

WYKORZYSTANIE METODY WSKAŹNIKOWEJ I ANKIETOWEJ DO OCENY WYBRANYCH WĘZŁÓW PRZESIADKOWYCH W WARSZAWIE

Wersja 2.2

Opracowanie wykonane na zlecenie Biura
Drogownictwa i Komunikacji Urzędu m.st. Warszawy

Warszawa, grudzień 2011 r.

Wykonawca:

Transplan Konsulting

ul. Solec 109A, lok. 18

00-382 Warszawa

Zespół autorski

- **dr hab. inż. Piotr Olszewski**
- **mgr Piotr Krukowski**
- **mgr Halina Krukowska**
- **inż. Katarzyna Penar**
-

Współpraca:

- mgr inż. Edward Malarski
- mgr inż. Przemysław Olszewski
- inż. Katarzyna Marczuk
- Bogumił Krukowski

Spis treści

Streszczenie.....	7
1. Wstęp.....	8
1.1 Podstawa opracowania	8
1.2 Węzły przesiadkowe	8
1.3 Cel i zakres opracowania.....	9
2. Badania ankietowe	11
2.1 Metoda badania	11
2.2 Przeprowadzenie badań ankietowych	11
2.3 Podsumowanie badań ankietowych	12
3 Węzeł Rondo de Gaulle’a	14
3.1 Opis węzła	14
3.2 Potoki pasażerów.....	15
3.3 Przesiadki	17
3.4 Charakterystyka respondentów	22
3.5 Wygoda przesiadek	22
4 Węzeł Metro Wilanowska.....	24
4.1 Opis węzła	24
4.2 Potoki pasażerów.....	25
4.3 Przesiadki	27
4.4 Charakterystyka respondentów	32
4.5 Wygoda przesiadek	33
5 Węzeł Park Kaskada - Metro Marymont.....	34
5.1 Opis węzła	34
5.2 Potoki pasażerów.....	35
5.3 Przesiadki	39
5.4 Charakterystyka respondentów	49
5.5 Wygoda przesiadek	50
6. Metodyka wskaźnikowej oceny węzłów	52
6.1 Wskaźniki oceny węzła przesiadkowego	52
6.2 Założenia metodyczne.....	57
6.2.1 Przesiadka na tym samym peronie.....	57

6.2.2	Średni czas przejścia międzyperonowego	57
6.2.3	Przystanki i perony nieczynne	57
6.2.4	Wydzielone jednostki funkcjonalne węzłów	57
6.2.5	Podział węzłów na grupy	57
6.3	Ewolucja metodyki.....	58
7.	Ocena wskaźnikowa 10 węzłów	59
7.1	Metodyka oceny wskaźnikowej	59
7.2	Zakres i procedura audytu węzła.....	60
7.3	Realizacja audytów w węzłach	66
7.4	Ocena wskaźnikowa wszystkich badanych węzłów	68
8.	Wnioski i zalecenia	73
8.1	Wnioski	73
8.2	Zalecenia	74
9.	Definicje niektórych pojęć	79
	Wykaz wykorzystanych opracowań i źródeł.....	80
Załącznik I	Instrukcja i formularze ankietowe	Z-1
Załącznik II	Przepisy i wytyczne dotyczące infrastruktury węzłów.....	Z-7
Załącznik III	Mapki węzłów i formularze audytowi	Z-13
Załącznik IV	Materiał zdjęciowy z audytu węzłów	Z-71

Spis tabel

Tabela 2.1	Harmonogram badań ankietowych.....	12
Tabela 2.2	Podsumowanie wyników badania metodą ankietową	13
Tabela 3.1	Przystanki i linie TP w węźle Rondo de Gaulle’a.....	15
Tabela 3.2	Liczby pasażerów wysiadających w węźle Rondo de Gaulle’a	15
Tabela 3.3	Liczby pasażerów wsiadających w węźle Rondo de Gaulle’a	16
Tabela 3.4	Wyniki ankietowania w okresie porannym - Rondo de Gaulle’a	17
Tabela 3.5	Wyniki ankietowania w okresie popołudniowym - Rondo de Gaulle’a	18
Tabela 3.6	Macierz przesiadek w okresie porannym - Rondo de Gaulle’a.....	19
Tabela 3.7	Macierz przesiadek w okresie popołudniowym - Rondo de Gaulle’a.....	19
Tabela 4.1	Przystanki i linie TP w węźle Metro Wilanowska	25
Tabela 4.2	Liczby pasażerów wysiadających w węźle Metro Wilanowska	26
Tabela 4.3	Liczby pasażerów wsiadających w węźle Metro Wilanowska	26
Tabela 4.4	Wyniki ankietowania w okresie porannym - Metro Wilanowska.....	28
Tabela 4.5	Wyniki ankietowania w okresie popołudniowym - Metro Wilanowska.....	29
Tabela 4.6	Macierz przesiadek w okresie porannym (godz. 8-10) - Metro Wilanowska	30
Tabela 4.7	Macierz przesiadek w okresie popołudniowym - Metro Wilanowska	30
Tabela 5.1	Przystanki i linie TP w węźle Park Kaskada - Metro Marymont.....	35
Tabela 5.2	Liczby pasażerów wysiadających w węźle Park Kaskada - Metro Marymont	36
Tabela 5.3	Liczby pasażerów wsiadających w węźle Park Kaskada - Metro Marymont	36
Tabela 5.4	Wyniki ankietowania w okresie porannym - Park Kaskada.....	39
Tabela 5.5	Wyniki ankietowania w okresie popołudniowym - Park Kaskada.....	40
Tabela 5.6	Wyniki ankietowania w okresie porannym - Metro Marymont	41
Tabela 5.7	Wyniki ankietowania w okresie popołudniowym – Metro Marymont	42
Tabela 5.8	Macierz przesiadek w okresie porannym - Park Kaskada.....	43
Tabela 5.9	Macierz przesiadek w okresie popołudniowym - Park Kaskada.....	43
Tabela 5.10	Macierz przesiadek w okresie porannym - Metro Marymont	44
Tabela 5.11	Macierz przesiadek w okresie popołudniowym - Metro Marymont	44
Tabela 6.1	Audyt infrastruktury i wyposażenia węzła przesiadkowego	56
Tabela 6.2	Charakterystyka badanych węzłów	58

Spis rysunków

Rys. 1.1	Lokalizacja badanych węzłów w Warszawie.....	10
Rys. 2.1	Ankietowanie pasażerów na peronie stacji metra	12
Rys. 2.2	Sumaryczny ruch pasażerów wsiadających w zbadanych węzłach	13
Rys. 3.1	Schemat węzła Rondo de Gaulle’a	14
Rys. 3.2	Rozkład w czasie pasażerów wysiadających w węźle Rondo de Gaulle’a.....	16
Rys. 3.3	Rozkład w czasie pasażerów wsiadających w węźle Rondo de Gaulle’a.....	16
Rys. 3.4	Więźba przesiadek w okresie porannym - Rondo de Gaulle’a	20
Rys. 3.5	Więźba przesiadek w okresie popołudniowym – Rondo de Gaulle’a	21
Rys. 3.6	Rozkład respondentów według płci i grupy wiekowej – Rondo de Gaulle’a	22
Rys. 3.7	Ocena wygody przejścia między przystankami wg wieku – Rondo de Gaulle’a	23
Rys. 4.1	Schemat węzła Metro Wilanowska.....	24
Rys. 4.2	Rozkład w czasie pasażerów wysiadających w węźle Metro Wilanowska	27
Rys. 4.3	Rozkład w czasie pasażerów wsiadających w węźle Metro Wilanowska	27
Rys. 4.4	Więźba przesiadek w okresie porannym (godz. 8-10) - Metro Wilanowska.....	31
Rys. 4.5	Więźba przesiadek w okresie popołudniowym – Metro Wilanowska	32
Rys. 4.6	Rozkład respondentów według płci i grupy wiekowej – Metro Wilanowska	33
Rys. 4.7	Ocena wygody przejścia między przystankami wg wieku – Metro Wilanowska.....	33
Rys. 5.1	Schemat węzła Park Kaskada - Metro Marymont	34
Rys. 5.2	Rozkład w czasie pasażerów wysiadających w węźle Park Kaskada.....	37
Rys. 5.3	Rozkład w czasie pasażerów wsiadających w węźle Park Kaskada.....	37
Rys. 5.4	Rozkład w czasie pasażerów wysiadających w węźle Metro Marymont	38
Rys. 5.5	Rozkład w czasie pasażerów wsiadających w węźle Metro Marymont	38
Rys. 5.6	Więźba przesiadek w okresie porannym - Park Kaskada	45
Rys. 5.7	Więźba przesiadek w okresie popołudniowym – Park Kaskada.....	46
Rys. 5.8	Więźba przesiadek w okresie porannym - Metro Marymont.....	47
Rys. 5.9	Więźba przesiadek w okresie popołudniowym - Metro Marymont.....	48
Rys. 5.10	Rozkład respondentów według płci i wieku – Park Kaskada-Metro Marymont	49
Rys. 5.11	Ocena wygody przejścia wg wieku – Park Kaskada-Metro Marymont.....	50
Rys. 5.12	Ocena wygody przejścia wg relacji – Park Kaskada-Metro Marymont	51
Rys. 7.1	Schemat metodyki oceny wskaźnikowej	59

Rys. 7.2	Mapka do celów audytowych dla Ronda Waszyngtona	61
Rys. 7.3	Przykład formularza audytowego dla peronów na Rondzie Waszyngtona.....	62
Rys. 7.4	Przykład formularza audytowego dla chodników na Rondzie Waszyngtona.....	63
Rys. 7.5	Przykład formularza audytowego dla przejść na Rondzie Waszyngtona	64
Rys. 7.6	Przykład formularza audytowego dla schodów na Rondzie Waszyngtona	65
Rys. 7.7	Przykład formularza audytowego dla elementów wyposażenia dodatkowego na Rondzie Waszyngtona.....	65
Rys. 7.8	Przykład sumarycznego arkusza audytowego dla Ronda Waszyngtona	66
Rys. 7.9	Zestawienie wskaźników oceny dla wszystkich badanych węzłów	71

Spis skrótów

BDiK	Biuro Drogownictwa i Komunikacji Urzędu m.st. Warszawy
ITS	Inteligentny System Transportu
P+R	Parking „Parkuj i Jedź” (<i>Park and Ride</i>)
TP	Transport Publiczny
TTA	Torowisko tramwajowo-autobusowe
WKD	Warszawska Kolej Dojazdowa
ZDM	Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie
ZOSM	Zakład Obsługi Systemu Monitoringu m.st. Warszawy
ZSZR	Zintegrowany System Zarządzania Ruchem w Warszawie
ZTM	Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie

Streszczenie

Raport przedstawia wyniki wskaźnikowej oceny 10 węzłów przesiadkowych transportu publicznego w Warszawie, a także opisuje procedury badania i oceny węzłów. W ocenie wskaźnikowej stosowane są 2 metody zbierania danych: ankietowanie pasażerów i audyt węzłów.

Badania 3 węzłów: Rondo de Gaulle’a, Metro Wilanowska i Metro Marymont+Park Kaskada zostały przeprowadzone metodą ankietową polegającą na zliczaniu pasażerów wsiadających i wysiadających na przystankach w obrębie węzła oraz na przeprowadzeniu ankiet wśród podróżnych oczekujących na przystankach TP w węźle. Badania ankietowe przeprowadzono w okresach szczytu porannego (godz. 7:00-10:00) oraz popołudniowego (godz. 15:00-18:00).

Największy ruch pasażerów wsiadających zaobserwowano w węźle Metro Wilanowska: prawie 17 tys. osób w ciągu 3 godzin rano i ponad 17 tys. po południu. Nieco mniejsze liczby pasażerów wsiadających – około 14 tys. w ciągu 3 godz. korzystały z węzła Metro Marymont. Węzeł Rondo de Gaulle’a charakteryzował się mniejszym ruchem rano (5,7 tys. osób) niż po południu (11 tys. osób). Na każdym z badanych węzłów zaobserwowano wysoki udział przesiadek (70-80%), z wyjątkiem okresu popołudniowego na Rondzie de Gaulle’a (37%). Średni procent ankietowanych w węźle Metro Wilanowska wynosił około 11% – wynik ten był obniżony przez sytuację awaryjną w metrze w godz. 7:00-8:00 w dniu badania, co znacznie utrudniło ankietowanie. Na pozostałych dwóch węzłach średni procent ankietowanych wynosił ponad 18%, co należy uznać za wynik dobry.

Wszystkie 10 węzłów przebadano metodą audytową i na koniec oceniono ośmioma wskaźnikami, uwzględniającymi następujące aspekty: jakość infrastruktury podstawowej, integracja przestrzenna (zwartość) węzła, dostępność dla niepełnosprawnych, czytelność węzła, bezpieczeństwo osobiste, bezpieczeństwo w ruchu oraz informacja pasażerska. Opisano metodykę badań, a także zestawiono wyniki badań i przedstawiono wnioski. Za najlepiej oceniony należy uznać węzeł Ratusz-Bemowo, a za najgorzej – Metro Marymont+Park Kaskada. Zauważalna jest generalnie niska zwartość węzłów przesiadkowych w Warszawie. Można jednak zauważyć postęp w projektowaniu dużych węzłów. Węzeł Metro Młociny, który powstał kilka lat później po węźle Metro Marymont ma każdy wskaźnik lepszy. Zwartość węzła maleje wraz ze wzrostem wielkości węzła liczonej np. liczbą peronów w węźle. Niskie wartości wskaźników oceniających aspekt informacji to szansa na działania niskokosztowe, poprawiające komfort przesiadki i rekompensujące niedostatki infrastruktury.

1. Wstęp

1.1 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania niniejszego raportu jest Umowa nr BD/B-I-1-4/B/U-20/11 zawarta 27.10.2011 r. pomiędzy Miastem Stołecznym Warszawą a Panem Piotrem Olszewskim, prowadzącym działalność gospodarczą pod nazwą Transplan Konsulting z siedzibą w Warszawie, ul. Solec 109A, lok. 18, 00-382 Warszawa.

1.2 Węzły przesiadkowe

Pojęciem „węzeł przesiadkowy” określa się miejsca, w których występuje intensywne przesiadanie się pasażerów transportu publicznego. Przesiadki w węzłach obejmują szereg środków transportu (kolej, metro, tramwaj, autobus), wiele typów węzłów (wielopoziomowe stacje, dworce autobusowe, zespoły przystanków tramwajowych i autobusowych) oraz mają miejsce w różnych warunkach.

Węzły przesiadkowe w dokumentach strategicznych Miasta Stołecznego Warszawy

Władze Warszawy przywiązują dużą wagę do właściwego funkcjonowania węzłów przesiadkowych. Świadczą o tym zapisy w Strategii rozwoju stolicy do 2020 r. [6] oraz w Strategii transportowej Warszawy [4]. W obu Strategiach o węzłach wspomina się wielokrotnie, podkreślając ich kluczową rolę w funkcjonowaniu transportu publicznego w Warszawie. Autorzy Strategii nie kryją, że stan węzłów przesiadkowych to słaba strona systemu transportowego ([4], str. 98), a jednym z celów głównych polityki transportowej powinna być poprawa zwartości węzłów ([4], str. 118).

Węzły przesiadkowe w Warszawie w opracowaniach BDiK

W systemie transportu publicznego Warszawy można wskazać co najmniej 40 węzłów przesiadkowych. Po raz pierwszy listę węzłów do całego miasta sporządzono prawdopodobnie w 2005 r., w opracowaniu [7]. O wadze tej problematyki zaczęto mówić na konferencjach branżowych (np. [8]). Pojawiły się publikacje o węzłach przesiadkowych w pismach organizacji pozarządowych, m.in. Zielonego Mazowsza.

W latach 2009 i 2010 w celu poprawy warunków przesiadania się, Biuro Drogownictwa i Komunikacji Urzędu m. st. Warszawy zleciło wykonanie dwóch opracowań, w których uczestniczyli autorzy niniejszej pracy.

W pierwszym opracowaniu pt. „Badanie ruchu pieszego metodą tradycyjną i analizy obrazu w wybranym węźle przesiadkowym” [1] zbadano ruch przesiadkowy w węźle Bemowo-

Ratusz. Badanie to miało charakter pilotażowy i pokazało m.in. przydatność stosowania metody automatycznej analizy obrazu poprzez rozpoznawanie twarzy pasażerów na przystankach. Wyniki badania tą metodą zestawiono z wynikami badania wykonanego metodą tradycyjnych pomiarów i ankietowania.

W drugim opracowaniu pt. „Analiza organizacji i funkcjonowania węzłów przesiadkowych na obszarze m. st. Warszawy” [2] dokonano szczegółowej inwentaryzacji 40 węzłów przesiadkowych oraz zaproponowano konstrukcję wskaźników, które mają umożliwić ocenę zarówno projektów nowych węzłów jak i istniejących (funkcjonujących) węzłów przesiadkowych w Warszawie. Metoda oceny wskaźnikowej była stopniowo rozbudowywana w latach 2010-2011, co przedstawiono w referatach, m.in. w [3].

1.3 Cel i zakres opracowania

Praca stanowi kontynuację opisanych w punkcie 1.2 działań z lat 2009 i 2010, mających na celu usprawnienie funkcjonowania systemu transportu publicznego w Warszawie. W ramach opracowania [2] wykonano inwentaryzację – nie dokonano jednak oceny inwentaryzowanych węzłów i nie zaproponowano sposobów poprawy warunków przesiadania się.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje następujące elementy:

1. Przeprowadzenie badania ankietowego pasażerów przesiadających się na trzech węzłach przesiadkowych w Warszawie w szczycie porannym (3 godz.) i popołudniowym (3 godz.).
2. Przeprowadzenie oceny 10 węzłów przesiadkowych w Warszawie metodą analizy wskaźnikowej.
3. Przedstawienie wniosków dotyczących problemów funkcjonowania badanych węzłów.

Rys. 1.1 przedstawia lokalizację wszystkich badanych węzłów na planie transportu publicznego Warszawy. Po wstępnej analizie opracowania [2] do badań i oceny wytypowano następujące węzły:

- Badanie ankietowe i ocena wskaźnikowa:
 1. Rondo de Gaulle’a
 2. Metro Marymont+Park Kaskada
 3. Metro Wilanowska
- Analiza wskaźnikowa (bez wskaźnika 2.1):
 4. Bemowo-Ratusz
 5. Metro Młociny
 6. Metro Świętokrzyska
 7. PKP Rembertów

2. Badania ankietowe

2.1 Metoda badania

Metoda badania ankietowego pasażerów przesiadających się w węźle została zastosowana pilotażowo w opracowaniu [1]. Pod pojęciem „badanie ankietowe” wężła rozumie się tutaj ręczne zliczanie pasażerów korzystających z pojazdów transportu publicznego (TP) oraz ankietowanie pasażerów oczekujących na przystankach. Wzory formularzy użytych w badaniu oraz instrukcję dla ankietatorów i zliczających zawarto w Załączniku 1. W ramach badania przeprowadzono następujące pomiary:

- zliczanie osób wysiadających z każdego pojazdu TP (formularz A),
- zliczanie osób wsiadających do każdego pojazdu TP (formularz A),
- ankietowanie osób oczekujących na przystankach czyli tylko pasażerów, którzy będą wsiadać do pojazdów TP (formularz B),

Celem ankiety jest przede wszystkim uzyskanie informacji czy dany pasażer przesiada się w węźle oraz z którego przystanku na który. Ponadto pytania obejmowały:

- numer linii z której osoba ankietowana przesiada się,
- numer linii na którą osoba ankietowana oczekuje,
- ocenę wygody przejścia między przystankami z punktu widzenia pieszego,
- ewentualne uwagi.

Po zakończeniu wywiadu ankietier zapisuje czas oraz grupę wiekową i płeć osoby ankietowanej ustalone na podstawie obserwacji.

2.2 Przeprowadzenie badań ankietowych

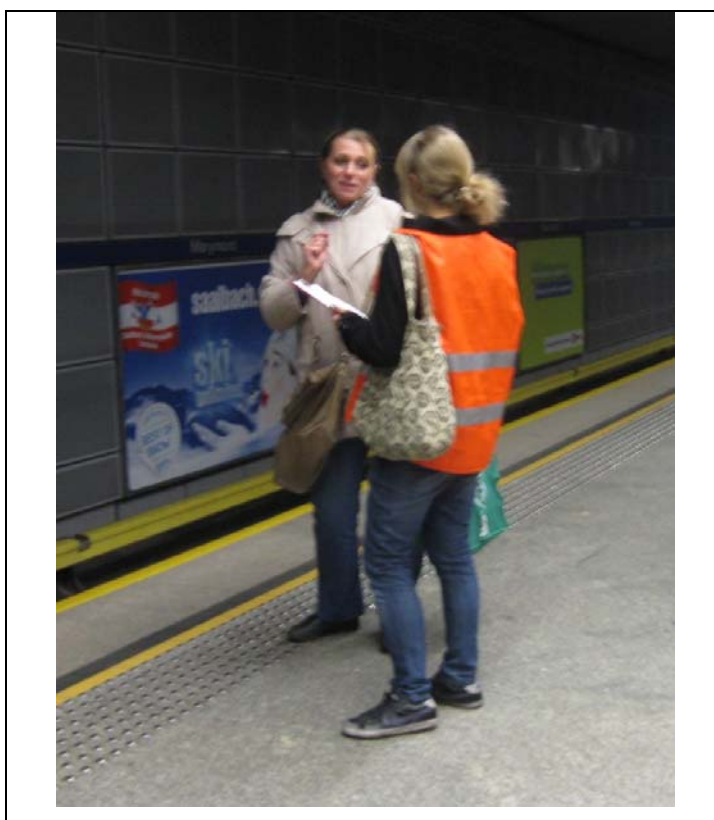
Badania ankietowe przeprowadzono w październiku i listopadzie 2011 w następujących okresach:

- Rano: 7:00 – 10:00 (3 godz.)
- Po południu 15:00 – 18:00 (3 godz.)

