniej stronie ul. Towarowej.....	126
Rys. 37. Pas autobusowy na ul. Towarowej - schemat oznakowania.....	126
Rys. 38. Zachodnia jezdnia al. Krakowskiej. Schemat organizacji ruchu i usytuowanie sygnalizatorów na wyjeździe z pętli autobusowej Okęcie.....	127
Rys. 39. Al. Krakowska, schemat usytuowania pasa i organizacji ruchu na odcinku pomiędzy wyjazdem z pętli autobusowej Okęcie a skrzyżowaniem z ul. Mineralną.....	128
Rys. 40. Al. Krakowska. Schemat zakończenia pasa autobusowego na skrzyżowaniu z ul. Szyszkową.....	129
Rys. 41. Przebieg analizowanych linii autobusowych.....	131
Rys. 42. Linia 125, kierunek: Os. Górczewska – Międzyzlesie, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny.....	136
Rys. 43. Linia 125, kierunek: Os. Górczewska – Międzyzlesie, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny.....	136
Rys. 44. Linia 125, kierunek: Os. Górczewska – Międzyzlesie, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt poranny.....	136
Rys. 45. Linia 125, kierunek: Os. Górczewska – Międzyzlesie, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny.....	136
Rys. 46. Linia 125, kierunek: Os. Górczewska – Międzyzlesie, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy.....	137
Rys. 47. Linia 125, kierunek: Os. Górczewska – Międzyzlesie, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy.....	137
Rys. 48. Linia 125, kierunek: Os. Górczewska – Międzyzlesie, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt popołudniowy.....	137
Rys. 49. Linia 125, kierunek: Os. Górczewska – Międzyzlesie, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy.....	137
Rys. 50. Linia 125, kierunek: Międzyzlesie – Os. Górczewska, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny.....	138
Rys. 51. Linia 125, kierunek: Międzyzlesie – Os. Górczewska, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny.....	138
Rys. 52. Linia 125, kierunek: Międzyzlesie – Os. Górczewska, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt poranny.....	138
Rys. 53. Linia 125, kierunek: Międzyzlesie – Os. Górczewska, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny.....	138

Rys. 54. Linia 125, kierunek: Międzylesie – Os. Górczewska, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy.....	139
Rys. 55. Linia 125, kierunek: Międzylesie – Os. Górczewska, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy.....	139
Rys. 56. Linia 125, kierunek: Międzylesie – Os. Górczewska, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaź przewozowa, szczyt popołudniowy.....	139
Rys. 57. Linia 125, kierunek: Międzylesie – Os. Górczewska, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy	139
Rys. 58. Linia 170, kierunek: Elsnerów - Chomiczówka, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny.....	142
Rys. 59. Linia 170, kierunek: Elsnerów - Chomiczówka, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny.....	142
Rys. 60. Linia 170, kierunek: Elsnerów - Chomiczówka, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaź przewozowa, szczyt poranny.....	142
Rys. 61. Linia 170, kierunek: Elsnerów - Chomiczówka, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny	142
Rys. 62. Linia 170, kierunek: Elsnerów - Chomiczówka, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy.....	143
Rys. 63. Linia 170, kierunek: Elsnerów - Chomiczówka, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy.....	143
Rys. 64. Linia 170, kierunek: Elsnerów - Chomiczówka, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaź przewozowa, szczyt popołudniowy.....	143
Rys. 65. Linia 170, kierunek: Elsnerów - Chomiczówka, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy	143
Rys. 66. Linia 170, kierunek: Chomiczówka – Elsnerów, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny.....	144
Rys. 67. Linia 170, kierunek: Chomiczówka – Elsnerów, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny.....	144
Rys. 68. Linia 170, kierunek: Chomiczówka – Elsnerów, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaź przewozowa, szczyt poranny.....	144
Rys. 69. Linia 170, kierunek: Chomiczówka – Elsnerów, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny	144
Rys. 70. Linia 170, kierunek: Chomiczówka – Elsnerów, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy.....	145
Rys. 71. Linia 170, kierunek: Chomiczówka – Elsnerów, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy.....	145
Rys. 72. Linia 170, kierunek: Chomiczówka – Elsnerów, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaź przewozowa, szczyt popołudniowy.....	145
Rys. 73. Linia 170, kierunek: Chomiczówka – Elsnerów, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy	145
Rys. 74. Linia 190, kierunek: Os. Górczewska – CH Marki, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny.....	149