Harmonogram badań ankietowych zestawiono w Tabeli 2.1. Zespół badaczy/ankietatorów liczył 21 osób. Na każdym przystanku pracowała ekipa od 1 do 6 osób: w zależności od ruchu na przystanku 1 do 4 osób były delegowane do zliczania wsiadających i wysiadających a pozostałe do ankietowania. Osoby zliczające również przeprowadzały ankiety w wolnych chwilach. Do przeprowadzenia jednej ankiety wystarczało 1-2 minuty. Na rys. 2.1 przedstawiono typowy obraz ankietowania na peronie stacji metra.

Tabela 2.1 Harmonogram badań ankietowych

Węzeł	Zakres badania	Data badania	Liczba badaczy/ ankieterów
Rondo de Gaulle'a	Zliczanie i ankietywanie pasażerów autobusów i tramwajów	21.10.2011	24
Metro Wilanowska	Zliczanie i ankietywanie pasażerów autobusów i tramwajów	26.10.2011	26
	Ankietywanie pasażerów metra	9.11.2011	8
Metro Marymont i Park Kaskada	Zliczanie i ankietywanie pasażerów autobusów i tramwajów	28.10.2011	30
	Ankietywanie pasażerów metra	9.11.2011	8



Rys. 2.1 Ankietywanie pasażerów na peronie stacji metra

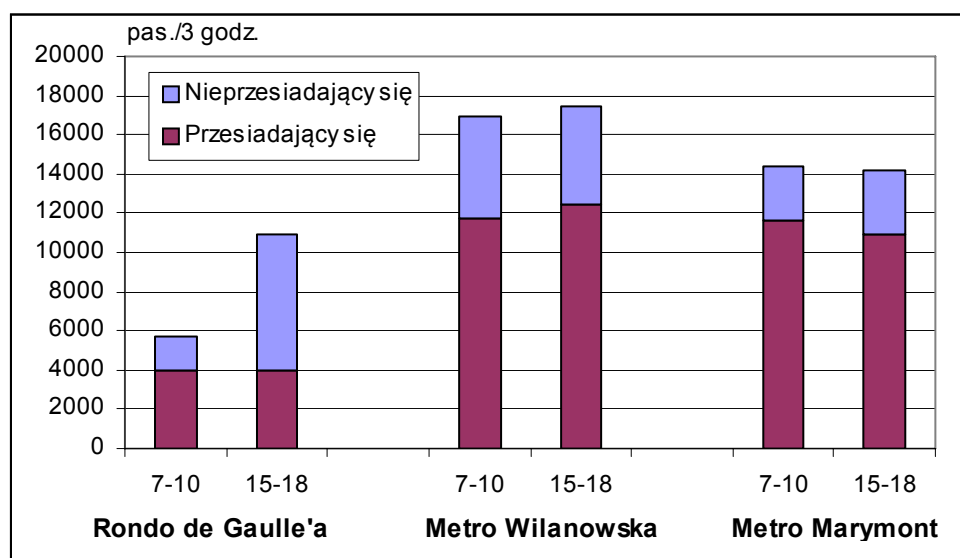
2.3 Podsumowanie badań ankietowych

Tabela 2.2 przedstawia podsumowanie wyników badań ankietowych. Największy ruch pasażerów wsiadających zaobserwowano w węźle Metro Wilanowska: prawie 17 tys. osób w ciągu 3 godzin rano i ponad 17 tys. popołudniu. Nieco mniejsze liczby pasażerów – około 14 tys./3 godz. wsiadały w węźle Metro Marymont. Węzeł Rondo de Gaulle'a charakteryzował się mniejszym ruchem rano (5,7 tys. osób) niż popołudniu (11 tys. osób). Na każdym z badanych węzłów zaobserwowano wysoki udział przesiadek (70-80%), z wyjątkiem okresu popołudniowego na Rondzie de Gaulle'a (37%). Średni procent ankietowanych wynosił około

11% w węźle Metro Wilanowska – wynik ten był obniżony przez sytuację awaryjną w metrze w godz. 7-8 w dniu badania co znacznie utrudniło ankietowanie. Na pozostałych dwóch węzłach procent ankietowanych wynosił ponad 18% na co należy uznać za wynik dobry.

Tabela 2.2 Podsumowanie wyników badania metodą ankietową

Węzeł		Rano	Popołudniu	Razem
Rondo de Gaulle'a	Liczba wsiadających	5688	10946	16634
	Liczba wysiadających	10594	8879	19473
	Liczba ankietowanych	1215	1931	3146
	- Przesiadający się	860	711	1571
	- Nie przesiadający się	355	1220	1575
	Procent ankietowanych	21.4%	17.6%	18.9%
	Procent przesiadek	70.8%	36.8%	49.9%
Wilanowska	Liczba wsiadających	16926	17413	34339
	Liczba wysiadających	5580	8234	13814
	Liczba ankietowanych	1949	1940	3889
	- Przesiadający się	1355	1389	2744
	- Nie przesiadający się	594	551	1145
	Procent ankietowanych	11.5%	11.1%	11.3%
	Procent przesiadek	69.5%	71.6%	70.6%
Marymont	Liczba wsiadających	14384	14220	28604
	Liczba wysiadających	12010	6309	18319
	Liczba ankietowanych	2460	2744	5204
	- Przesiadający się	1989	2099	4088
	- Nie przesiadający się	471	645	1116
	Procent ankietowanych	17.1%	19.3%	18.2%
	Procent przesiadek	80.9%	76.5%	78.6%

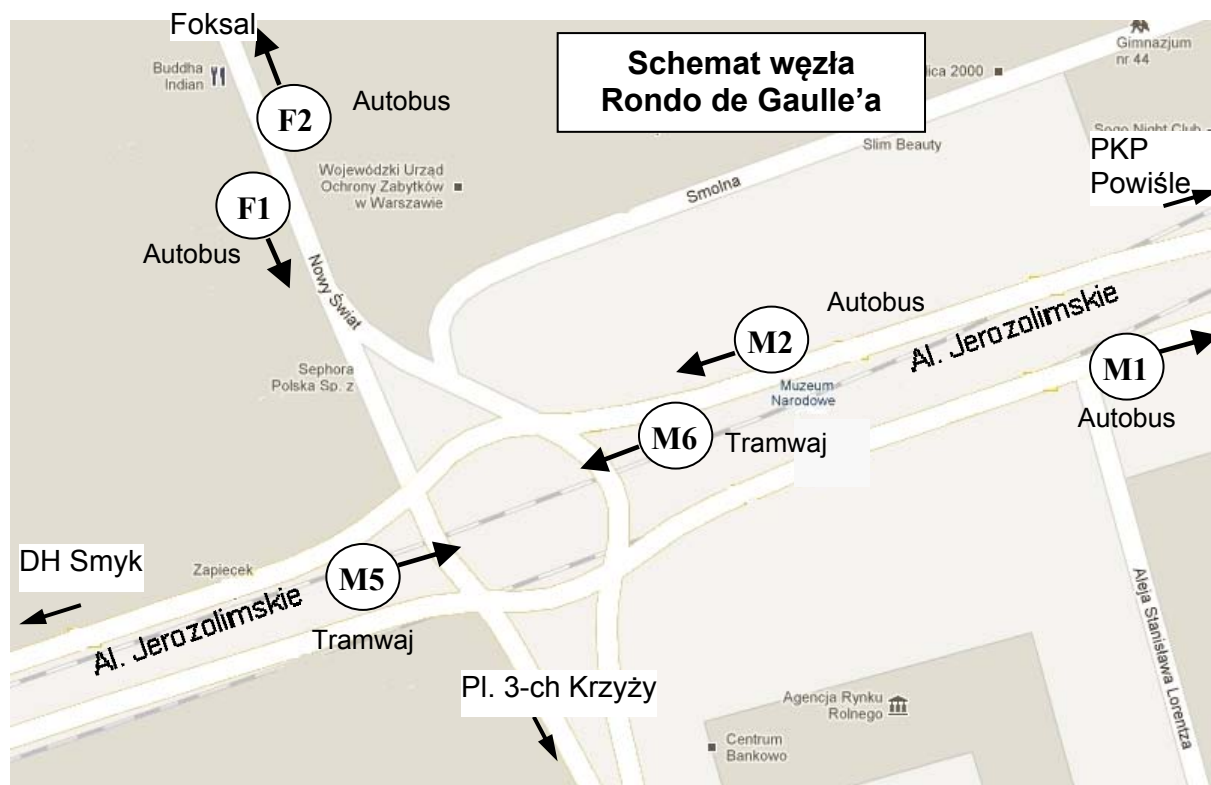


Rys. 2.2 Sumaryczny ruch pasażerów wsiadających w zbadanych węzłach

3 Węzeł Rondo de Gaulle'a

3.1 Opis węzła

Rysunek 3.1 przedstawia schemat węzła Rondo de Gaulle'a na skrzyżowaniu Alei Jerozolimskich i ulicy Nowy Świat. W obrębie węzła znajdują się cztery przystanki autobusowe (na rysunku oznaczone symbolami M1, M2, F1 i F2) oraz dwa przystanki tramwajowe (oznaczone symbolami M5 i M6).



Rys. 3.1 Schemat węzła Rondo de Gaulle'a

Tabela 3.1 prezentuje zestawienie przystanków oraz numerów linii autobusowych i tramwajowych zatrzymujących się na konkretnym przystanku. Najwięcej linii zatrzymuje się na przystankach F1 i F2 co przekłada się na natężenie ruchu na tych peronach. Na przystankach M1 i M2 wzdłuż Alei Jerozolimskich poza autobusami ZTM zatrzymują się także autobusy PKS oraz prywatnych przewoźników takie jak: Minibus, Kupiecbus, Marywilska 44 i inne.

Tabela 3.1 Przystanki i linie TP w węźle Rondo de Gaulle’a

Ozn.	Nazwa/Numer	Środek	Ulica	Kierunek	Linie
M1	Muzeum Narodowe 01	Autobus	Aleje Jerozolimskie	Praga	111, 117, 158, 507, 517, 521, Minibus, PKS, inne
M2	Muzeum Narodowe 02	Autobus	Aleje Jerozolimskie	Centrum	111, 117, 158, 507, 517, 521, Minibus, PKS, inne
M5	Muzeum Narodowe 05	Tramwaj	Aleje Jerozolimskie	Praga	8, 9, 22, 24, 25
M6	Muzeum Narodowe 06	Tramwaj	Aleje Jerozolimskie	Centrum	8, 9, 22, 24, 25
F1	Foksal 01	Autobus	Nowy Świat	Pl. 3 Krzyży	111, 116, 128, 175, 180, 195, 222, 503, 512, E-2
F2	Foksal 02	Autobus	Nowy Świat	Świętokrzyska	111, 116, 128, 175, 180, 195, 222, 503, 512, E-2

3.2 Potoki pasażerów

Zestawienie wyników zliczania pasażerów wysiadających na poszczególnych przystankach w okresach godzinowych przedstawiają Tabela 3.2 oraz rys. 3.2. Podobnie wyniki dla pasażerów wsiadających są zestawione w Tabeli 3.3 oraz pokazane na rys. 3.3.

Ponieważ węzeł jest zlokalizowany w centrum miasta, jak można się spodziewać w okresie porannym obserwujemy przewagę pasażerów wysiadających nad wsiadającymi (o około 86%) natomiast popołudniu jest niewielka przewaga wsiadających (o około 23%). Jeżeli za miarę obciążenia przystanku przyjąć sumę pasażerów wsiadających i wysiadających, to w okresie porannym najbardziej obciążone są przystanki: tramwajowy M5 i autobusowy F2 – oba mają ruch prawie 4000 pasażerów w ciągu 3 godzin. W okresie popołudniowym (godz. 15 – 18) obciążenie jest jeszcze większe: przystanki F1, M5 i M6 mają obciążenie przekraczające 4000 pasażerów, a przystanek F2 prawie 4000.

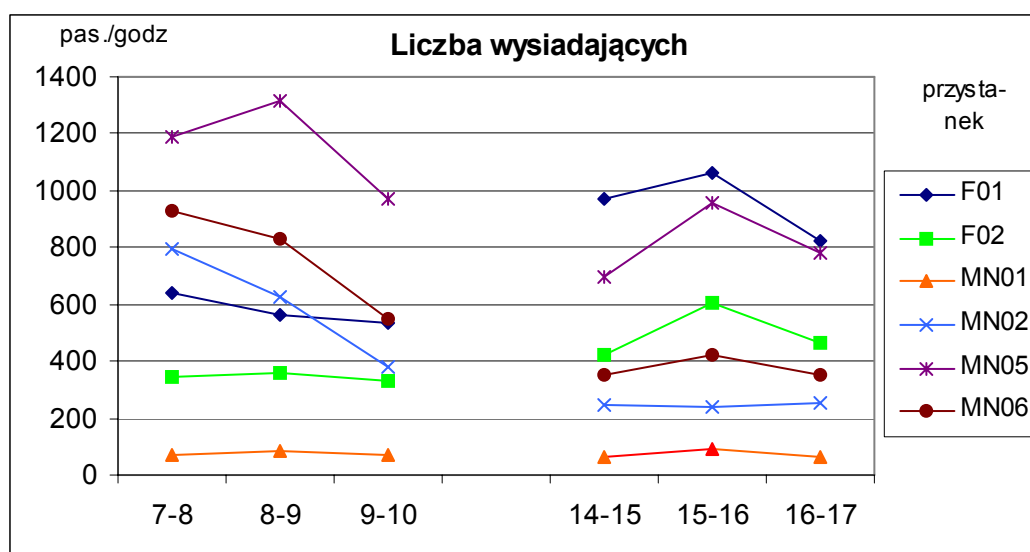
Jeśli chodzi o rozkład ruchu w czasie to największe obciążenie zaobserwowano w okresie popołudniowym w godz. 16 -17. W okresie porannym obciążenie było największe w godz. 7-8 a w kolejnych okresach liczba pasażerów wysiadających na większości przystanków systematycznie spadała. Wydaje się więc, że właściwy szczyt popołudniowy był uchwyciony w badaniu.

Tabela 3.2 Liczby pasażerów wysiadających w węźle Rondo de Gaulle’a

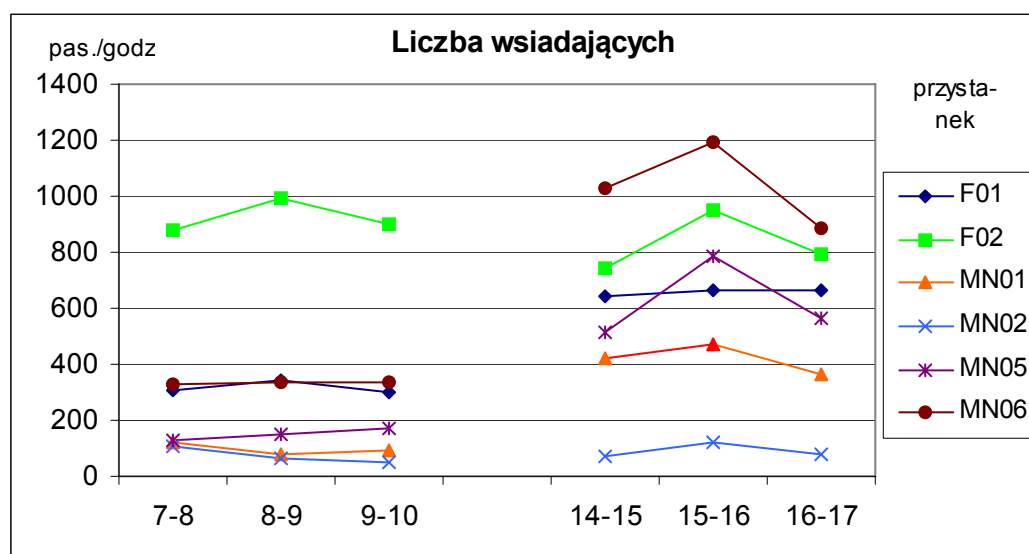
Przystanek	Godzina od do			Suma 7-10	Godzina od do			Suma 15-18
	7-8	8-9	9-10		15-16	16-17	17-18	
F01	642	565	538	1745	973	1063	826	2862
F02	345	359	331	1035	422	608	466	1496
MN01	67	86	67	220	63	92	63	218
MN02	795	629	378	1802	246	241	256	743
MN05	1190	1319	974	3483	699	957	781	2437
MN06	926	833	550	2309	352	421	350	1123
Razem	3965	3791	2838	10594	2755	3382	2742	8879

Tabela 3.3 Liczby pasażerów wsiadających w węźle Rondo de Gaulle'a

Przystanek	Godzina od do			Suma 7-10	Godzina od do			Suma 15-18
	7-8	8-9	9-10		15-16	16-17	17-18	
F01	306	341	302	949	640	666	661	1967
F02	879	996	903	2778	741	947	795	2483
MN01	119	79	92	290	419	473	362	1254
MN02	110	62	47	219	70	121	76	267
MN05	131	153	172	456	512	787	565	1864
MN06	326	334	336	996	1032	1196	883	3111
Razem	1871	1965	1852	5688	3414	4190	3342	10946



Rys. 3.2 Rozkład w czasie pasażerów wysiadających w węźle Rondo de Gaulle'a



Rys. 3.3 Rozkład w czasie pasażerów wsiadających w węźle Rondo de Gaulle'a

3.3 Przesiadki

Zestawienie wyników ankietowania na poszczególnych przystankach i w poszczególnych godzinach przedstawiają Tabela 3.4 (okres poranny) oraz Tabela 3.5 (okres popołudniowy). Procent pasażerów ankietowanych w okresie rannym wahał się od 14% (przystanek F2) do 69% (przystanek M2) a średnio wynosił 21.4%. W okresie popołudniowym procent ten był ogólnie nieco niższy: od 12% do 70%, przy średniej 17.6%. Procent przesiadek ustalono dla każdego przystanku i dla każdej godziny jako stosunek liczby odpowiedzi „Tak” na pytanie o przesiadkę do liczby ankietowanych. Na badanym węźle przesiada się stosunkowo dużo pasażerów – 71% w okresie rannym i 37% w okresie popołudniowym.