Rys. 75. Linia 190, kierunek: Os. Górczewska – CH Marki, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny.....	149
Rys. 76. Linia 190, kierunek: Os. Górczewska – CH Marki, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaź przewozowa, szczyt poranny.....	149
Rys. 77. Linia 190, kierunek: Os. Górczewska – CH Marki, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny	149
Rys. 78. Linia 190, kierunek: Os. Górczewska – CH Marki, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy.....	150
Rys. 79. Linia 190, kierunek: Os. Górczewska – CH Marki, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy.....	150
Rys. 80. Linia 190, kierunek: Os. Górczewska – CH Marki, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaź przewozowa, szczyt popołudniowy.....	150
Rys. 81. Linia 190, kierunek: Os. Górczewska – CH Marki, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy	150
Rys. 82. Linia 190, kierunek: CH Marki – Os. Górczewska, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny.....	151
Rys. 83. Linia 190, kierunek: CH Marki – Os. Górczewska, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny.....	151
Rys. 84. Linia 190, kierunek: CH Marki – Os. Górczewska, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaź przewozowa, szczyt poranny.....	151
Rys. 85. Linia 190, kierunek: CH Marki – Os. Górczewska, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny	151
Rys. 86. Linia 190, kierunek: CH Marki – Os. Górczewska, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy.....	152
Rys. 87. Linia 190, kierunek: CH Marki – Os. Górczewska, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy.....	152
Rys. 88. Linia 190, kierunek: CH Marki – Os. Górczewska, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaź przewozowa, szczyt popołudniowy.....	152
Rys. 89. Linia 190, kierunek: CH Marki – Os. Górczewska, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy	152
Rys. 90. Linia 410 Targówek - Groty, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny	156
Rys. 91. Linia 410 Targówek - Groty, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny	156
Rys. 92. Linia 410 Targówek - Groty, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaź przewozowa, szczyt poranny.....	156
Rys. 93. Linia 410 Targówek - Groty, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny	156
Rys. 94. Linia 410 Targówek - Groty, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy	157
Rys. 95. Linia 410 Targówek - Groty, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy	157

Rys. 96. Linia 410 Targówek - Groty, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt popołudniowy.....	157
Rys. 97. Linia 410 Targówek - Groty, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy	157
Rys. 98. Linia 410 Groty - Targówek, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny	158
Rys. 99. Linia 410 Groty - Targówek, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny	158
Rys. 100. Linia 410 Groty - Targówek, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt poranny.....	158
Rys. 101. Linia 410 Groty - Targówek, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny	158
Rys. 102. Linia 410 Groty - Targówek, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy	159
Rys. 103. Linia 410 Groty - Targówek, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy	159
Rys. 104. Linia 410 Groty - Targówek, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt popołudniowy.....	159
Rys. 105. Linia 410 Groty - Targówek, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy	159
Rys. 106. Linia 512, kierunek Zacisze – Szczęśliwice, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny.....	162
Rys. 107. Linia 512, kierunek Zacisze – Szczęśliwice, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny.....	162
Rys. 108. Linia 512, kierunek Zacisze – Szczęśliwice, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt poranny.....	162
Rys. 109. Linia 512, kierunek Zacisze – Szczęśliwice, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny	162
Rys. 110. Linia 512, kierunek Zacisze – Szczęśliwice, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy.....	163
Rys. 111. Linia 512, kierunek Zacisze – Szczęśliwice, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy.....	163
Rys. 112. Linia 512, kierunek Zacisze – Szczęśliwice, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt popołudniowy.....	163
Rys. 113. Linia 512, kierunek Zacisze – Szczęśliwice, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy	163
Rys. 114. Linia 512, kierunek Szczęśliwice – Zacisze, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt poranny.....	164
Rys. 115. Linia 512, kierunek Szczęśliwice – Zacisze, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt poranny.....	164
Rys. 116. Linia 512, kierunek Szczęśliwice – Zacisze, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt poranny.....	164