Tabela 3.4 Wyniki ankietowania w okresie porannym - Rondo de Gaulle’a

Przystanek	Godzina	Liczba ankietowanych			Liczba wsiadających	Procent ankietowanych	Procent przesiadek	Współcz. rozszerzenia próby
		Nie przesiadający się	Przesiadający się	Razem ankiet				
F01	7-8	27	65	92	306	30.1%	70.7%	3.33
	8-9	27	77	104	341	30.5%	74.0%	3.28
	9-10	27	64	91	302	30.1%	70.3%	3.32
	Razem	81	206	287	949	30.2%	71.8%	
F02	7-8	16	84	100	879	11.4%	84.0%	8.79
	8-9	20	126	146	996	14.7%	86.3%	6.82
	9-10	29	111	140	903	15.5%	79.3%	6.45
	Razem	65	321	386	2778	13.9%	83.2%	
MN01	7-8	18	28	46	119	38.7%	60.9%	2.59
	8-9	17	29	46	79	58.2%	63.0%	1.72
	9-10	18	31	49	92	53.3%	63.3%	1.88
	Razem	53	88	141	290	48.6%	62.4%	
MN02	7-8	16	39	55	110	50.0%	70.9%	2.00
	8-9	16	40	56	62	90.3%	71.4%	1.11
	9-10	10	30	40	47	85.1%	75.0%	1.18
	Razem	42	109	151	219	68.9%	72.2%	
MN05	7-8	6	13	19	131	14.5%	68.4%	6.89
	8-9	13	17	30	153	19.6%	56.7%	5.10
	9-10	15	14	29	172	16.9%	48.3%	5.93
	Razem	34	44	78	456	17.1%	56.4%	
MN06	7-8	24	34	58	326	17.8%	58.6%	5.62
	8-9	19	32	51	334	15.3%	62.7%	6.55
	9-10	37	26	63	336	18.8%	41.3%	5.33
	Razem	80	92	172	996	17.3%	53.5%	
Wszystkie	7-8	107	263	370	1871	19.8%	71.1%	
	8-9	112	321	433	1965	22.0%	74.1%	
	9-10	136	276	412	1852	22.2%	67.0%	
	Razem	355	860	1215	5688	21.4%	70.8%	

Tabela 3.5 Wyniki ankietowania w okresie popołudniowym - Rondo de Gaulle'a

Przystanek	Godzina	Liczba ankietowanych			Liczba wsiadających	Procent ankietowanych	Procent przesiadki	Współcz. rozszerzenia próby
		Nie przesiadający się	Przesiadający się	Razem ankiet				
F01	15-16	67	71	138	640	21.6%	51.4%	4.64
	16-17	84	56	140	666	21.0%	40.0%	4.76
	17-18	72	46	118	661	17.9%	39.0%	5.60
	Razem	223	173	396	1967	20.1%	43.7%	
F02	15-16	63	46	109	741	14.7%	42.2%	6.80
	16-17	60	37	97	947	10.2%	38.1%	9.76
	17-18	48	36	84	795	10.6%	42.9%	9.46
	Razem	171	119	290	2483	11.7%	41.0%	
MN01	15-16	85	51	136	419	32.5%	37.5%	3.08
	16-17	84	58	142	473	30.0%	40.8%	3.33
	17-18	81	48	129	362	35.6%	37.2%	2.81
	Razem	250	157	407	1254	32.5%	38.6%	
MN02	15-16	25	31	56	70	80.0%	55.4%	1.25
	16-17	55	27	82	121	67.8%	32.9%	1.48
	17-18	30	20	50	76	65.8%	40.0%	1.52
	Razem	110	78	188	267	70.4%	41.5%	
MN05	15-16	84	32	116	512	22.7%	27.6%	4.41
	16-17	47	31	78	787	9.9%	39.7%	10.09
	17-18	44	28	72	565	12.7%	38.9%	7.85
	Razem	175	91	266	1864	14.3%	34.2%	
MN06	15-16	103	31	134	1032	13.0%	23.1%	7.70
	16-17	104	28	132	1196	11.0%	21.2%	9.06
	17-18	84	34	118	883	13.4%	28.8%	7.48
	Razem	291	93	384	3111	12.3%	24.2%	
Wszystkie	15-16	427	262	689	3414	20.2%	38.0%	
	16-17	434	237	671	4190	16.0%	35.3%	
	17-18	359	212	571	3342	17.1%	37.1%	
	Razem	1220	711	1931	10946	17.6%	36.8%	

Dla każdej godziny i każdego przystanku obliczono „współczynnik rozszerzenia próby” jako odwrotność udziału ankietowanych w ogólnej liczbie pasażerów wsiadających do autobusów/tramwajów. Współczynnik ten oznacza liczbę osób przesiadających się, które reprezentuje jedna ankietę. Współczynnik rozszerzenia próby wynosił w najlepszym przypadku 1,11 (przystanek M2, godz. 8-9), a w najgorszym 10,09 (przystanek M5, godz. 16-17).

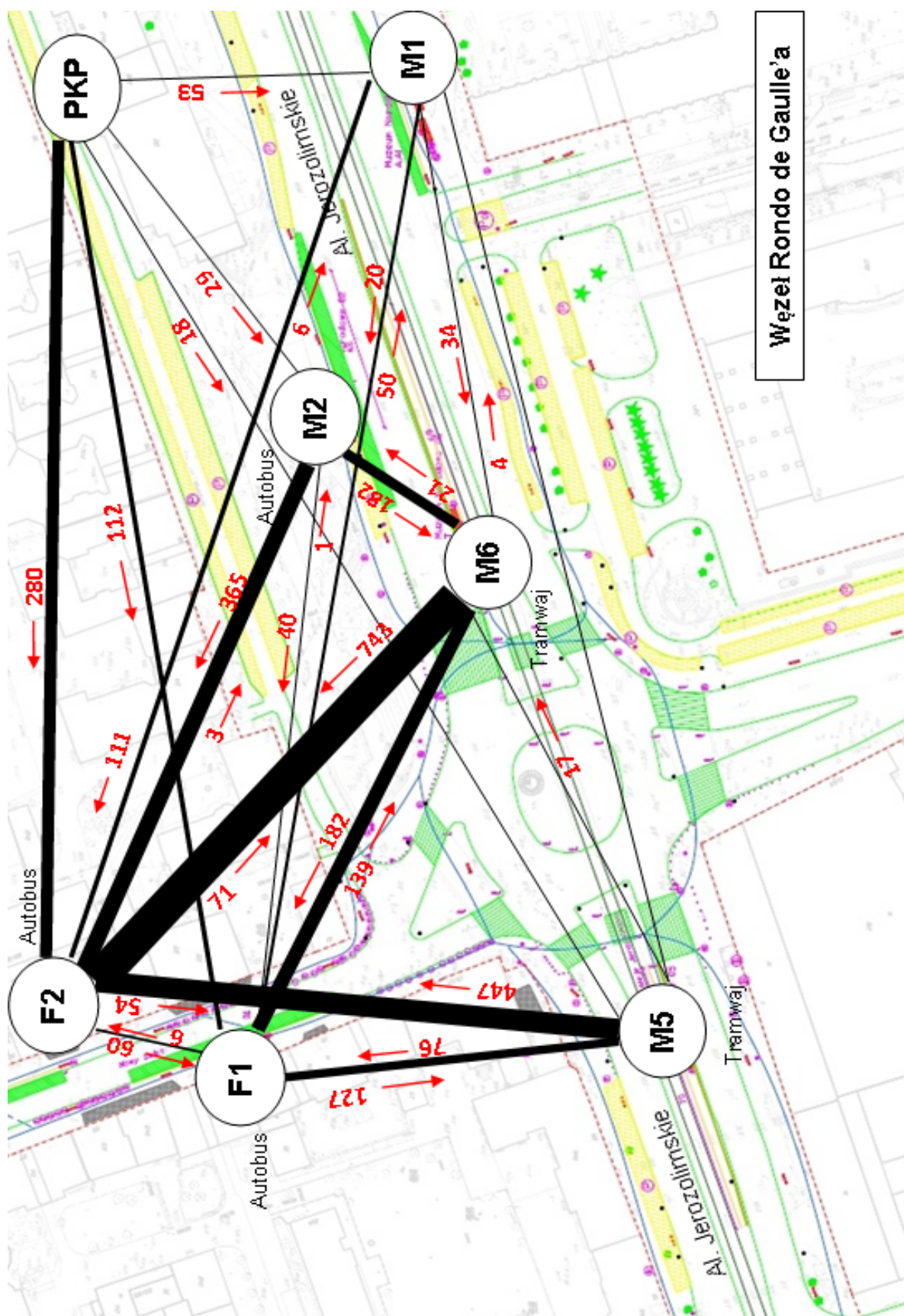
Macierze przesiadek między przystankami przedstawiają Tabela 3.6 i rys. 3.4 (okres poranny) oraz Tabela 3.7 i rys. 3.5 (okres popołudniowy). Macierze oszacowano przy pomocy współczynników rozszerzenia próby pokazanych w Tabelach 3.4-3.5.

Tabela 3.6 Macierz przesiadek w okresie porannym - Rondo de Gaulle’a

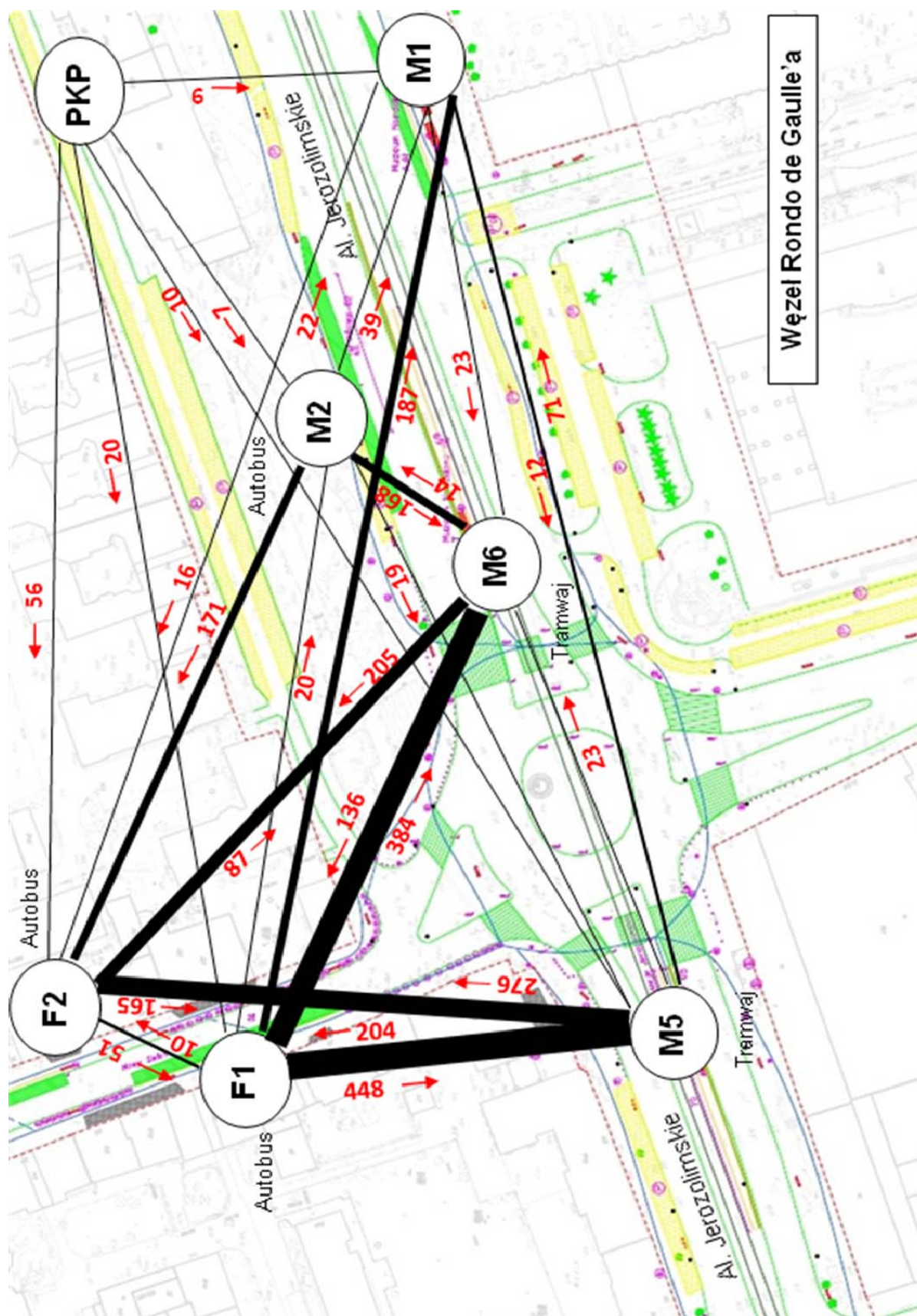
Z przys- tanku	Na przystanek						Razem
	F1	F2	M1	M2	M5	M6	
F1	172	6	50	1	127	139	496
F2	60	302	6	3	54	71	495
M1	20	111	35	0	0	34	200
M2	40	365	0	101	0	220	725
M5	76	447	24	1	16	17	580
M6	182	743	4	21	0	17	967
Powisłe	112	280	53	29	18	0	492
Inne	17	39	10		45	40	152
Razem	678	2294	181	157	260	537	4107

Tabela 3.7 Macierz przesiadek w okresie popołudniowym - Rondo de Gaulle’a

Z przys- tanku	Na przystanek						Razem
	F1	F2	M1	M2	M5	M6	
F1	329	10	187	20	448	384	1379
F2	51	206	22	1	165	87	532
M1	5	16	117	3	12	23	176
M2	6	171	39	54	19	168	457
M5	204	276	71	4	28	23	607
M6	136	205	0	14	0	15	370
Powisłe	20	56	6	7	10	0	99
Inne	89	64	43	5	50	50	302
Razem	840	1005	485	109	733	750	3921



Rys. 3.4 Więźba przesiadek w okresie porannym - Rondo de Gaulle'a

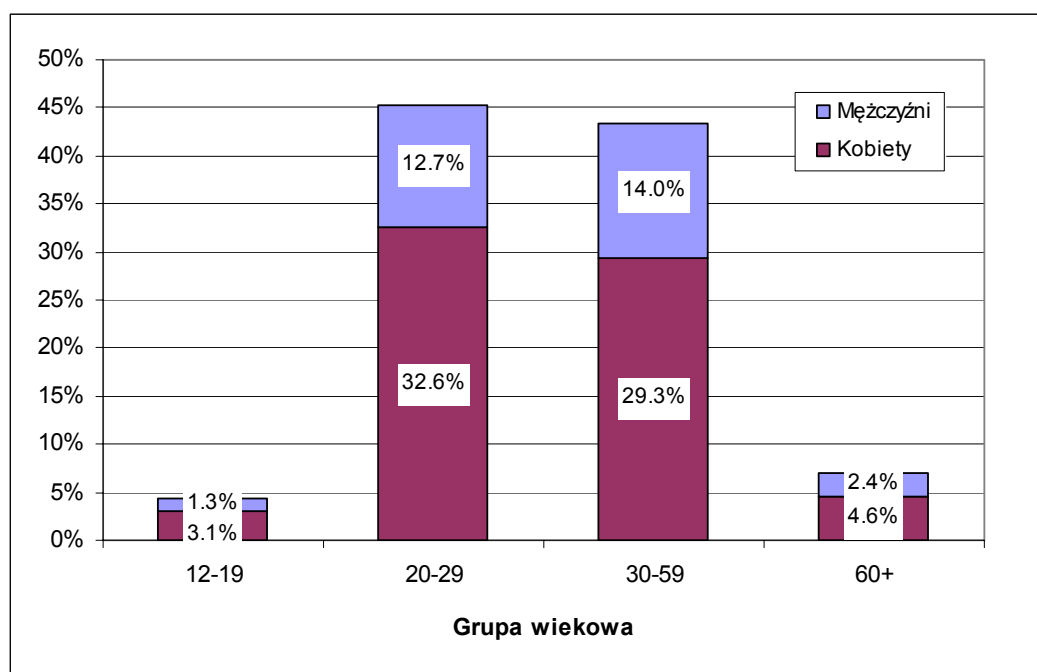


Rys. 3.5 Wieżba przesiadek w okresie popołudniowym – Rondo de Gaulle'a

Rysunki 3.4 i 3.5 nie pokazują przesiadek, które odbywają się na tym samym przystanku – było ich 16% rano i 19% popołudniu (głównie na przystankach autobusowych F1 i F2). Więźby wskazują na całkiem odmienny obraz ruchu przesiadkowego w okresie porannym i popołudniowym. W szczycie porannym dominują przesiadki z kierunków wschód i zachód: z tramwajów (38%) oraz z autobusów (23%). Przesiadający się kierują się głównie do autobusów jadących w kierunku północnym (56% wszystkich przesiadek). W szczycie popołudniowym obraz ruchu przesiadkowego jest odwrócony: dominują przesiadki z autobusów w kierunku południowym (35%) na tramwaje i autobusy w kierunkach wschód-zachód. Nie brak jednak przesiadek na innych relacjach.

3.4 Charakterystyka respondentów

Wśród ankietowanych pasażerów było 70% kobiet i 30% mężczyzn. Rozkład respondentów według płci i wieku przedstawia rys. 3.6.

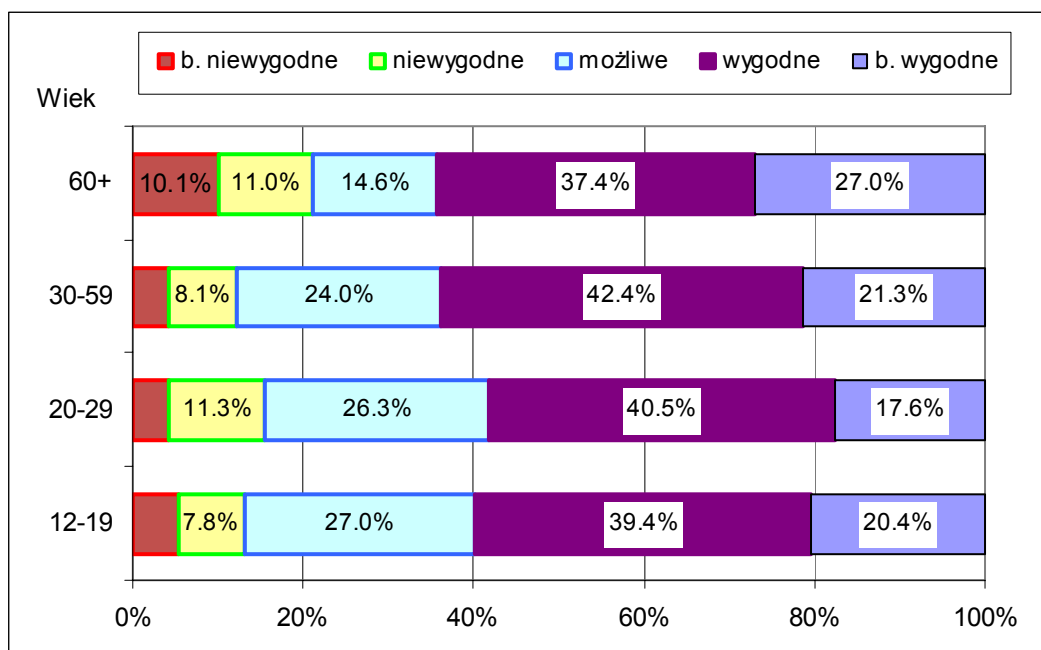


Rys. 3.6 Rozkład respondentów według płci i grupy wiekowej – Rondo de Gaulle’a

3.5 Wygoda przesiadek

Ankietowani byli proszeni o ocenę wygody przejścia między przystankami na węźle. Rys. 3.7 przedstawia procentowy rozkład odpowiedzi. Ocena jest ogólnie raczej pozytywna: 61,1% respondentów uznało że przejście jest wygodne lub bardzo wygodne, 24,5% że możliwe a 14,4% że jest niewygodne lub bardzo niewygodne. Wiek nie miał większego wpływu na

rozkład ocen z wyjątkiem grupy najstarszej (60+ lat), która oceniała wygodę przejścia najgorzej – 21% uznało że przejście jest niewygodne lub bardzo niewygodne.



Rys. 3.7 Ocena wygody przejścia między przystankami wg wieku – Rondo de Gaulle’a

01 i 02 zatrzymują się tylko linie nocne i nie były one objęte badaniem. Spośród 10 przystanków pętli autobusowej cztery to przystanki dla wysiadających (09-12), cztery to przystanki dla wsiadających (15-18), a dwa perony (13-14) używane są przez autobusy dalekobieżne (PKS, Polski Bus i inne). Przystanki 13 i 14 tworzą jeden długi peron wykorzystywany na całej długości i dlatego traktowane są łącznie w tabelach i na wykresach.

Tabela 4.1 Przystanki i linie TP w węźle Metro Wilanowska

Ozn.	Nazwa/Numer	Środek	Ulica	Kierunek	Linie
04	M Wilanowska 04	Autobus	Al. Niepodległości	Centrum	700
05	M Wilanowska 05	Tramwaj	Puławska	Wyścigi	4, 10, 14, 31
06	M Wilanowska 06	Tramwaj	Puławska	Królikarnia	4, 10, 14, 31
08	M Wilanowska 08	Autobus	Al. Wilanowska	Wołoska	165, 218, 365
09	M Wilanowska 09	Autobus	Pętla autobusowa	Perony dla wysiadających	165, 218, 365
10	M Wilanowska 10	Autobus			108, 192, 331, 575, 742
11	M Wilanowska 11	Autobus			139, 217, 710, 724
12	M Wilanowska 12	Autobus			319, 709, 715, 727, 739
13-14	M Wilanow.13-14	Autobus	Pętla – linie dalekobieżne		PKS, Polski Bus
15	M Wilanowska 15	Autobus	Pętla autobusowa	Perony dla wsiadających	165, 218, 365
16	M Wilanowska 16	Autobus			108, 192, 331, 575, 742
17	M Wilanowska 17	Autobus			139, 217, 710, 724
18	M Wilanowska18	Autobus			319, 709, 715, 727, 739
M	Metro Wilanowska	Metro	Puławska	Kabaty/ Młociny	

4.2 Potoki pasażerów

Zestawienie wyników zliczania pasażerów wysiadających na poszczególnych przystankach w okresach godzinowych przedstawiają Tabela 4.2 oraz rys. 4.2. Podobnie wyniki dla pasażerów wsiadających są zestawione w Tabeli 4.3 oraz pokazane na rys. 4.3. Tabela 4.3 zawiera również liczby pasażerów wsiadających do metra, uzyskane z ZTM na podstawie danych z bramek wejściowych na stacji Metro Wilanowska. Niestety, system biletowy nie generuje podobnych danych jeśli chodzi o pasażerów wysiadających z metra (wyjście swobodne) co sprawia, że nie mamy pełnego obrazu ruchu pasażerów w węźle.

Jeżeli brać pod uwagę jedynie pasażerów autobusów i tramwajów, w okresie porannym obserwujemy przewagę pasażerów wsiadających nad wysiadającymi (o około 73%) natomiast popołudniu jest niewielka przewaga wysiadających (o około 13%). Jeżeli za miarę obciążenia przystanku przyjąć sumę pasażerów wsiadających i wysiadających, to na pętli autobusowej najbardziej obciążony jest peron obejmujący przystanki MW12 (dla wysiadających) i MW18 (dla wsiadających) – w obu okresach ma on ruch ponad 4000 pasażerów w ciągu 3 godzin. Obciążenie ponad 2000 pasażerów w ciągu 3 godz. mają też perony obejmujące przystanki

10-16 oraz 11-17. Obciążenie ponad 2000 pasażerów na 3 godz. mają też przystanki tramwajowe: MW06 w okresie porannym oraz MW05 w okresie popołudniowym.

Jeśli chodzi o rozkład ruchu w czasie to największe obciążenie w całym węźle zaobserwowano w okresie popołudniowym w godz. 16 -17. W okresie porannym obciążenie było największe w godz. 7-8, a w kolejnych okresach liczba pasażerów wsiadających do metra jak i na większości przystanków systematycznie spadała. Wydaje się więc, że w badaniu uchwyciony był zarówno właściwy szczyt poranny jak i popołudniowy.

Należy jednak zauważyć, że dane dla autobusów i tramwajów z okresu 7-8 są zniekształcone ze względu na to że metro nie kursowało na odcinku Wilanowska-Kabaty z powodu wypadku w dniu pomiarów.

Tabela 4.2 Liczby pasażerów wysiadających w węźle Metro Wilanowska

Przystanek	Godzina od do			Suma 7-10
	7-8	8-9	9-10	
MW05	339	291	175	805
MW06	112	134	85	331
MW08	0	1	1	2
MW09	143	141	82	366
MW10	95	339	169	603
MW11	391	313	319	1023
MW12	853	710	522	2085
13-14	62	174	129	365
Metro	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Razem	1995	2103	1482	5580

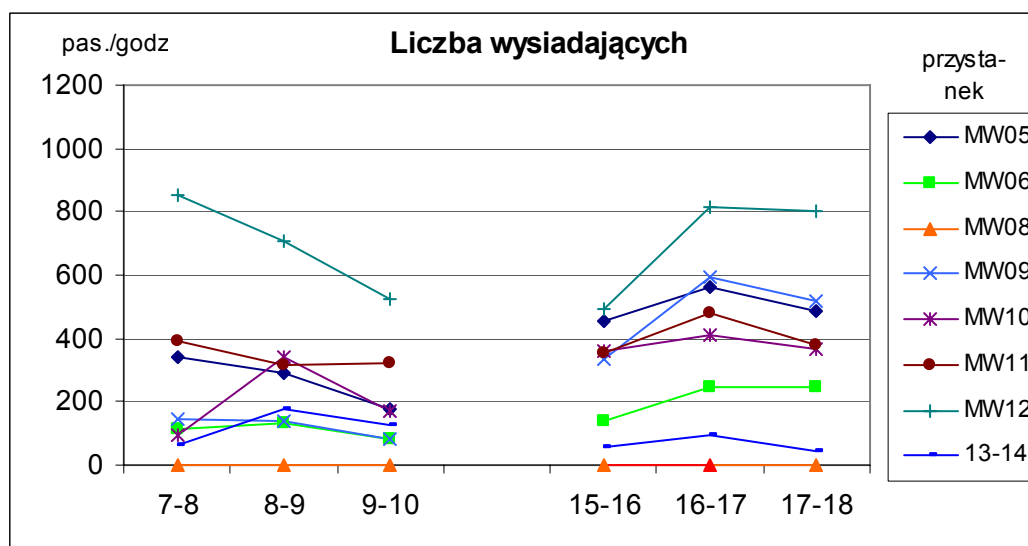
Godzina od do			Suma 15-18
15-16	16-17	17-18	
453	563	486	1502
140	247	249	636
0	0	0	0
332	594	515	1441
362	411	369	1142
353	479	379	1211
492	813	803	2108
57	93	44	194
b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
2189	3200	2845	8234

b.d. – Metro: brak danych

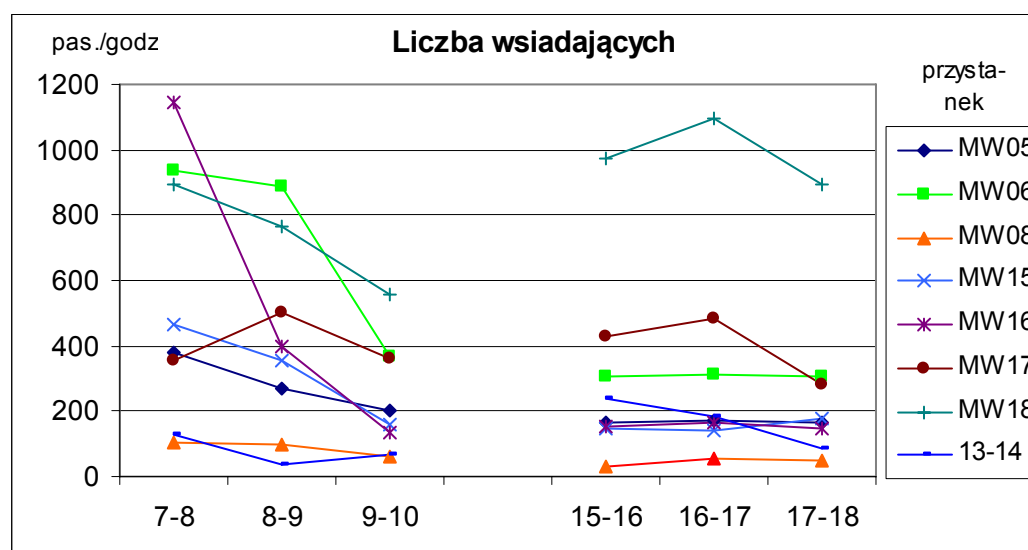
Tabela 4.3 Liczby pasażerów wsiadających w węźle Metro Wilanowska

Przystanek	Godzina od do			Suma 7-10
	7-8	8-9	9-10	
MW05	378	268	199	845
MW06	937	887	370	2194
MW08	105	101	64	270
MW15	468	358	162	988
MW16	1146	401	133	1680
MW17	356	505	363	1224
MW18	894	765	555	2214
13-14	126	37	67	230
Metro	3131	2348	1802	7281
Razem	7541	5670	3715	16926

Godzina od do			Suma 15-18
15-16	16-17	17-18	
166	172	168	506
306	312	309	927
33	54	48	135
145	143	175	463
155	164	144	463
427	483	281	1191
971	1097	892	2960
238	182	88	508
2687	3806	3767	10260
5128	6413	5872	17413



Rys. 4.2 Rozkład w czasie pasażerów wysiadających w węźle Metro Wilanowska



Rys. 4.3 Rozkład w czasie pasażerów wsiadających w węźle Metro Wilanowska

4.3 Przesiadki

Zestawienie wyników ankietowania na poszczególnych przystankach i na stacji metra w poszczególnych godzinach przedstawiają: Tabela 4.4 (okres poranny) oraz Tabela 4.5 (okres popołudniowy). Jak wspomniano okres od godz. 7 do 8 jest obciążony błędem, ponieważ metro nie kursowało na odcinku Wilanowska-Kabaty, sytuacja na węźle była nietypowa – wielu pasażerów przesiadało się z metra na tramwaje i autobusy w kierunku południowym, w tym na specjalnie uruchomione linie zastępcze. W panującym tłoku ankietowanie pasażerów nie przebiegało zgodnie z planem. Dlatego też w analizie przesiadek brany jest pod uwagę tylko okres 2-godzinny, pomiędzy godz. 8-10.

Tabela 4.4 Wyniki ankietowania w okresie porannym - Metro Wilanowska

Przystanek	Godzina	Liczba ankietowanych			Liczba wsiadających	Procent ankietowanych	Procent przesiadek	Współcz. rozszerzenia próby
		Nie przesiadający się	Przesiadający się	Razem ankiet				
MW05	7-8	1	22	23	378	6.1%	95.7%	16.43
	8-9	1	60	61	268	22.8%	98.4%	4.39
	9-10	4	60	64	199	32.2%	93.8%	3.11
	Razem	6	142	148	845	17.5%	95.9%	
MW06	7-8	19	36	55	937	5.9%	65.5%	17.04
	8-9	23	33	56	887	6.3%	58.9%	15.84
	9-10	27	47	74	370	20.0%	63.5%	5.00
	Razem	69	116	185	2194	8.4%	62.7%	
MW08	7-8	9	9	18	105	17.1%	50.0%	5.83
	8-9	11	9	20	101	19.8%	45.0%	5.05
	9-10	15	9	24	64	37.5%	37.5%	2.67
	Razem	35	27	62	270	23.0%	43.5%	
MW15	7-8	4	42	46	468	9.8%	91.3%	10.17
	8-9	6	23	29	358	8.1%	79.3%	12.34
	9-10	1	24	25	162	15.4%	96.0%	6.48
	Razem	11	89	100	988	10.1%	89.0%	
MW16	7-8	18	30	48	1146	4.2%	62.5%	23.88
	8-9	15	65	80	401	20.0%	81.3%	5.01
	9-10	9	54	63	133	47.4%	85.7%	2.11
	Razem	42	149	191	1680	11.4%	78.0%	
MW17	7-8	4	35	39	356	11.0%	89.7%	9.13
	8-9	9	42	51	505	10.1%	82.4%	9.90
	9-10	6	23	29	363	8.0%	79.3%	12.52
	Razem	19	100	119	1224	9.7%	84.0%	
MW18	7-8	7	46	53	894	5.9%	86.8%	16.87
	8-9	10	42	52	765	6.8%	80.8%	14.71
	9-10	5	55	60	555	10.8%	91.7%	9.25
	Razem	22	143	165	2214	7.5%	86.7%	
MW13-14	7-8	3	5	8	126	6.3%	62.5%	15.75
	8-9	5	7	12	37	32.4%	58.3%	3.08
	9-10	3	12	15	67	22.4%	80.0%	4.47
	Razem	11	24	35	230	15.2%	68.6%	
METRO	7-8	121	207	328	3131	10.5%	63.1%	9.55
	8-9	117	164	281	2348	12.0%	58.4%	8.36
	9-10	141	194	335	1802	18.6%	57.9%	5.38
	Razem	379	565	944	7281	13.0%	59.9%	
Wszystkie	7-8	186	432	618	7541	8.2%	69.9%	
	8-9	197	445	642	5670	11.3%	69.3%	
	9-10	211	478	689	3715	18.5%	69.4%	
	Razem	594	1355	1949	16926	11.5%	69.5%	

Procent pasażerów ankietowanych w okresie porannym wahał się od 6% (przystanek MW06) do 47% (przystanek MW16). Procent ankiet zebranych w metrze wynosił 13%, a średnio w całym węźle 11.5%. W okresie popołudniowym procent ten był ogólnie na podobnym poziomie: od 6% do 64%, przy średniej 11.1%. Dla metra procent ankietowanych po południu wynosił 9.4%. Procent przesiadek ustalono dla każdego przystanku i dla każdej godziny jako

stosunek liczby odpowiedzi „Tak” na pytanie o przesiadkę do liczby ankietowanych. Na badanym węźle przesiada się stosunkowo dużo pasażerów – 70% w okresie rannym i 72% w okresie popołudniowym.

Tabela 4.5 Wyniki ankietowania w okresie popołudniowym - Metro Wilanowska

Przystanek	Godzina	Liczba ankietowanych			Liczba wsiadających	Procent ankietowanych	Procent przesiadek	Współcz. rozszerzenia próby
		Nie przesiadający się	Przesiadający się	Razem ankiet				
MW05	15-16	2	11	13	166	7.8%	84.6%	12.77
	16-17	5	34	39	172	22.7%	87.2%	4.41
	17-18	6	54	60	168	35.7%	90.0%	2.80
	Razem	13	99	112	506	22.1%	88.4%	
MW06	15-16	8	28	36	306	11.8%	77.8%	8.50
	16-17	16	32	48	312	15.4%	66.7%	6.50
	17-18	10	29	39	309	12.6%	74.4%	7.92
	Razem	34	89	123	927	13.3%	72.4%	
MW08	15-16	12	9	21	33	63.6%	42.9%	1.57
	16-17	9	3	12	54	22.2%	25.0%	4.50
	17-18	12	6	18	48	37.5%	33.3%	2.67
	Razem	33	18	51	135	37.8%	35.3%	
MW15	15-16	4	28	32	145	22.1%	87.5%	4.53
	16-17	1	16	17	143	11.9%	94.1%	8.41
	17-18	3	19	22	175	12.6%	86.4%	7.95
	Razem	8	63	71	463	15.3%	88.7%	
MW16	15-16	13	55	68	155	43.9%	80.9%	2.28
	16-17	16	74	90	164	54.9%	82.2%	1.82
	17-18	13	51	64	144	44.4%	79.7%	2.25
	Razem	42	180	222	463	47.9%	81.1%	
MW17	15-16	5	28	33	427	7.7%	84.8%	12.94
	16-17	7	53	60	483	12.4%	88.3%	8.05
	17-18	6	41	47	281	16.7%	87.2%	5.98
	Razem	18	122	140	1191	11.8%	87.1%	
MW18	15-16	7	62	69	971	7.1%	89.9%	14.07
	16-17	10	58	68	1097	6.2%	85.3%	16.13
	17-18	3	61	64	892	7.2%	95.3%	13.94
	Razem	20	181	201	2960	6.8%	90.0%	
MW13-14	15-16	3	18	21	238	8.8%	85.7%	11.33
	16-17	1	18	19	182	10.4%	94.7%	9.58
	17-18	0	18	18	88	20.5%	100.0%	4.89
	Razem	4	54	58	508	11.4%	93.1%	
METRO	15-16	127	206	333	2687	12.4%	61.9%	8.07
	16-17	116	174	290	3806	7.6%	60.0%	13.12
	17-18	136	203	339	3767	9.0%	59.9%	11.11
	Razem	379	583	962	10260	9.4%	60.6%	
Wszystkie	15-16	181	445	626	5128	12.2%	71.1%	
	16-17	181	462	643	6413	10.0%	71.9%	
	17-18	189	482	671	5872	11.4%	71.8%	
	Razem	551	1389	1940	17413	11.1%	71.6%	

Dla każdej godziny i każdego przystanku obliczono „współczynnik rozszerzenia próby” jako odwrotność udziału ankietowanych w ogólnej liczbie pasażerów wsiadających do autobusów/tramwajów. Współczynnik ten oznacza liczbę osób przesiadających się, które reprezentuje jedna ankietę. Jeżeli pominąć nietypowy okres awarii metra (godz. 7-8), współczynnik rozszerzenia próby wynosił w najlepszym przypadku 1,6 (przystanek MW08, godz. 16-17), a w najgorszym 16,1 (przystanek MW18, godz. 16-17). Należy jednak dodać, że na przystanku tym na 1097 osób wsiadających między godz. 16 a 17, ankietowano 68 osób co można uznać za wystarczającą wielkość próby.

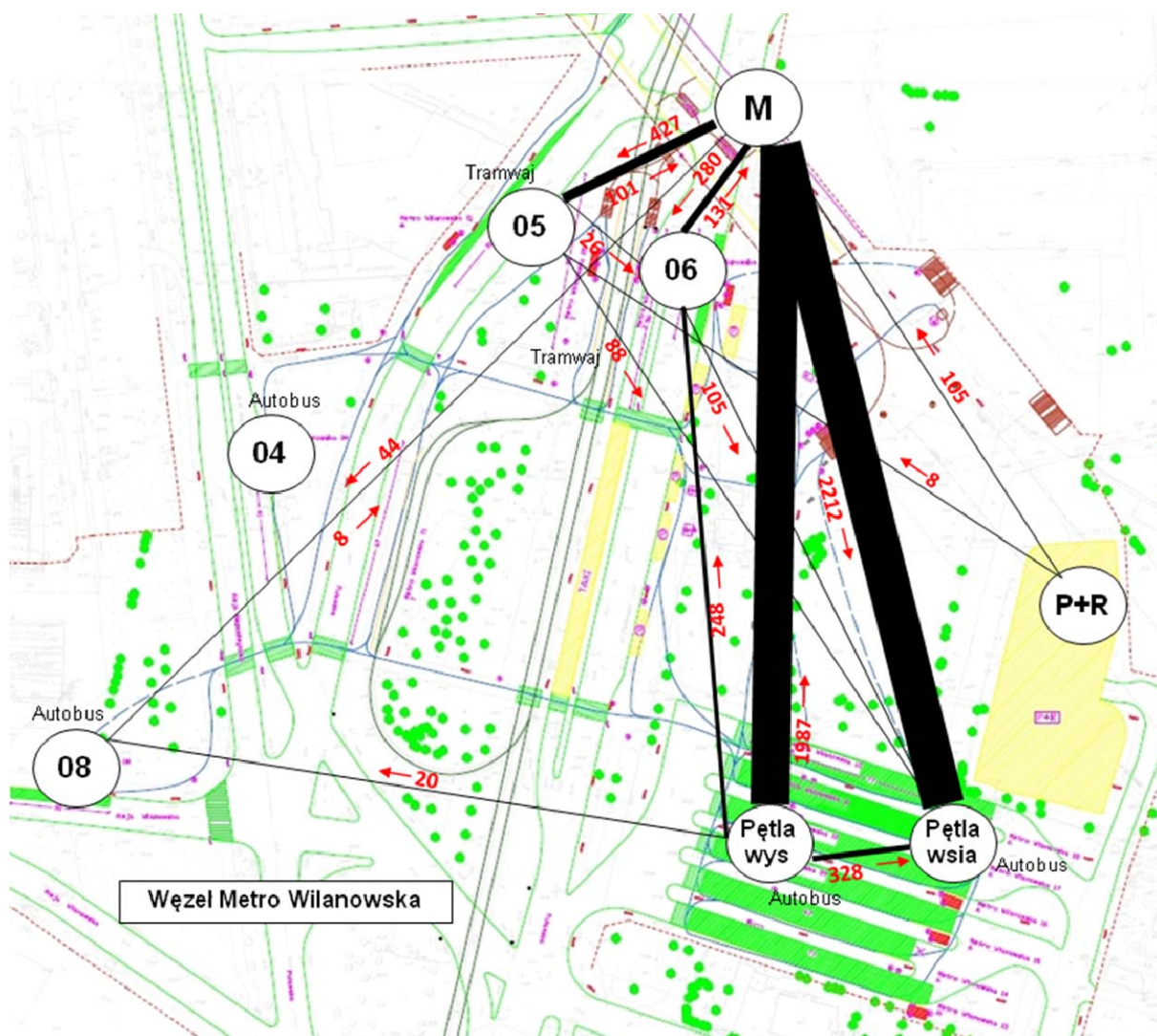
Macierze przesiadek między przystankami przedstawiają Tabela 4.6 i rys. 4.4 (okres poranny, godziny 8-10) oraz Tabela 4.7 i rys. 4.5 (okres popołudniowy, godz. 15-18). Macierze oszacowano przy pomocy współczynników rozszerzenia próby przedstawionych w Tabelach 4.4-4.5. W macierzach zgrupowano przystanki dla wysiadających na pętli autobusowej (MW09-12) do jednego wiersza (Pętla A). Również na rysunkach więzby przesiadek (rys. 4.4 i 4.5) zgrupowano wszystkie przesiadki z i do pętli autobusowej.