Rys. 117. Linia 512, kierunek Szczęśliwice – Zacisze, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt poranny	164
Rys. 118. Linia 512, kierunek Szczęśliwice – Zacisze, liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych przystankach, szczyt popołudniowy.....	165
Rys. 119. Linia 512, kierunek Szczęśliwice – Zacisze, wielkość wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach usytuowanych na trasie, szczyt popołudniowy.....	165
Rys. 120. Linia 512, kierunek Szczęśliwice – Zacisze, potok pasażerski pomiędzy przystankami oraz podaż przewozowa, szczyt popołudniowy.....	165
Rys. 121. Linia 512, kierunek Szczęśliwice – Zacisze, średnia prędkość pomiędzy przystankami oraz na całej trasie, szczyt popołudniowy	165

Spis fotografii:

Fot. 1. Pas autobusowy, na odcinku pomiędzy ul. Gierymskiego a ul. Idzikowskiego.....	8
Fot. 2. Koniec pasa autobusowego przed skrzyżowaniem z ul. Idzikowskiego.	8
Fot. 3. Początek pasa autobusowego na ul. Sobieskiego w kierunku centrum, odcinek ul. Idzikowskiego – ul. Chełmska.	8
Fot. 4. Pas autobusowy, na ul. Sobieskiego, na odcinku pomiędzy ul. Idzikowskiego a ul. Chełmską.....	8
Fot. 5. Al. Niepodległości. tablica wyznaczająca przedział czasowy, w którym prawy pas ruchu funkcjonuje jako autobusowy.	9
Fot. 6. Al. Niepodległości, przed skrzyżowaniem z ul. Batorego. Przykład odmiany znaku F-10, określającego obowiązujące kierunki jazdy na poszczególnych pasach ruchu, przed skrzyżowaniem, za którym jest początek pasa autobusowego.....	9
Fot. 7. Początek pasa autobusowego, na ul. Belwederskiej, w okolicy ul. Grottgera.....	9
Fot. 8. Pas autobusowy na odcinku pomiędzy ul. Grottgera a ul. Dolną.....	9
Fot. 9. Pas autobusowy na Trasie Łazienkowskiej – w kierunku wschodnim.....	10
Fot. 10. Pas autobusowy na Trasie Łazienkowskiej – w kierunku zachodnim.....	10
Fot. 11. Pas autobusowy, na odcinku pomiędzy wiaduktem Poniatowskiego a ul. Nowy Świat.	10
Fot. 12. Pas autobusowy, na odcinku pomiędzy wiaduktem Poniatowskiego a ul. Nowy Świat.	10
Fot. 13. Pas autobusowy w rejonie ul. Nowy Świat.....	10
Fot. 14. Koniec pasa autobusowego w rejonie ul. Nowy Świat.....	10
Fot. 15, fot. 16. Pas autobusowy na odcinku pomiędzy ul. Żelazną a pl. Zawiszy.....	11
Fot. 17, fot. 18. Śluza autobusowa, przed pl. Zawiszy.....	11
Fot. 19. Początek pasa autobusowy w rejonie ul. Wawelskiej.....	11