Tabela 4.6 Macierz przesiadek w okresie porannym (godz. 8-10) - Metro Wilanowska

Z przystanku	Na przystanek									Razem
	MW05	MW06	MW08	MW15	MW16	MW17	MW18	13-14	Metro	
MW05	16	26	3	0	19	40	29	0	101	233
MW06	0	16	0	0	5	100	0	0	131	252
MW08	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8
Pętla A	0	248	20	75	91	82	57	23	1987	2584
Metro	427	280	44	364	362	457	981	48	38	3001
P+R	8	0	0	0	2	0	0	0	105	115
Inne	0	0	3	0	0	0	0	4	22	29
Razem	450	570	69	439	480	679	1068	75	2393	6223

Tabela 4.7 Macierz przesiadek w okresie popołudniowym - Metro Wilanowska

Z przystanku	Na przystanek									Razem
	MW05	MW06	MW08	MW15	MW16	MW17	MW18	13-14	Metro	
MW05	47	63	2	0	50	96	98	28	676	1060
MW06	0	0	0	16	13	46	58	23	568	724
MW08	0	0	0	0	0	0	0	0	47	47
Pętla A	8	275	14	72	77	126	146	124	4514	5357
Metro	388	324	35	320	233	760	2070	269	53	4452
P+R	0	0	5	0	0	0	44	0	163	211
Inne	3	0	0	5	2	0	16	21	157	204
Razem	446	663	55	412	375	1028	2432	464	6179	12055

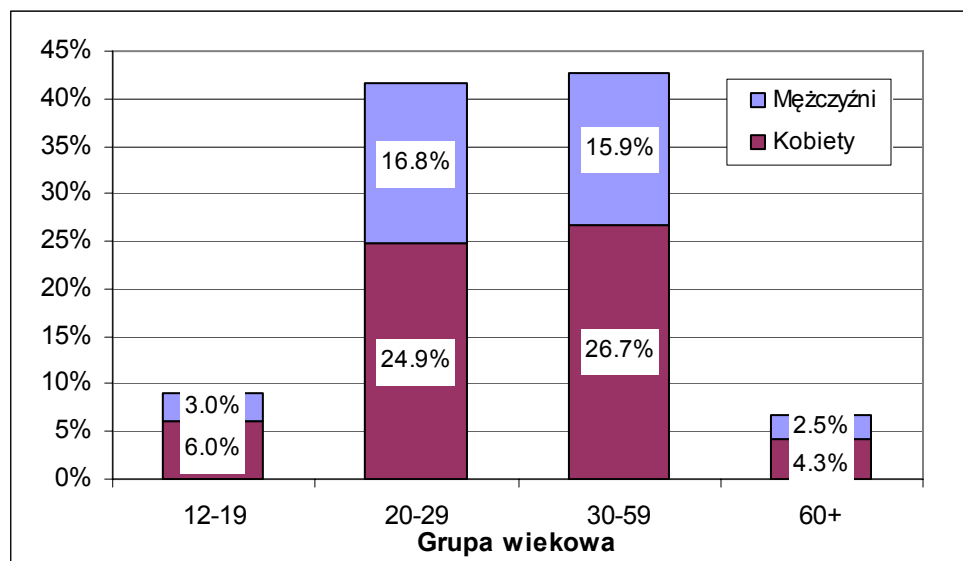


Rys. 4.4 Więźba przesiadek w okresie porannym (godz. 8-10) - Metro Wilanowska

W węźle Metro Wilanowska było bardzo mało przesiadek, które odbywają się na tym samym przystanku. Natomiast przesiadek w ramach pętli autobusowej (z przystanków dla wysiadających na przystanki dla wsiadających) było około 5%, zarówno rano jak i popołudniu. Więźby wskazują na bardzo podobny obraz ruchu przesiadkowego w okresie porannym i popołudniowym. W obu szczytach dominują przesiadki z pętli autobusowej do metra i odwrotnie. Potok pasażerów z pętli do metra stanowi 32% ogółu przesiadek w okresie porannym (8-10) i 37% w okresie popołudniowym. Potok w kierunku odwrotnym, ze stacji metra do pętli autobusowej, to 35% ogółu przesiadek w godz. 8-10 i 28% w okresie popołudniowym. Wymiana pasażerów pomiędzy stacją metra a przystankami tramwajowymi stanowi 15% przesiadek w szczycie porannym i 16% w szczycie popołudniowym. Pasażerowie metra korzystający z parkingu P+R stanowią 6,4% wsiadających do metra w okresie 7-10.

4.4 Charakterystyka respondentów

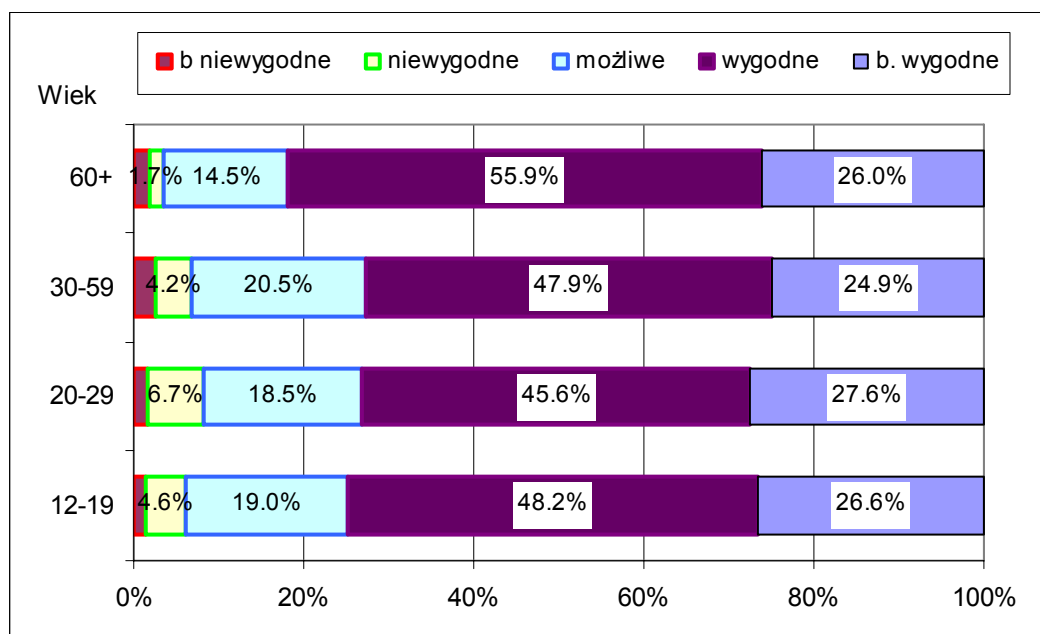
⌘ Transplan Consulting



Rys. 4.6 Rozkład respondentów według płci i grupy wiekowej – Metro Wilanowska

4.5 Wygoda przesiadek

Rys. 4.7 przedstawia procentowy rozkład odpowiedzi na pytanie o wygodę przejścia pomiędzy przystankami w węźle Metro Wilanowska. Ocena jest ogólnie pozytywna: 73.7% respondentów uznało że przejście jest wygodne lub bardzo wygodne, 19,1% że możliwe a tylko 7,1% że jest niewygodne lub bardzo niewygodne. Wiek nie miał większego wpływu na rozkład ocen – co ciekawe najstarsza grupa 60+ oceniała wygodę przejścia najlepiej.



Rys. 4.7 Ocena wygody przejścia między przystankami wg wieku – Metro Wilanowska

Tabela 5.1 Przystanki i linie TP w węźle Park Kaskada - Metro Marymont

Ozn.	Nazwa/Numer	Środek	Ulica	Kierunek	Linie
01	M Marymont 01	Autobus	Słowackiego	Pl. Wilsona	116, 510, PKS, E4, E8
02	M Marymont 02	Autobus	Słowackiego	Młociny	116, 510, PKS
03	M Marymont 03	Tramwaj	Słowackiego	CH Arkadia	17, 27
04	M Marymont 04	Tramwaj	Słowackiego	Młociny	6, 17, 27
05	M Marymont 05	Tramwaj	Słowackiego	Pl. Wilsona	6
06	M Marymont 06	Autobus	Gdańska	Rudzka	205
07	M Marymont 07	Autobus	Gdańska	CH Arkadia	205
11	M Marymont 11	Pętla autobusowa		dla wysiadających	110, 132, 508, 511, E-4
12	M Marymont 12			dla wsiadających	508
14	M Marymont 14				E4
15	M Marymont 15				511
16	M Marymont 16				Ł, Łbis
17	M Marymont 17				110, 132
M	Metro Marymont	Metro		Młociny/Kabaty	
K1	Park Kaskada 01	Autobus	Słowackiego	M. Marymont	110ż, 116ż
K2	Park Kaskada 02	Autobus	Słowackiego	Młociny	110ż, 116ż
K3	Park Kaskada 03	Tramwaj	Słowackiego	M. Marymont	6, 17
K4	Park Kaskada 04	Tramwaj	Słowackiego	Młociny	6, 17
K5	Park Kaskada 05	Autobus	Al. AK	Praga	112, 132, 156, 186, 414, 508, 511, E4
K6	Park Kaskada 06	Autobus	Al. AK	Wola	132, 186, 414, 508, 510, 511, E4

5.2 Potoki pasażerów

Zestawienie wyników zliczania pasażerów na poszczególnych przystankach w okresach godzinowych przedstawiają Tabela 5.2 (wysiadający) oraz Tabela 5.3 (wsiadający). Tabela 5.3 zawiera również liczby pasażerów wsiadających do metra, uzyskane z ZTM na podstawie danych z bramek wejściowych na stacji Metro Marymont. Jak już wspomniano, brak jest podobnych danych jeśli chodzi o pasażerów wysiadających z metra, co sprawia, że obraz ruchu pasażerów w węźle jest niepełny. Ze względu na dużą liczbę przystanków, rozkłady ruchu w czasie pokazane są osobno dla węzła Park Kaskada (rys. 5.2 i 5.3) oraz Metro Marymont (rys. 5.4 i 5.5).

Węzeł Metro Marymont funkcjonuje przede wszystkim jako punkt przesiadek z autobusów z kierunku wschodniego (Praga) na metro. Jeżeli więc wziąć pod uwagę tylko pasażerów tramwajów i autobusów (brak pełnych danych z metra), w okresie porannym obserwujemy znaczną przewagę pasażerów wysiadających nad wsiadającymi (stosunek 2,8:1), natomiast popołudniu jest przewaga wsiadających nad wysiadającymi (stosunek 1,6:1). Pętla autobusowa (przystanki MM11-17) generuje sumaryczny ruch rzędu 6500 pasażerów/3 godz. rano i prawie 8000 pas./3 godz. popołudniu. Jeżeli za miarę obciążenia przystanku przyjąć

sumę pasażerów wsiadających i wysiadających, to w okresie porannym najbardziej obciążony jest przystanek MM01 (ruch ponad 4000 pasażerów w ciągu 3 godzin) przystanek PK06 (ponad 1200 osób). W okresie popołudniowym (godz. 15 – 18) obciążenie jest największe na przystanku autobusowym PK05 w kierunku Pragi (ponad 3200 osób/3 godz.). Przystanki tramwajowe MM03 oraz MM04 mają obciążenie około 1000 osób na 3 godziny zarówno w okresie porannym jak i popołudniowym.

Tabela 5.2 Liczby pasażerów wysiadających w węźle Park Kaskada - Metro Marymont

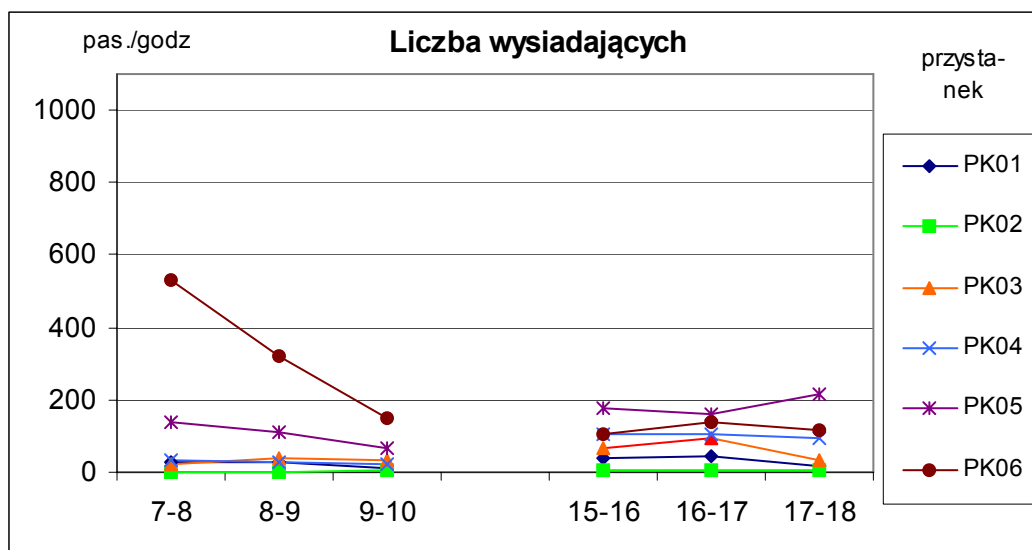
Przystanek	Godzina od do			Suma 7-10	Godzina od do			Suma 15-18
	7-8	8-9	9-10		15-16	16-17	17-18	
MM01	1900	1584	591	4075	147	141	175	463
MM02	19	21	29	69	41	49	52	142
MM03	90	71	94	255	219	228	103	550
MM04	121	128	167	416	318	256	367	941
MM05	17	18	10	45	28	24	65	117
MM6-7	35	38	22	95	40	44	28	112
MM11	2591	1737	1161	5489	799	891	767	2457
PK01	29	26	11	66	37	45	19	101
PK02	2	2	7	11	3	7	5	15
PK03	24	39	31	94	64	95	31	190
PK04	35	25	20	80	105	107	95	307
PK05	140	111	64	315	179	162	214	555
PK06	528	320	152	1000	106	138	115	359
Metro	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Razem	5531	4120	2359	12010	2086	2187	2036	6309

b.d. – Metro: brak danych

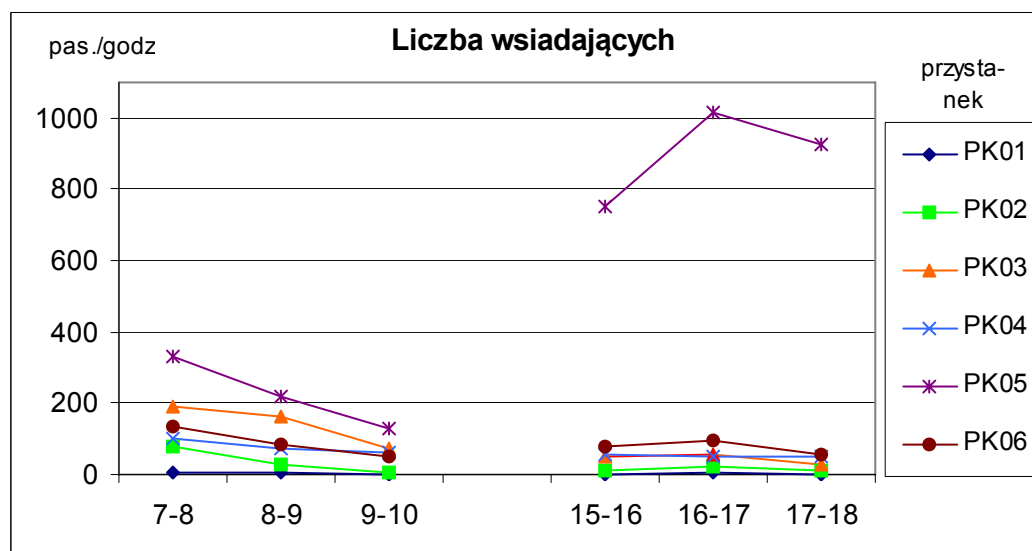
Tabela 5.3 Liczby pasażerów wsiadających w węźle Park Kaskada - Metro Marymont

Przystanek	Godzina od do			Suma 7-10	Godzina od do			Suma 15-18
	7-8	8-9	9-10		15-16	16-17	17-18	
MM01	98	54	96	248	82	64	79	225
MM02	61	40	36	137	85	129	117	331
MM03	324	281	183	788	127	182	172	481
MM04	219	173	164	556	185	149	144	478
MM05	9	4	3	16	7	17	13	37
MM6-7	12	7	5	24	23	14	7	44
MM12	181	123	139	443	959	1034	1031	3024
M14-17	264	192	167	623	672	823	942	2437
PK01	3	3	1	7	1	4	1	6
PK02	80	30	7	117	12	20	13	45
PK03	189	165	71	425	52	57	30	139
PK04	99	73	60	232	56	52	50	158
PK05	332	217	127	676	751	1017	924	2692
PK06	134	84	50	268	76	96	58	230
Metro	4987	3478	1607	10072	1371	1447	1300	4118
Razem	6894	4870	2620	14384	4377	5041	4802	14220

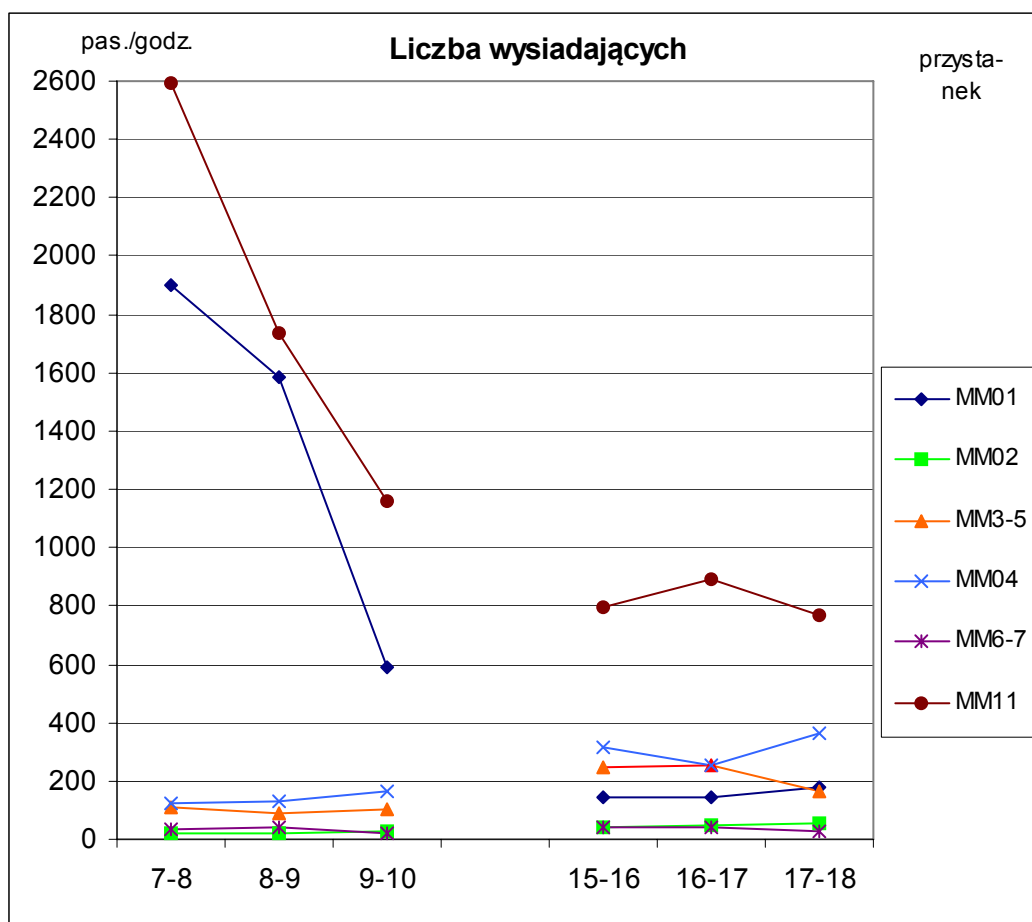
Jeśli chodzi o rozkład ruchu w czasie to największe obciążenie zaobserwowano w okresie porannym w godz. 7-8, zarówno wliczając wejścia do metra jak i nie. W kolejnych godzinach porannych liczba pasażerów wysiadających na większości przystanków systematycznie spadała. Porównując dane z metra okazuje się że w godzinie 6-7 liczba pasażerów na stacji Metro Marymont jest znacznie niższa niż w godzinie 7-8. W okresie popołudniowym obciążenie sumaryczne w całym węźle było największe w godz. 16-17. Wydaje się więc, że oba szczyty były uchwycone w badaniu.



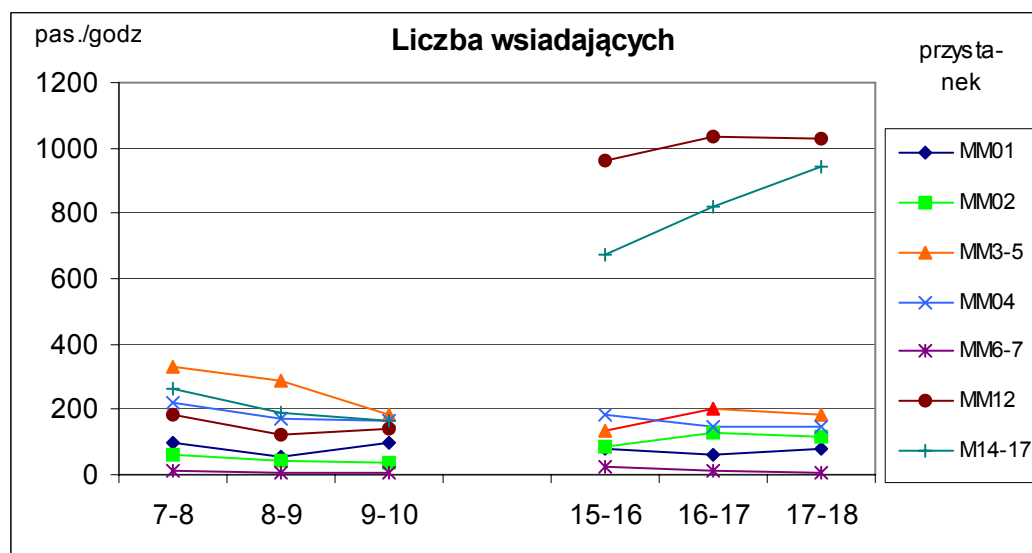
Rys. 5.2 Rozkład w czasie pasażerów wysiadających w węźle Park Kaskada



Rys. 5.3 Rozkład w czasie pasażerów wsiadających w węźle Park Kaskada



Rys. 5.4 Rozkład w czasie pasażerów wysiadających w węźle Metro Marymont



Rys. 5.5 Rozkład w czasie pasażerów wsiadających w węźle Metro Marymont

5.3 Przesiadki

Zestawienie wyników ankietowania w poszczególnych godzinach na przystankach Park Kaskada przedstawiają Tabela 5.4 (okres poranny) i Tabela 5.5 (okres popołudniowy), natomiast dla przystanków Metro Marymont odpowiednio Tabela 5.6 i Tabela 5.7. Procent pasażerów ankietowanych w okresie porannym wahał się od 8% (przystanek MM12) do 100% (przystanek PK01), a średnio wynosił 32% dla Kaskady i 15% dla Marymontu. W okresie popołudniowym średni procent ankietowanych był niższy dla Kaskady 16%, a wyższy dla Marymontu 20%.

Procent przesiadek był wyjątkowo wysoki w węźle Park Kaskada (91% rano i 89% popołudniu) i nieco niższy w węźle Metro Marymont (78% rano i 74% popołudniu).

Tabela 5.4 Wyniki ankietowania w okresie porannym - Park Kaskada

Przysta- nek	Godzina	Liczba ankietowanych			Liczba wsiada- jących	Procent ankieto- wanych	Procent przesia- dek	Współcz. rozsze- rzenia próby
		Nie prze- siadający się	Przesia- dający się	Razem ankiet				
PK01	7-8	1	2	3	3	100.0%	66.7%	1.00
	8-9	2	1	3	3	100.0%	33.3%	1.00
	9-10	1	0	1	1	100.0%	0.0%	1.00
	Razem	4	3	7	7	100.0%	42.9%	
PK02	7-8	1	22	23	80	28.8%	95.7%	3.48
	8-9	1	12	13	30	43.3%	92.3%	2.31
	9-10	2	5	7	7	100.0%	71.4%	1.00
	Razem	4	39	43	117	36.8%	90.7%	
PK03	7-8	0	40	40	189	21.2%	100.0%	4.73
	8-9	1	51	52	165	31.5%	98.1%	3.17
	9-10	1	30	31	71	43.7%	96.8%	2.29
	Razem	2	121	123	425	28.9%	98.4%	
PK04	7-8	0	35	35	99	35.4%	100.0%	2.83
	8-9	0	26	26	73	35.6%	100.0%	2.81
	9-10	0	22	22	60	36.7%	100.0%	2.73
	Razem	0	83	83	232	35.8%	100.0%	
PK05	7-8	10	65	75	332	22.6%	86.7%	4.43
	8-9	9	68	77	217	35.5%	88.3%	2.82
	9-10	3	54	57	127	44.9%	94.7%	2.23
	Razem	22	187	209	676	30.9%	89.5%	
PK06	7-8	9	35	44	134	32.8%	79.5%	3.05
	8-9	4	17	21	84	25.0%	81.0%	4.00
	9-10	3	15	18	50	36.0%	83.3%	2.78
	Razem	16	67	83	268	31.0%	80.7%	
Wszystkie	7-8	21	199	220	837	26.3%	90.5%	
	8-9	17	175	192	572	33.6%	91.1%	
	9-10	10	126	136	316	43.0%	92.6%	
	Razem	48	500	548	1725	31.8%	91.2%	

Tabela 5.5 Wyniki ankietowania w okresie popołudniowym - Park Kaskada

Przystanek	Godzina	Liczba ankietowanych			Liczba wsiadających	Procent ankietowanych	Procent przesiadek	Współczynnik rozszerzenia próby
		Nie przesiadający się	Przesiadający się	Razem ankiet				
PK01	15-16	1	0	1	1	100.0%	0.0%	1.00
	16-17	2	1	3	4	75.0%	33.3%	1.33
	17-18	1	1	2	2	100.0%	50.0%	1.00
	Razem	4	2	6	7	85.7%	33.3%	
PK02	15-16	2	6	8	12	66.7%	75.0%	1.50
	16-17	3	9	12	20	60.0%	75.0%	1.67
	17-18	2	5	7	13	53.8%	71.4%	1.86
	Razem	7	20	27	45	60.0%	74.1%	
PK03	15-16	1	17	18	52	34.6%	94.4%	2.89
	16-17	0	16	16	57	28.1%	100.0%	3.56
	17-18	0	21	21	30	70.0%	100.0%	1.43
	Razem	1	54	55	139	39.6%	98.2%	
PK04	15-16	1	29	30	56	53.6%	96.7%	1.87
	16-17	1	30	31	52	59.6%	96.8%	1.68
	17-18	1	20	21	50	42.0%	95.2%	2.38
	Razem	3	79	82	158	51.9%	96.3%	
PK05	15-16	12	79	91	751	12.1%	86.8%	8.25
	16-17	7	94	101	1017	9.9%	93.1%	10.07
	17-18	2	77	79	924	8.5%	97.5%	11.70
	Razem	21	250	271	2692	10.1%	92.3%	
PK06	15-16	2	19	21	76	27.6%	90.5%	3.62
	16-17	13	18	31	96	32.3%	58.1%	3.10
	17-18	5	17	22	58	37.9%	77.3%	2.64
	Razem	20	54	74	230	32.2%	73.0%	
Wszystkie	15-16	19	150	169	948	17.8%	88.8%	
	16-17	26	168	194	1246	15.6%	86.6%	
	17-18	11	141	152	1077	14.1%	92.8%	
	Razem	56	459	515	3271	15.7%	89.1%	

Tabela 5.6 Wyniki ankietowania w okresie porannym - Metro Marymont

Przystanek	Godzina	Liczba ankietowanych			Liczba wsiadających	Procent ankietowanych	Procent przesiadek	Współczynnik rozszerzenia próby
		Nie przesiadający się	Przesiadający się	Razem ankiet				
MM01	7-8	13	27	40	98	40.8%	67.5%	2.45
	8-9	5	11	16	54	29.6%	68.8%	3.38
	9-10	15	32	47	96	49.0%	68.1%	2.04
	Razem	33	70	103	248	41.5%	68.0%	
MM02	7-8	11	22	33	61	54.1%	66.7%	1.85
	8-9	10	14	24	40	60.0%	58.3%	1.67
	9-10	7	20	27	36	75.0%	74.1%	1.33
	Razem	28	56	84	137	61.3%	66.7%	
MM3-5	7-8	17	82	99	333	29.7%	82.8%	3.36
	8-9	22	76	98	285	34.4%	77.6%	2.91
	9-10	23	59	82	186	44.1%	72.0%	2.27
	Razem	62	217	279	804	34.7%	77.8%	
MM04	7-8	5	69	74	219	33.8%	93.2%	2.96
	8-9	2	27	29	173	16.8%	93.1%	5.97
	9-10	3	19	22	164	13.4%	86.4%	7.45
	Razem	10	115	125	556	22.5%	92.0%	
MM6-7	7-8	5	3	8	12	66.7%	37.5%	1.50
	8-9	4	1	5	7	71.4%	20.0%	1.40
	9-10	5	0	5	5	100.0%	0.0%	1.00
	Razem	14	4	18	24	75.0%	22.2%	
MM12	7-8	0	14	14	181	7.7%	100.0%	12.93
	8-9	2	21	23	123	18.7%	91.3%	5.35
	9-10	10	19	29	139	20.9%	65.5%	4.79
	Razem	12	54	66	443	14.9%	81.8%	
MM15	7-8	4	16	20	51	39.2%	80.0%	2.55
	8-9	5	30	35	46	76.1%	85.7%	1.31
	9-10	3	17	20	33	60.6%	85.0%	1.65
	Razem	12	63	75	130	57.7%	84.0%	
MM16	7-8	1	18	19	174	10.9%	94.7%	9.16
	8-9	2	22	24	101	23.8%	91.7%	4.21
	9-10	1	14	15	89	16.9%	93.3%	5.93
	Razem	4	54	58	364	15.9%	93.1%	
MM17	7-8	9	7	16	39	41.0%	43.8%	2.44
	8-9	15	9	24	45	53.3%	37.5%	1.88
	9-10	7	11	18	45	40.0%	61.1%	2.50
	Razem	31	27	58	129	45.0%	46.6%	
METRO	7-8	77	305	382	4987	7.7%	79.8%	13.05
	8-9	67	274	341	3478	9.8%	80.4%	10.20
	9-10	73	250	323	1607	20.1%	77.4%	4.98
	Razem	217	829	1046	10072	10.4%	79.3%	
Wszystkie	7-8	142	563	705	6155	11.5%	79.9%	
	8-9	134	485	619	4352	14.2%	78.4%	
	9-10	147	441	588	2400	24.5%	75.0%	
	Razem	423	1489	1912	12907	14.8%	77.9%	

Tabela 5.7 Wyniki ankietowania w okresie popołudniowym – Metro Marymont

Przystanek	Godzina	Liczba ankietowanych			Liczba wsiadających	Procent ankietowanych	Procent przesiadek	Współczynnik rozszerzenia próby
		Nie przesiadający się	Przesiadający się	Razem ankiet				
MM01	15-16	17	28	45	82	54.9%	62.2%	1.82
	16-17	21	30	51	64	79.7%	58.8%	1.25
	17-18	14	21	35	79	44.3%	60.0%	2.26
	Razem	52	79	131	225	58.2%	60.3%	
MM02	15-16	8	23	31	85	36.5%	74.2%	2.74
	16-17	2	12	14	129	10.9%	85.7%	9.21
	17-18	1	9	10	117	8.5%	90.0%	11.70
	Razem	11	44	55	331	16.6%	80.0%	
MM3-5	15-16	20	36	56	134	41.8%	64.3%	2.39
	16-17	33	53	86	199	43.2%	61.6%	2.31
	17-18	28	31	59	185	31.9%	52.5%	3.14
	Razem	81	120	201	518	38.8%	59.7%	
MM04	15-16	4	25	29	185	15.7%	86.2%	6.38
	16-17	5	21	26	149	17.4%	80.8%	5.73
	17-18	3	25	28	144	19.4%	89.3%	5.14
	Razem	12	71	83	478	17.4%	85.5%	
MM6-7	15-16	5	6	11	23	47.8%	54.5%	2.09
	16-17	7	8	15	15	100.0%	53.3%	1.00
	17-18	2	4	6	7	85.7%	66.7%	1.17
	Razem	14	18	32	45	71.1%	56.3%	
MM12	15-16	5	69	74	959	7.7%	93.2%	12.96
	16-17	2	75	77	1034	7.4%	97.4%	13.43
	17-18	3	58	61	1031	5.9%	95.1%	16.90
	Razem	10	202	212	3024	7.0%	95.3%	
MM14	15-16	14	29	43	70	61.4%	67.4%	1.63
	16-17	7	43	50	138	36.2%	86.0%	2.76
	17-18	13	21	34	187	18.2%	61.8%	5.50
	Razem	34	93	127	395	32.2%	73.2%	
MM15	15-16	7	45	52	193	26.9%	86.5%	3.71
	16-17	1	52	53	268	19.8%	98.1%	5.06
	17-18	0	38	38	365	10.4%	100.0%	9.61
	Razem	8	135	143	826	17.3%	94.4%	
MM16	15-16	8	28	36	270	13.3%	77.8%	7.50
	16-17	4	37	41	257	16.0%	90.2%	6.27
	17-18	12	48	60	287	20.9%	80.0%	4.78
	Razem	24	113	137	814	16.8%	82.5%	
MM17	15-16	15	24	39	139	28.1%	61.5%	3.56
	16-17	6	26	32	160	20.0%	81.3%	5.00
	17-18	4	31	35	103	34.0%	88.6%	2.94
	Razem	25	81	106	402	26.4%	76.4%	
METRO	15-16	105	241	346	1371	25.2%	69.7%	3.96
	16-17	132	234	366	1447	25.3%	63.9%	3.95
	17-18	81	209	290	1300	22.3%	72.1%	4.48
	Razem	318	684	1002	4118	24.3%	68.3%	
Wszystkie	15-16	208	554	762	3511	21.7%	72.7%	
	16-17	220	591	811	3860	21.0%	72.9%	
	17-18	161	495	656	3805	17.2%	75.5%	
	Razem	589	1640	2229	11176	19.9%	73.6%	

Podobnie jak w przypadku poprzednich węzłów, dla każdej godziny i każdego przystanku obliczono „współczynnik rozszerzenia próby” jako odwrotność udziału ankietowanych w ogólnej liczbie pasażerów wsiadających do metra, autobusów lub tramwajów. Współczynnik rozszerzenia próby wynosił w najlepszym przypadku 1,0 (przystanek PK01 i MM6-7 w pewnych godzinach), a w najgorszym przypadku 16,9 (przystanek MM12, godz. 17-18). W tym ostatnim wypadku, na 1031 pasażerów wsiadających między godz. 17 a 18, ankietowano 61 osób, co można uznać za wystarczająco liczną próbę.

Macierze przesiadek między przystankami węzła Park Kaskada przedstawiają Tabela 5.8 (okres poranny) i Tabela 5.9 (okres popołudniowy), natomiast dla węzła Metro Marymont odpowiednio Tabela 5.10 i Tabela 5.11. Macierze oszacowano przy pomocy współczynników rozszerzenia próby przedstawionych w Tabelach 5.4-5.7. W macierzach dla Metra Marymont zgrupowano przystanki dla wsiadających na pętli autobusowej (MM12-17) do jednej kolumny.

Tabela 5.8 Macierz przesiadek w okresie porannym - Park Kaskada

Z przys- tanku	Na przystanek						Razem
	PK01	PK02	PK03	PK04	PK05	PK06	
PK01	0	0	0	0	46	0	46
PK02	0	3	0	0	7	0	10
PK03	0	0	0	0	98	29	127
PK04	0	0	0	3	78	3	84
PK05	1	24	9	78	176	7	296
PK06	1	75	402	143	0	134	755
MM1-11	1	3	3	3	7	18	36
Metro	0	3	0	3	181	3	190
P+R	0	0	5	3	0	0	8
Inne	0	0	0	0	7	23	30
Razem	3	109	420	232	600	216	1581

Tabela 5.9 Macierz przesiadek w okresie popołudniowym - Park Kaskada

Z przys- tanku	Na przystanek						Razem
	PK01	PK02	PK03	PK04	PK05	PK06	
PK01	0	0	0	0	67	7	74
PK02	0	0	0	2	157	0	159
PK03	0	0	0	0	465	44	509
PK04	0	0	0	2	122	10	134
PK05	0	7	0	59	405	7	478
PK06	2	25	121	83	17	67	315
MM1-11	0	0	4	0	52	11	66
Metro	0	2	4	0	1207	16	1227
P+R	0	0	8	2	10	0	20
Inne	0	0	0	6	22	8	35
Razem	2	33	136	152	2523	169	3016

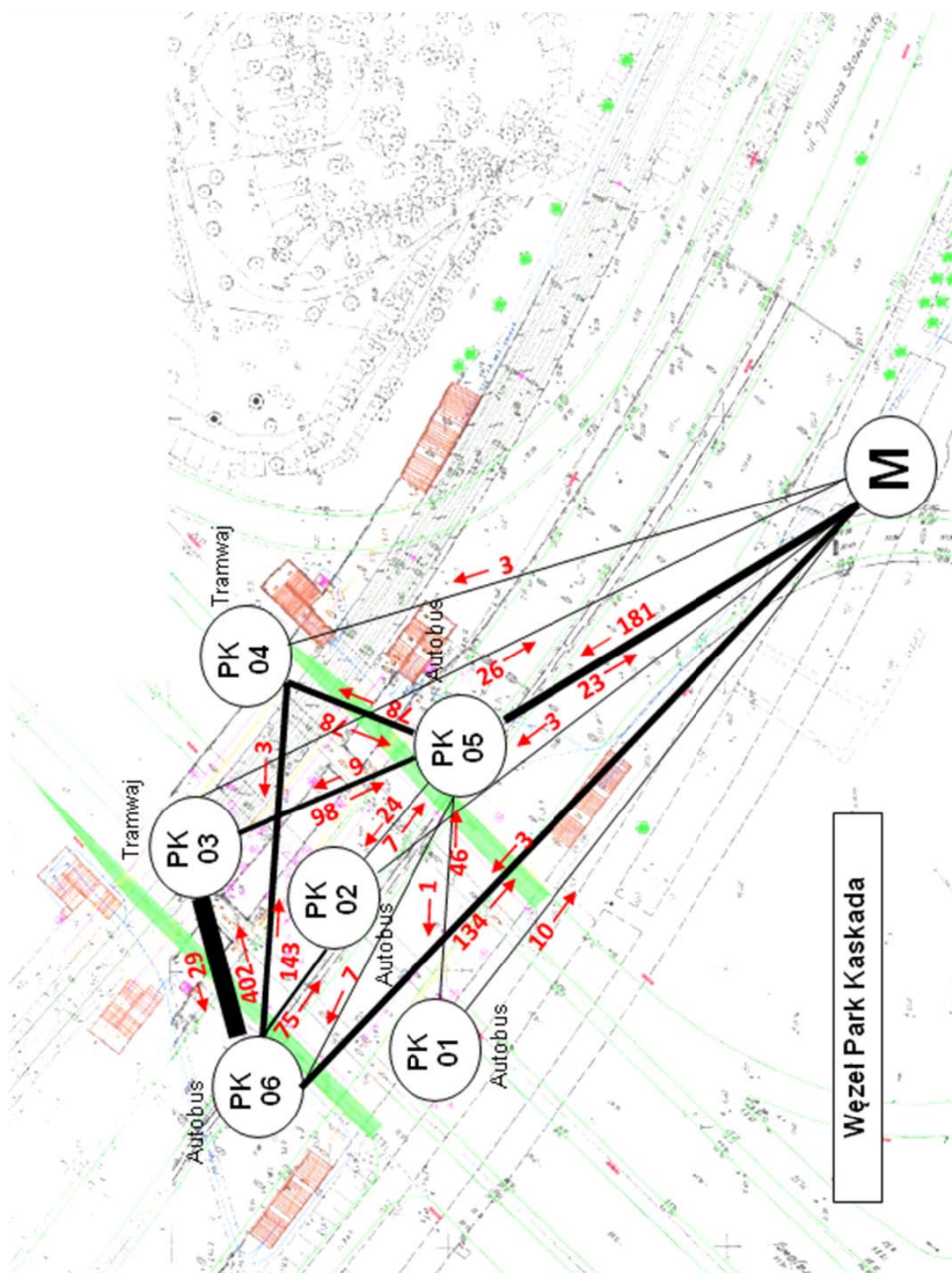
Tabela 5.10 Macierz przesiadek w okresie porannym - Metro Marymont

Z przys- tanku	Na przystanek								Razem
	MM01	MM02	MM03	MM04	MM05	MM6-7	MM12-17	Metro	
MM01	44	17	184	12	0	0	24	1520	1801
MM02	5	1	3	7	3	0	10	423	453
MM03	17	4	9	0	9	0	11	294	343
MM04	6	6	9	46	0	0	4	48	120
MM05	0	0	5	0	0	0	12	5	22
MM6-7	0	2	5	0	0	0	5	90	102
MM11	80	24	217	9	3	2	91	4818	5244
Metro	17	35	153	430	3	4	705	36	1384
Kaskada	0	0	3	0	0	0	29	193	225
P+R	0	0	15	0	0	0	0	376	391
Inne	2	2	7	3	2	0	5	216	237
Razem	172	91	611	507	20	6	896	8020	10323

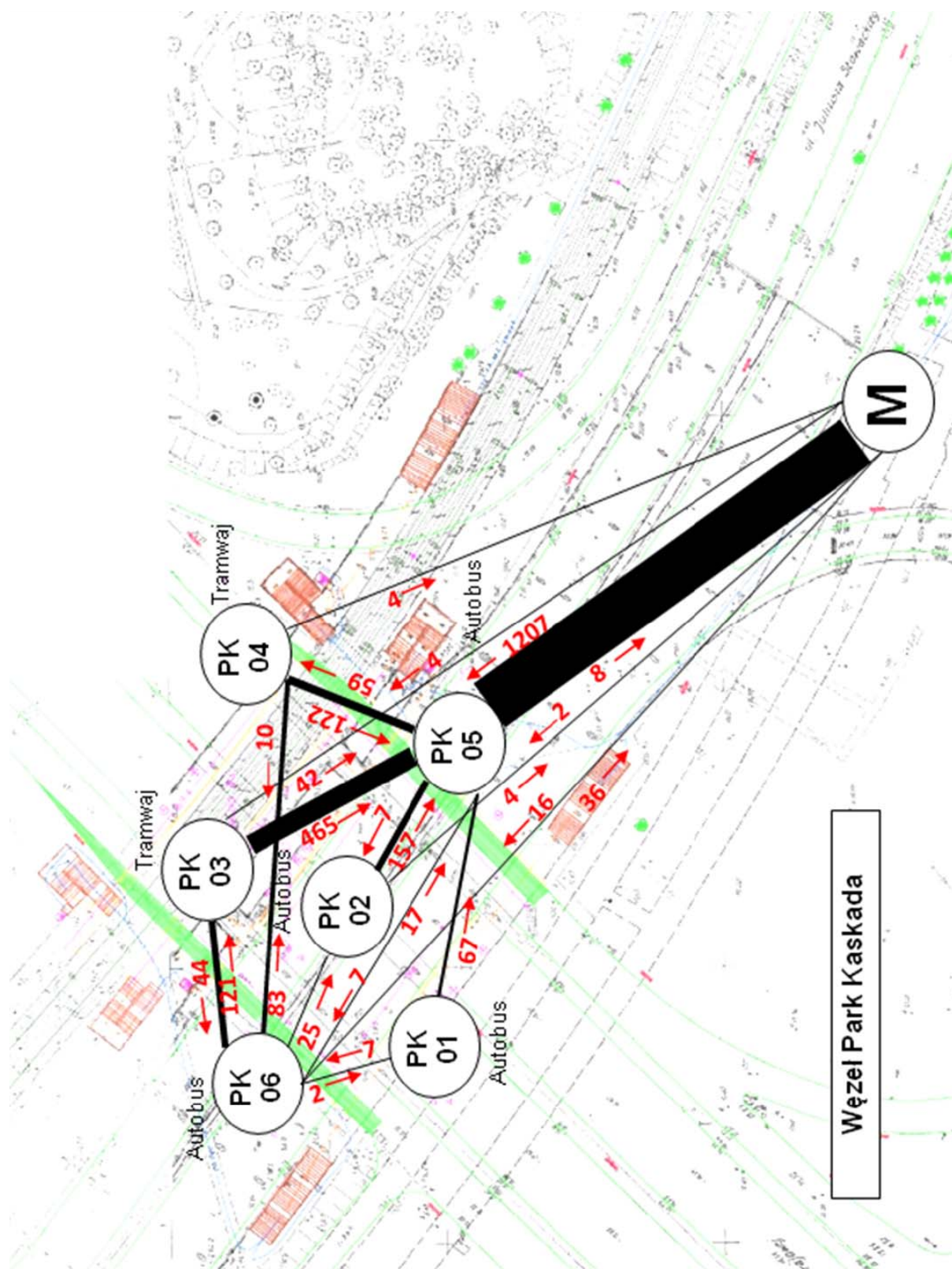
Tabela 5.11 Macierz przesiadek w okresie popołudniowym - Metro Marymont