Fot. 20. Koniec pasa autobusowego w rejonie ul. Mochneckiego.....	11
Fot. 21. Wznowienie pasa autobusowego przed pl. Narutowicza.....	12
Fot. 22. Pas autobusowy w rejonie przystanku, wydzielony separatorem.....	12
Fot. 23, fot. 24. Pas autobusowy w rejonie pl. Narutowicza.....	12
Fot. 25. Ponowne wznowienie pasa autobusowego.....	12
Fot. 26. Pas autobusowy przed pl. Zawiszy.....	12
Fot. 27. Ul. Marszałkowska – początek pasa autobusowego – kierunek północny.....	13
Fot. 28. Pas autobusowy na ul. Marszałkowskiej i przystanek autobusowy <i>Centrum</i>	13
Fot. 29. Początek pasa autobusowego na Pl. Bankowym – dojazd do przystanku autobusowego <i>Pl. Bankowy</i>	13
Fot. 30. Pl. Bankowy - widok na pas autobusowy i przystanek <i>Pl. Bankowy</i>	13
Fot. 31. Początek pasa autobusowego w rejonie ul. Bryłowskiej.....	13
Fot. 32. Pas autobusowy, na odcinku od ul. Bryłowskiej do ul. Towarowej.....	13
Fot. 33, fot. 34. Koniec i wznowienie pasa autobusowego na ul. Kasprzaka.....	14
Fot. 35. Pas autobusowy na al. Solidarności.....	14
Fot. 36. Śluza autobusowa kończąca pas autobusowy na al. Solidarności.....	14
Fot. 37. Pas autobusowy na ul. Modlińskiej, na odcinku pomiędzy ul. Światowida a EC Żerań.....	14
Fot. 38. Widoczne, nieczytelne znaki pionowe informujące o sposobie organizacji ruchu na skrzyżowaniu z ul. Płochocińską.....	14
Fot. 39, fot. 40. Ul. Modlińska – widoczne nieczytelne i wymagające poprawy oznakowanie poziome pasa autobusowego.....	15
Fot. 41, fot. 42. Ul. Nowy Świat – z ograniczeniami dla ruchu indywidualnego i intensywnym ruchem autobusowym.....	15
Fot. 43. Włochy: Bergamo, prawy pas ruchu przeznaczony dla autobusów.....	27
Fot. 44. Włochy: Mediolan, prawy pas ruchu przeznaczony dla autobusów.....	27
Fot. 45. Kopenhaga, wydzielony prawy pas ruchu dla autobusów.....	27
Fot. 46. Kopenhaga, wydzielony lewy pas ruchu dla autobusów.....	27
Fot. 47. Paryż, pas autobusowy z dopuszczonym ruchem rowerowym. Widoczne wydzielenie z wykorzystaniem separatora.....	28
Fot. 48. Paryż, pas autobusowy wydzielony z wykorzystaniem separatora. Widoczne oznakowanie początku wydzielenia pasa.....	28
Fot. 49. Paryż, pas autobusowy – widoczne oznakowanie pasa na skrzyżowaniu – oznaczenie powierzchni potencjalnych kolizji autobusów z ruchem samochodowym.....	28
Fot. 50. Paryż, pas autobusowy – widoczne oznakowanie pasa przed skrzyżowaniem i na skrzyżowaniu – oznaczenie powierzchni potencjalnych kolizji autobusów z ruchem samochodowym.....	28

Fot. 51. Londyn, pas autobusowy wyznaczony za pomocą oznakowania poziomego z zastosowaniem nawierzchni w kolorze czerwonym – korzystny wpływ na dyscyplinę kierowców.	29
Fot. 52. Londyn, pas autobusowy wyznaczony za pomocą oznakowania poziomego z dopuszczonym przy prawej krawędzi ruchem rowerowym.....	29
Fot. 53. Londyn, pas autobusowy wyznaczony dla obu kierunków ruchu. Poza godzinami funkcjonowania pasa dozwolony jest dostęp samochodów dostawczych.	29
Fot. 54. Londyn, pas autobusowy wyznaczony za pomocą oznakowania poziomego z zastosowaniem nawierzchni w kolorze czerwonym – dopuszczony ruch taksówek.	29
Fot. 55. Londyn, pas autobusowy wyznaczony za pomocą oznakowania poziomego z zastosowaniem nawierzchni w kolorze czerwonym	30
Fot. 56. Londyn, pas autobusowy wyznaczony za pomocą oznakowania poziomego z zastosowaniem nawierzchni w kolorze czerwonym	30
Fot. 57. Londyn, pas autobusowy wyznaczony za pomocą oznakowania poziomego z zastosowaniem nawierzchni w kolorze czerwonym	30
Fot. 58. Londyn, pas autobusowy wyznaczony za pomocą oznakowania poziomego z zastosowaniem nawierzchni w kolorze czerwonym	30
Fot. 59. Pas autobusowy, w środkowej części na autostradzie M4, prowadzący do lotniska Heathrow	30
Fot. 60. Pas autobusowy w Leeds, wykorzystywany także przez samochody osobowe przewożące 2 i więcej osób.....	31
Fot. 61. Malmo, pas autobusowy wyznaczony na ulicy jednokierunkowej przy lewej krawędzi jezdni.	31
Fot. 62. Malmo, pas autobusowy wyznaczony na ulicy dojazdowej do dworca kolejowego – wspólne wykorzystanie z rowerzystami.....	31
Fot. 63. Wiedeń, pas autobusowy wyznaczony na ulicy jednokierunkowej z kontrapasem rowerowym.....	31
Fot. 64. Wiedeń, pas autobusowy wyznaczony na ulicy jednokierunkowej przy prawej krawędzi jezdni	31
Fot. 65. Rzym, przykład pasa ruchu „pod prąd” wyznaczonego na ulicy o 3 pasach ruchu....	32
Fot. 66. Pas autobusowy „pod prąd” („contra - flow”), na jednej z ulic w centrum Londynu.	32
Fot. 67. Paryż, przykład oznakowania pasa autobusowego pod prąd.	33
Fot. 68. Pas autobusowy „pod prąd” na ulicy w Rotterdamie.....	33
Fot. 69. Leiden (Holandia), przykład pasa autobusowego pod prąd wyznaczonego równoległe do pasa dla rowerów.....	33
Fot. 70. Paryż, pas autobusowy pod prąd.....	33
Fot. 71, fot. 72. Denver, ulica w strefie pieszej, z dopuszczonym ruchem autobusowym.	34
Fot. 73. Denver, ulica w strefie pieszej, z dopuszczonym ruchem autobusowym.....	34
Fot. 74. Wydzielona droga autobusowa pomiędzy Leiden i Haarlem w Holandii.	35