Z przys- tanku	Na przystanek								Razem
	MM01	MM02	MM03	MM04	MM05	MM6-7	MM12-17	Metro	
MM01	20	38	23	0	0	0	19	271	371
MM02	0	33	2	6	0	0	5	24	70
MM03	6	0	10	5	9	0	71	291	393
MM04	19	69	2	41	6	4	253	191	586
MM05	2	9	17	0	0	1	5	25	59
MM6-7	0	21	3	6	3	0	4	16	52
MM11	61	24	108	13	2	4	104	1804	2120
Metro	26	79	101	337	3	15	4392	8	4961
Kaskada	0	3	3	0	0	0	61	94	161
P+R	2	0	6	0	0	0	0	51	59
Inne	0	12	7	0	0	1	23	40	83
Razem	136	288	282	408	23	25	4936	2815	8915

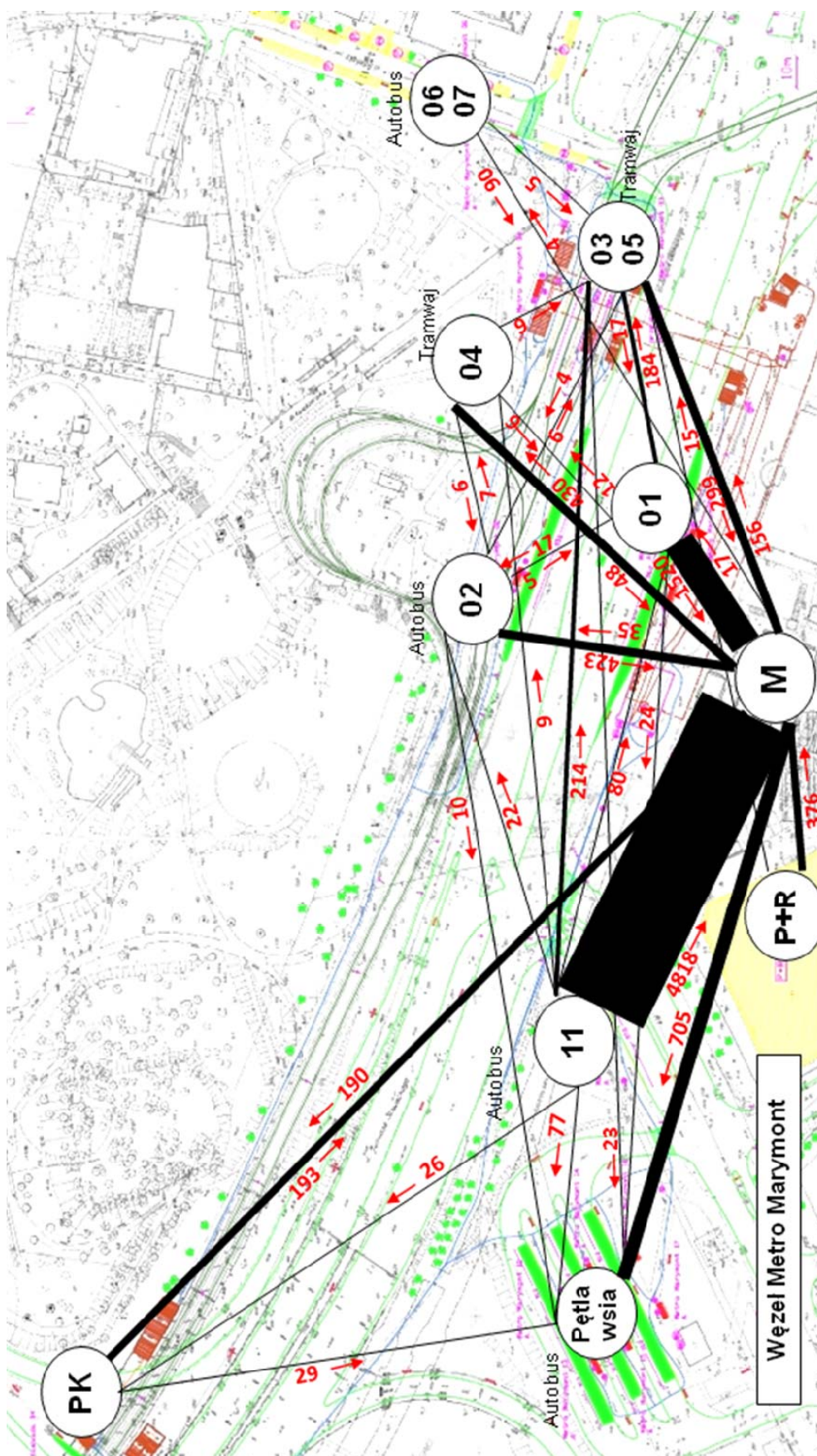
Macierze przesiadek przedstawiono graficznie w formie wieżby osobno dla węzła Park Kaskada (rys. 5.6 - okres poranny oraz rys. 5.7 - okres popołudniowy) oraz dla węzła Metro Marymont (rys. 5.8 - okres poranny oraz rys. 5.9 - okres popołudniowy). Również na rysunkach wieżby przesiadek zgrupowano wszystkie przesiadki dla wsiadających na pętli autobusowej.



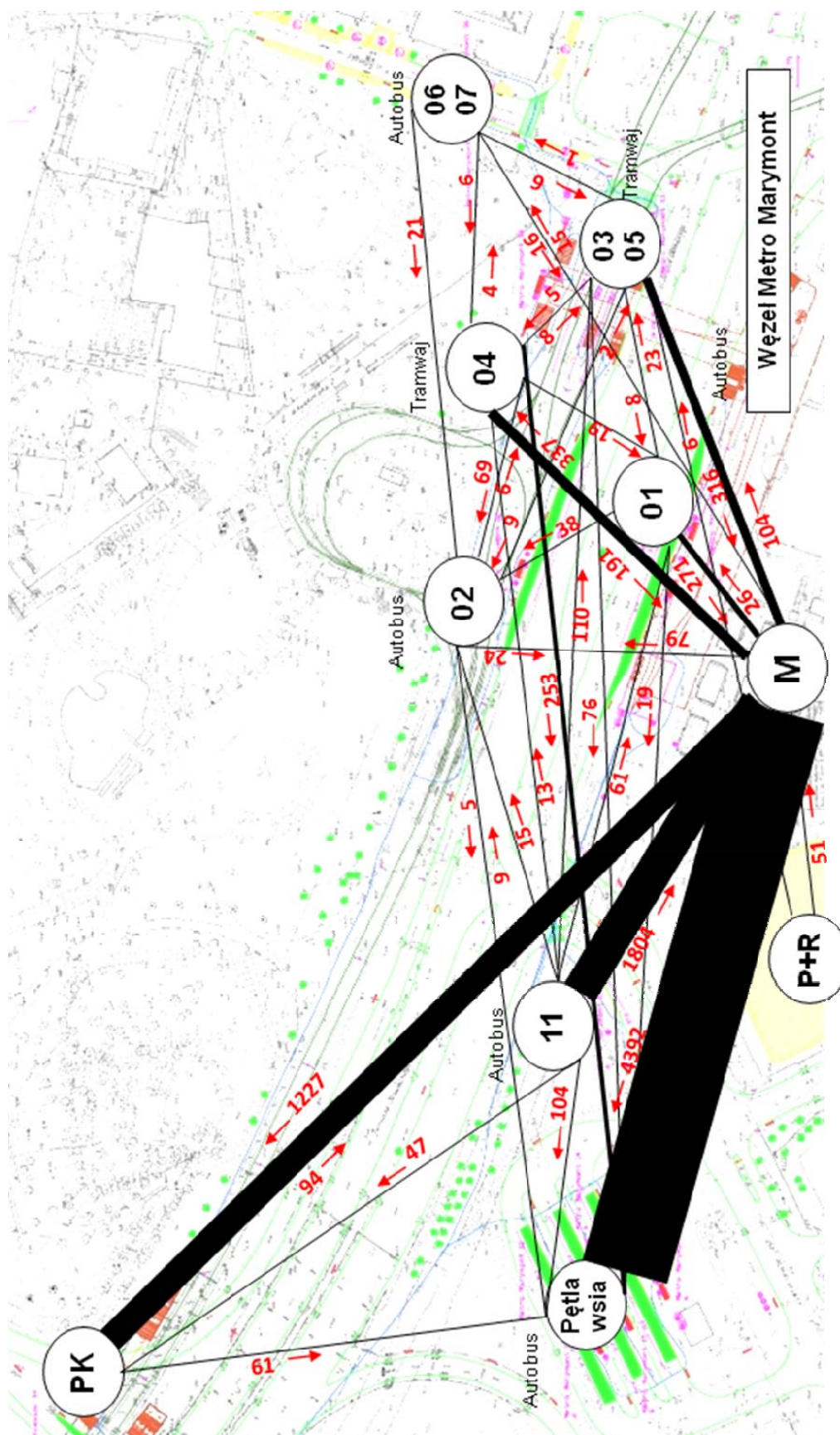
Rys. 5.6 Więźba przesiadek w okresie porannym - Park Kaskada



Rys. 5.7 Więźba przesiadek w okresie popołudniowym – Park Kaskada



Rys. 5.8 Więźba przesiadek w okresie porannym - Metro Marymont



Rys. 5.9 Więźba przesiadek w okresie popołudniowym - Metro Marymont

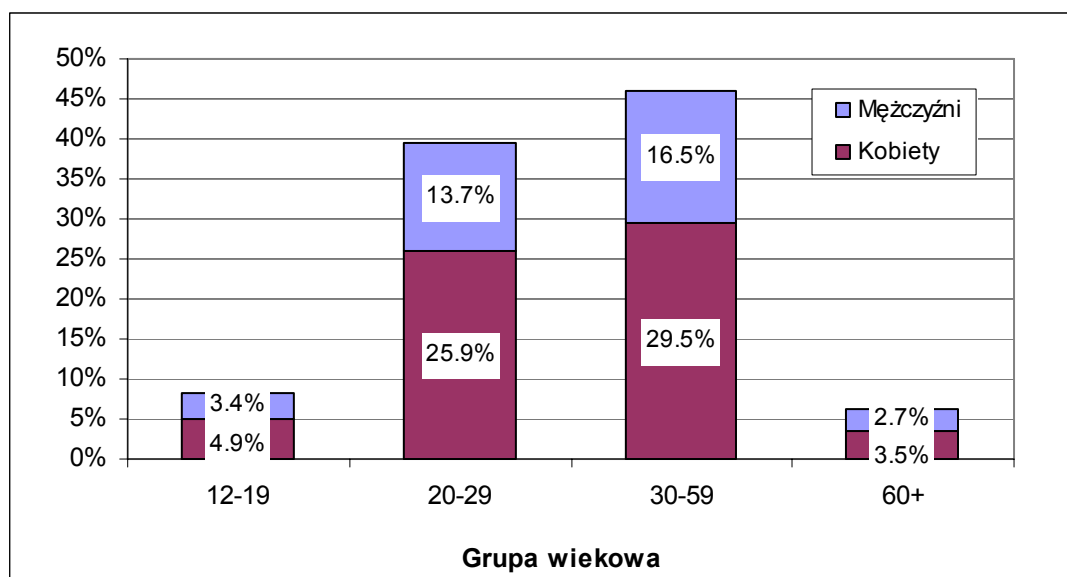
Rysunki węzły nie pokazują przesiadek, które odbywają się na tym samym przystanku. W węźle Park Kaskada było ich 20% rano i 16% po południu (głównie na przystankach autobusowych PK05 i PK06). Natomiast w węźle Metro Marymont przesiadki na tym samym przystanku lub w ramach pętli autobusowej są raczej znikome – w obu szczytach stanowią około 2,5% wszystkich przesiadek.

Węzły dla Parku Kaskada wskazują na całkiem odmienny obraz ruchu przesiadkowego w okresie porannym i popołudniowym. W szczycie porannym najczęściej jest przesiadek z przystanku PK06 (autobusy z Pragi – 48% przesiadek) na przystanki tramwajowe. W szczycie popołudniowym jest dwa razy więcej przesiadek niż rano a 84% z nich przyciąga przystanek PK05 w kierunku Pragi. Elementem nieobecnym rano są bezpośrednie dojścia piesze z metra do przystanku PK05 (40% przesiadek).

Węzły dla węzła Metro Marymont wskazują na wyraźnie kierunkowy charakter przesiadek – rano do metra a popołudniu z metra do autobusów w kierunku Pragi. W okresie porannym metro przyciąga 78% wszystkich przesiadek (w tym 61% z przystanków MM11 i MM01). W szczycie popołudniowym obraz ruchu przesiadkowego jest odwrócony: dominują przesiadki z metra do autobusów na pętli (49%).

5.4 Charakterystyka respondentów

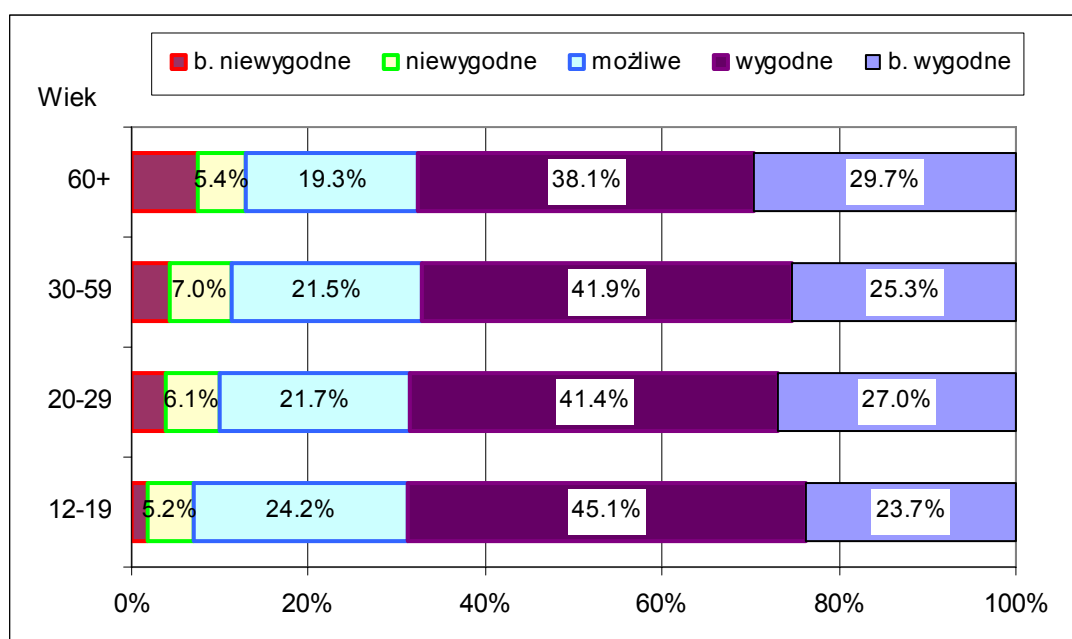
Wśród ankietowanych pasażerów było 64% kobiet i 36% mężczyzn. Rozkład respondentów według płci i wieku przedstawia rys. 5.10. W grupie wiekowej do 19 lat było 8% respondentów, w grupie 20-29 lat 40%, w grupie 30-59 lat około 46%, a w grupie najstarszych 60+ lat tylko 6% ankietowanych.



Rys. 5.10 Rozkład respondentów według płci i wieku – Park Kaskada-Metro Marymont

5.5 Wygoda przesiadek

Rys. 5.11 przedstawia procentowy rozkład odpowiedzi na pytanie o wygodę przejścia pomiędzy przystankami w węźle Park Kaskada - Metro Marymont według grup wiekowych. Ocena jest ogólnie pozytywna: 67,9% respondentów uznało że przejście jest wygodne lub bardzo wygodne, 21,6% że możliwe, a 10,5% że jest niewygodne lub bardzo niewygodne. Wiek nie miał większego wpływu na rozkład ocen – oceny dla różnych grup wiekowych różnią się o nie więcej niż 3%.

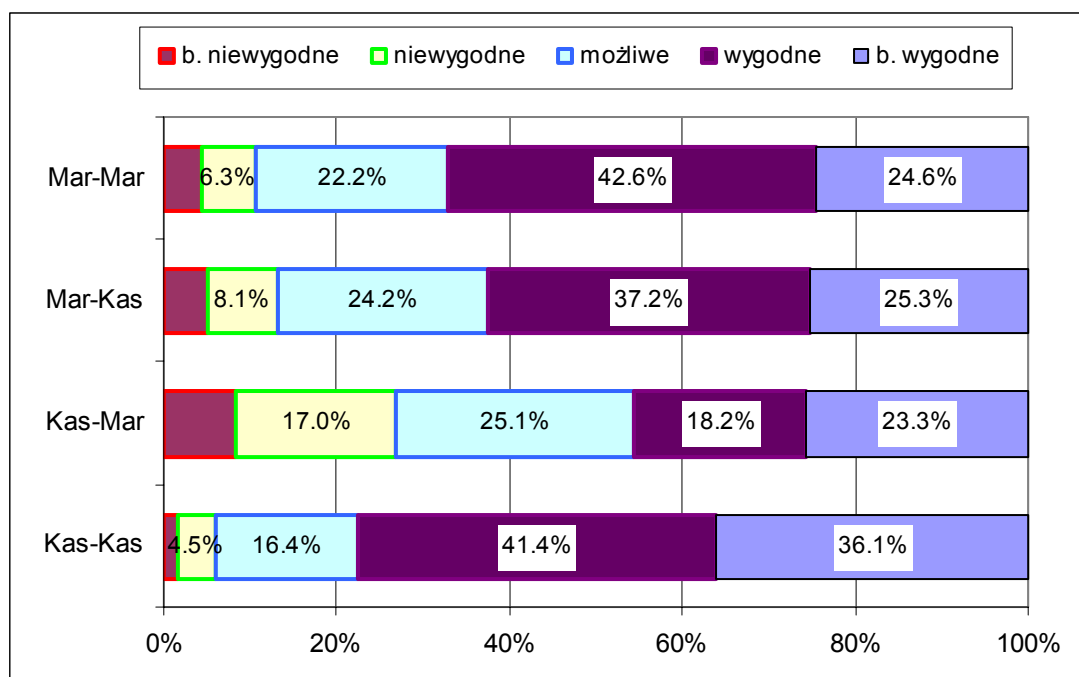


Rys. 5.11 Ocena wygody przejścia wg wieku – Park Kaskada-Metro Marymont

Różnice w ocenach wygody pojawiają się gdy podzielić przesiadki w zależności od relacji przesiadania się na 4 kategorie:

- Kas-Kas - przesiadka w obrębie węzła Park Kaskada,
- Kas-Mar - przesiadka z przystanku Park Kaskada do przystanku Metro Marymont,
- Mar-Kas - przesiadka z przystanku Metro Marymont do przystanku Park Kaskada,
- Mar-Mar - przesiadka w obrębie węzła Metro Marymont.

Rys. 5.12 przedstawia procentowy rozkład odpowiedzi na pytanie o wygodę przejścia pomiędzy przystankami według tak zdefiniowanych relacji. Widać, że przesiadki w obrębie węzła Park Kaskada i Metro Marymont są oceniane najlepiej, natomiast przejście z Kaskady do Marymontu jest najmniej atrakcyjne – 25% ocenia je jako niewygodne bądź bardzo niewygodne.