Fot. 75, fot. 76. Mediolan. Wspólny przystanek na torowisku tramwajowo – autobusowym.	36
Fot. 77. Amsterdam – wspólne torowisko tramwajowo – autobusowe.	36
Fot. 78. Amsterdam – wspólne torowisko tramwajowo – autobusowe, wyniesione ponad jezdnię.	36
Fot. 79. Berlin - wspólne torowisko tramwajowo – autobusowe.	36
Fot. 80. Zurych - wspólne torowisko tramwajowo – autobusowe.	36
Fot. 81. Niemcy, Mannheim. Przykład przystosowanie torowiska tramwajowego do prowadzenia ruchu autobusowego.	37
Fot. 82. Goteborg.	37
Fot. 83. Kraków. Wjazd i wyjazd autobusu na torowisko tramwajowe przystosowane do ruchu autobusów.	37
Fot. 84. Kraków. Wspólny pas tramwajowo – autobusowy wydzielony w rejonie skrzyżowania. Korzyści wynikają z redukcji strat czasu autobusów w punkcie kolizji i ułatwienia przesiadania się pasażerów.	37
Fot. 85. Poznań. Przykład pasa tramwajowo – autobusowego.	37
Fot. 86. Wrocław. Przykład pasa tramwajowo – autobusowego.	37
Fot. 87, fot. 88. Wrocław. Przykład pasa tramwajowo – autobusowego.	38
Fot. 89, fot. 90. Wrocław. Przykład pasa tramwajowo – autobusowego.	38
Fot. 91, fot. 92. Wrocław. Przykład pasa tramwajowo – autobusowego.	38
Fot. 93, fot. 94. Salzburg, Austria. Przykład prostego sposobu uprzywilejowania ruchu autobusów, poprzez wyświetlanie wcześniejszego (o kilka sekund) sygnału zielonego w stosunku do pozostałych pojazdów.	39
Fot. 95. Przykład służy autobusowej na al. Solidarności w Warszawie.	40
Fot. 96. Przykład służy autobusowej na Al. Jerozolimskich w Warszawie.	40
Fot. 97. Al. Niepodległości, przed skrzyżowaniem z ul. Batorego. Przykład odmiany znaku F-10, określającego obowiązujące kierunki jazdy na poszczególnych pasach ruchu, przed skrzyżowaniem, za którym rozpoczyna się pas autobusowy.	104
Fot. 98, fot. 99. Przykład rozwiązań stosowanych w Wielkiej Brytanii informujących kierowców samochodów osobowych wjeżdżających z ulic poprzecznych o występowaniu pasa autobusowego.	106
Fot. 100, fot. 101 Przykłady zastosowania w Londynie nawierzchni pasa autobusowego o barwie czerwonej.	107
Fot. 102, fot. 103. Przykład słupków zalecanych do rozmieszczenia wzdłuż ulic w centrum miasta.	109