Rys. 5.12 Ocena wygody przejścia wg relacji – Park Kaskada-Metro Marymont

6. Metodyka wskaźnikowej oceny węzłów

6.1 Wskaźniki oceny węzła przesiadkowego

W opracowaniu wykorzystano 8 wskaźników opisanych w referacie [3]. Zostały one w kilku miejscach zmodyfikowane tak, aby opracowanie można było wykonać w terminie umownym a jednocześnie by węzeł poddać bardziej wszechstronnej ocenie. Każdy z 10 węzłów będących przedmiotem opracowania został oceniony przy użyciu wskaźnika W.2.3 a 4 węzły z 10 – dodatkowo, przy użyciu wskaźnika W.2.1. Źródła danych do wyznaczania wartości poszczególnych wskaźników są różne i pochodzą z badań ruchu (np. ankietowych, por. [1]), przeprowadzonych w węźle, z pomiarów odległości międzyperonowych oraz z audytu węzła. Dla celów audytu i obliczania wskaźników przejścia międzyperonowe podzielono na jednolite segmenty, należące do jednej z trzech kategorii: chodniki, schody i przejścia przez jezdnie.

- **W.1 - jakość infrastruktury podstawowej**

Jest to iloraz liczby wszystkich peronów i segmentów przejść spełniających wytyczne budowlane do liczby wszystkich peronów i segmentów przejść w węźle. Wytyczne budowlane brane pod uwagę to wytyczne wydane przez warszawski ZTM, obowiązujące w 2011 r. oraz Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz.U.1999.43.430, zmiana Dz.U.2010.65.407). Oba dokumenty znajdują się w Załączniku II. Należy zwrócić uwagę, że wytyczne ZTM w kilku punktach zwiększają wymagania w stosunku do tych, które zostały opisane w Rozporządzeniu. Wytyczne te zostały doprecyzowane lub rozszerzone m.in. o szerokość peronu lub przejścia adekwatną do ruchu na przystanku w godzinie szczytu, brak parkujących samochodów na peronie. Wytyczne zostały zamienione na kryteria oceny prowadzonej podczas audytu (patrz Tabela 6.1 poniżej). Wobec tego dane do wyznaczenia wartości wskaźnika pochodzą z audytu węzła.

- **W.2 - integracja przestrzenna (zwartość)**

Integracja przestrzenna węzła może być oceniana poprzez zastosowanie wskaźników alternatywnych W.2.1 albo W.2.3, opisanych poniżej. Porównanie węzłów pod względem integracji przestrzennej należy wykonywać dla grup węzłów ocenionych tym samym wskaźnikiem W.2.1 albo W.2.3. Tylko takie porównanie jest metodologicznie poprawne.

- W.2.1 Wskaźnik 2.1 - zależny od ruchu przesiadających się.**

Podstawowymi parametrami są: rzeczywista średnia długość (W.2.1d) lub średni czas (W.2.1c) przejść między peronami podczas dokonywania przesiadek. Do obliczenia tych wskaźników konieczne są, przeprowadzone wcześniej, badania ankietowe ruchu przesiadkowego w węźle. W tym opracowaniu wskaźnik W.2.1d został obliczony dla czterech

węzłów: Bemowo-Ratusz (na podstawie opracowania [1]), Rondo de Gaulle'a, Metro Wilanowska oraz Metro Marymont+Park Kaskada.

Do wyznaczenia wskaźnika W.2.1d, czyli średniej ważonej długości przejścia między peronami podczas przesiadki, stosujemy wzór:

$$\bar{d} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_{ij} d_{ij} \quad (6.1)$$

d_{ij} = odległość między peronami i oraz j , mierzona wzdłuż trasy przejścia,

p_{ij} = proporcja przesiadek między peronami i oraz j , czyli stosunek liczby przesiadek z peronu i do peronu j do ogólnej sumy przesiadek w węźle,

n = liczba aktywnych peronów w węźle.

W podobny sposób można wyznaczyć wartość wskaźnika W.2.1c – czyli średni ważony czas przejścia między peronami podczas przesiadki:

$$\bar{t} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_{ij} t_{ij} \quad (6.2)$$

t_{ij} = czas przejścia między peronami i oraz j , mierzony wzdłuż trasy przejścia,

W.2.2 Wskaźnik 2.2 – zależny od częstotliwości kursowania pojazdów TP.

Wskaźnik W.2.2 nie był zastosowany w niniejszym opracowaniu jako alternatywny wobec wskaźnika W.2.1, który jest bardziej dokładny.

W.2.3 Wskaźnik 2.3 – zależny od rozmieszczenia peronów przystankowych względem siebie. Jest to średnia długość przejścia między peronami w węźle.

Źródłem danych do wyznaczenia wartości tego wskaźnika są pomiary odległości międzyperonowych, podane w [2]. Do obliczenia wskaźnika W.2.3, czyli średniej odległości międzyperonowej można zastosować wzór:

$$\bar{d}_3 = \frac{2}{n(n+1) - 2K} \sum_{i=1}^n \sum_{j=i}^n d_{ij} \quad (6.3)$$

K = liczba peronów, na których nie ma przesiadek na tym samym peronie (np. przystanek tylko dla wysiadających); dla takich peronów przyjmujemy $d_{ii} = 0$.

- **W.3 - dostępność dla osób starszych, niepełnosprawnych, osób z małymi dziećmi**

Jest to iloraz liczby peronów i segmentów przejść spełniających wymogi dostępności dla osób starszych, niepełnosprawnych ruchowo i wzrokowo oraz osób z małymi dziećmi do liczby wszystkich peronów i przejść w węźle. Pod uwagę brane są m.in. windy, schody ruchome pochylnie, oznakowanie dotykowe, pas płyt ostrzegawczych z wypustkami, oznakowanie krawędzi peronu, sygnalizacja dźwiękowa, obecność umundurowanej obsługi. Źródłem

danych są do wyznaczenia wartości tego wskaźnika są wyniki audytu węzła. Poszczególne kryteria oceny zostały opisane poniżej w Tabeli 6.1.

- **W.4 - wewnętrzna logika węzła (czytelność węzła)**

Jest to iloraz sumy liczby peronów widocznych z każdego peronu na poziomie 0 do liczby peronów na poziomie 0 ogółem, pomniejszonej o 1. W przypadku metra i kolei pod uwagę należy wziąć widoczne z poziomu 0 oznakowane zejścia do metra lub oznakowany budynek stacji. Zejścia te i budynek stacji w obliczeniu tego wskaźnika należy traktować jak perony na poziomie 0. Źródłem danych są do wyznaczenia wartości tego wskaźnika są wyniki audytu węzła.

- **W.5 - bezpieczeństwo osobiste**

Jest to iloraz liczby wszystkich peronów i segmentów przejść spełniających wymogi bezpieczeństwa osobistego do liczby wszystkich peronów i segmentów przejść w węźle. Pod uwagę brane są monitoring wizyjny, odpowiednie oświetlenie, a także obecność umundurowanej obsługi i dostępność łączności alarmowej. Źródłem danych są do wyznaczenia wartości tego wskaźnika są wyniki audytu węzła. Poszczególne kryteria oceny zostały opisane poniżej, w Tabeli 6.1.

- **W.6 - bezpieczeństwo w ruchu**

Jest to średni stopień ochrony pieszych na przejściach przez torowiska i jezdnie („zebra”, przejście z sygnalizacją świetlną, tunel lub kładka nad przejściem), które występują na przejściach międzyperonowych w węźle. Termin "ochrona pieszych" oznacza przejścia bezpieczne dla niechronionych uczestników ruchu drogowego (pieszych) i może obejmować różne poziomy ochrony, odpowiednio punktowane. Przejście nieoznakowane przez jezdnię to stopień ochrony 0%, przejście oznakowane zebra to 30 %, niewydzielona faza skrętu w sygnalizacji świetlnej, kierująca ruch kołowy na przejście (np. tzw. „zielona strzałka”) to 50%, a wydzielona faza w sygnalizacji świetlnej (wyłącznie dla pieszych) to 70%. Jeśli w węźle nie ma przejść dla pieszych przez jezdnie albo przejścia zostały poprowadzone kładką nad jezdnią lub tunelem pod jezdnią, to wskaźnik ten otrzymuje wartość 100%. Źródłem danych do wyznaczenia wartości tego wskaźnika są wyniki audytu węzła. Poszczególne kryteria oceny zostały opisane poniżej, w Tabeli 6.1.

- **W.7 - informacja pasażerska**

Jest to iloraz liczby wszystkich peronów i segmentów przejść, w których dostępna jest w różnych formach informacja dla pasażerów do liczby wszystkich peronów i segmentów przejść w węźle. Pod uwagę brane są m.in. informacja taryfowa oraz plany węzła i najbliższej okolicy w języku polskim i angielskim, zakręty i rozwidlenia ze znakami systemu oznakowania naprowadzającego (np. strzałkami, szyldami), elektroniczne tablice dynamicznej informacji przystankowej. Źródłem danych są do wyznaczenia wartości tego

wskaźnika są wyniki audytu węzła. Poszczególne kryteria oceny zostały opisane poniżej, w Tabeli 6.1.

- **W.8 - dodatkowe funkcje i usługi, dostępne w węźle**

1. ławki i kosze na śmieci,
2. automat sprzedający bilety papierowe i ładujący bilety elektroniczne/ karty miejskie,
3. kiosk lub punkt handlowy, prowadzący dodatkowo sprzedaż biletów papierowych i ładowanie Warszawskiej Karty Miejskiej,
4. toaleta,
5. zadaszone przejścia pomiędzy peronami,
6. stojaki dla rowerów,
7. miejsca do parkowania w najbliższej okolicy węzła lub parking „Parkuj i Jedź” (*Park&Ride*),
8. postój taksówek.

Źródłem danych są do wyznaczenia wartości tego wskaźnika są wyniki audytu węzła. Poszczególne kryteria oceny zostały opisane poniżej, w Tabeli 6.1.

Tabela 6.1 Audyt infrastruktury i wyposażenia węzła przesiadkowego

wskaźnik	kryteria	rodzaj kryterium	peron	segment przejścia		
				chodnik	przejście przez jezdnię	schody
W.1	Infrastruktura podstawowa					
	Długość minimalna	podstaw.	T/N			
	Szerokość adekwatna do ruchu	podstaw.	T/N	T/N	T/N	T/N
	Równość nawierzchni	podstaw.	T/N	T/N	T/N	
	Równość nawierzchni jezdni w zatoce autobusowej	podstaw.	T/N			
	Brak utrudnień i przeszkód (do 1,5 m od krawędzi)	podstaw.	T/N	T/N		T/N
	Wysokość peronu/stopni	podstaw.	T/N			T/N
	Kratka ściekowa na dole niezadasz. schodów	podstaw.				T/N
	Brak utrudnień przez parkujące samochody	dodatk.	T/N	T/N		
	Wiatra przystankowa przy odpowiedniej szerokości peronu	podstaw.	T/N			
	Brak dewastacji mebli	dodatk.	T/N			
W.3	Dostępność dla niepełnosprawnych					
	Pochylnie/rampy/windy	podstaw.	T/N	T/N	T/N	T/N
	Poręcze	podstaw.				T/N
	Obecność obsługi	dodatk.	T/N (dla całego węzła)			
	Pas bezpieczeństwa z wypustkami	podstaw.	T/N		T/N	T/N
	Kontrastowe oznaczenie krawędzi (żółty pas)	podstaw.	T/N			T/N
	Przyciski dla niewidomych	podstaw.			T/N	
	Sygnalizacja dźwiękowa	podstaw.			T/N	
W.4	Czytelność węzła					
	Liczba widocznych słupków peronowych lub oznaczeń stacji		liczba			
W.5	Bezpieczeństwo osobiste					
	Adekwatne oświetlenie	podstaw.	T/N	T/N	T/N	T/N
	Monitoring wizyjny	podstaw./ dodatk.	T/N dodatk.	T/N dodatk.	T/N* dodatk.	T/N podstaw.
	Obecność umundurowanej obsługi	dodatk.	T/N (dla całego węzła)			
	Łączność alarmowa	dodatk.	T/N (dla całego węzła)			
W.6	Bezpieczeństwo w ruchu					
	Bezpieczeństwo w kolizji z ruchem drogowym	podstaw.			stopień	
	Wystarczająca długość sygnału zielonego	dodatk.			T/N	
	Azyl dla pieszych na szerok. przejściach	dodatk.			T/N	
W.7	Informacja					
	Informacja taryfowa-rozkładowa	podstaw.	T/N			
	Informacja j.w. w jęz. angielskim	dodatk.	T/N			
	Plan węzła i okolic	podstaw.	T/N	T/N		
	Informacja kierunkowa	podstaw.		T/N		T/N
	Dynamiczna informacja przystankowa	dodatk.	T/N			
W.8	Wyposażenie dodatkowe					
	Ławki po za wiatą		T/N			
	Śmietniki		T/N			
	Zadaszenia		T/N	T/N	T/N	T/N
	Automaty biletowe		T/N (dla całego węzła)			
	Punkt handlowy, prowadzący sprzedaż biletów		T/N (dla całego węzła)			
	Widoczny WC		T/N (dla całego węzła)			
	Widoczny postój taksówek		T/N (dla całego węzła)			
	Dużo miejsc do parkowania samochodów		T/N (dla całego węzła)			
	Stojaki rowerowe		T/N (dla całego węzła)			

* podstawowe gdy przejście podziemne, w pozostałych przypadkach - dodatkowe

6.2 Założenia metodyczne

6.2.1 Przesiadka na tym samym peronie

Pomimo, iż przesiadka na tym samym peronie jest najwygodniejsza, przyjęcie zerowej odległości do obliczenia wskaźników W.2.1 i W.2.3 jest nierealistyczne – sama czynność wysiadania i wsiadania z/do pojazdu TP wiąże się z pokonaniem pewnej niewielkiej odległości, a często trzeba przemieścić się wzdłuż peronu. Zakłada się więc, że średnia odległość dla przesiadki na tym samym peronie wynosi $1/3$ długości peronu. Założona prędkość poruszania się pasażera dla przesiadki na tym samym peronie to 1,34 m/s. Nie są brane pod uwagę przesiadki na tym samym peronie dla peronów metra, WKD oraz tych tras tramwajowych, które nie rozwidlają się. Przesiadki na tym samym peronie nie występują również na pętlach autobusowych i tramwajowych, na przystankach przeznaczonych tylko dla wysiadających bądź tylko dla wsiadających. W Warszawie nie zakłada się wykorzystania peronów metra i WKD dla więcej niż jednej linii.

6.2.2 Średni czas przejścia międzyperonowego

W obliczeniach wykorzystano czasy przejścia międzyperonowego w poszczególnych węzłach zmierzone w opracowaniu WYG International [2]. Dokonywane jest uśrednienie czasów minimalnego i maksymalnego o ile przejście odbywa się poprzez przejścia z sygnalizacją świetlną.

6.2.3 Przystanki i perony nieczynne

Perony, na których nie jest prowadzona obsługa pasażerów w momencie badania nie są brane pod uwagę. Dlatego pominięto np. przystanki: Metro Wilanowska 71, Metro Marymont 13.

6.2.4 Wydzielone jednostki funkcjonalne węzłów

W przypadku gdy w węźle znajdują się więcej niż 3 położone obok siebie perony jednego środka transportu (np. perony autobusowe w węzłach Metro Marymont, Metro Wilanowska i Metro Młociny), zakłada się że perony te tworzą wydzieloną jednostkę funkcjonalną węzła (dworzec autobusowy). Z uwagi na to, że perony wydzielonej jednostki funkcjonalnej są położone blisko siebie ich uwzględnianie w obliczaniu średniej odległości międzyperonowej zaburzałoby rzeczywisty obraz integracji przestrzennej węzła. Wobec tego dla węzłów z wydzielonymi jednostkami funkcjonalnymi nie bierze się pod uwagę przesiadek wewnątrz jednostek, ale uwzględnia się przesiadki pomiędzy peronami jednostki a innym peronami węzła.

6.2.5 Podział węzłów na grupy

Kryteria podziału:

- liczba peronów,

- czy są wydzielone jednostki funkcjonalne,
- liczba dostępnych środków transportu,
- liczba linii wszystkich środków transportu,
- liczba poziomów,
- węzeł centralny / węzeł peryferyjny (dzielnicowy).

Tabela 6.2 Charakterystyka badanych węzłów

	liczba peronów	wydzielone jednostki funkcjonalne	liczba dostępnych środków transportu	liczba poziomów	węzeł centralny / peryferyjny
Rondo de Gaulle-a	6	0	2	1	C
Bemowo Ratusz	5	0	2	1	P
Rondo Waszyngtona	9	0	2	2	C
PKP Rembertów	6	0	2	2	P
PKP Włochy	6	0	2	2	P
Metro Świętokrzyska	7	0	3	3	C
Pl.Zawiszy	17	0	4	2	C
Metro Wilanowska	17	1	3	3	P
Metro Młociny	17	1 (2)	3	3	P
Metro Marymont & Park Kaskada	21	1	3	3	P

W przypadku Metra Młociny należy zakładać, że po uruchomieniu trasy tramwajowej na Tarchomin powstanie nowa wydzielona jednostka funkcjonalna - dworzec tramwajowy.

6.3 Ewolucja metodyki

W stosunku do metodyki opisanej m.in. w [2] i [3] zespół autorski wprowadził różne zmiany i rozszerzenia. Oto najważniejsze z nich:

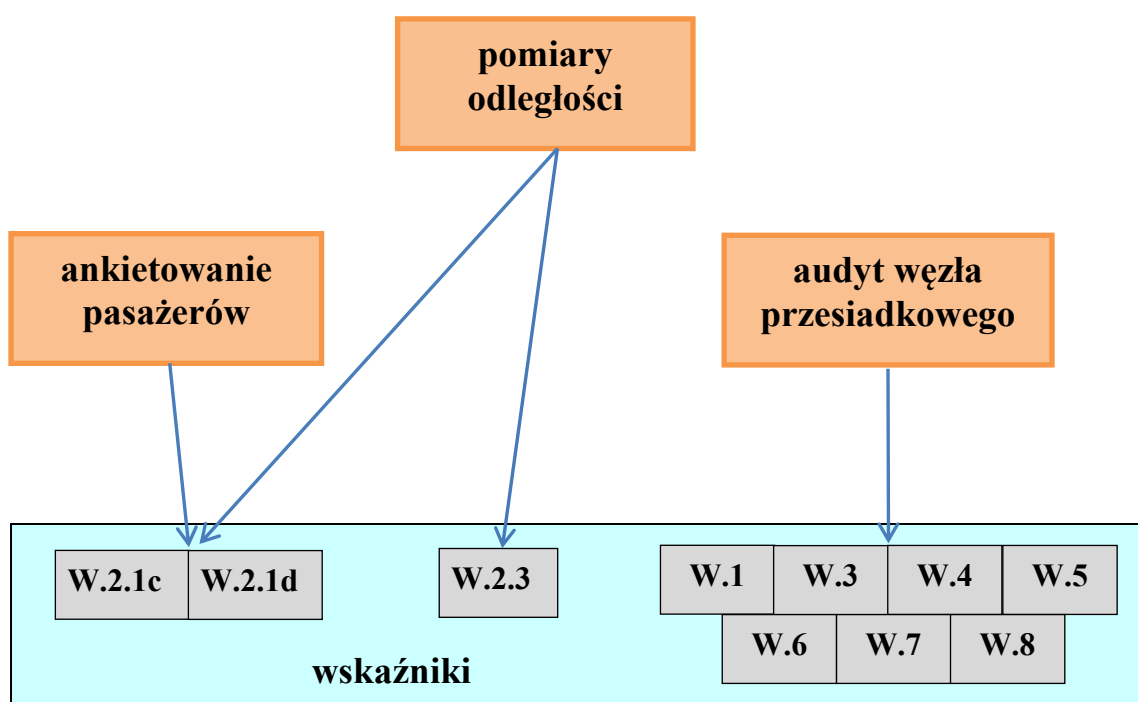
- zwiększono liczbę kryteriów, głównie dla wskaźnika W.1,
- wprowadzono podział kryteriów na podstawowe i dodatkowe,
- przejścia międzyperonowe nie są traktowane jako całościowe jednostki podlegające ocenie. Dekonstrukcja przejścia polega na podzieleniu go na segmenty o jednolitym charakterze (np .chodnik, schody, przejście przez jezdnię). Każdy z segmentów może być oceniany osobno, przy użyciu kryteriów, odpowiednich dla charakteru przejścia,
- zrezygnowano ze stosowania wskaźnika W.2.2 uznając, że jest on w zbyt dużym stopniu zależny zmiennej w czasie oferty TP. W miejsce tego wskaźnika zespół autorski zamierza stosować w następnych badaniach wskaźnik efektywności przestrzennej węzła.

7. Ocena wskaźnikowa 10 węzłów

7.1 Metodyka oceny wskaźnikowej

Jak przedstawiono w poprzednim rozdziale, w zakres oceny wskaźnikowej węzła wchodzi obliczenie wartości 8 wskaźników. Rysunek 7.1 pokazuje ogólny schemat metodyki oceny wskaźnikowej. Do obliczenia wartości wskaźnika zwartości węzła W.2.3 niezbędna jest znajomość odległości międzyperonowych, a do obliczenia wskaźnika W.2.1 również wyznaczenie macierzy przesiadek. Do określenia wartości wskaźników W.1 oraz W.3-W.8 należy przeprowadzić audyt węzła.

Tak więc pierwszym krokiem oceny wskaźnikowej węzła jest wykonanie pomiarów odległości i czasów przejścia pomiędzy każdą parą peronów w węźle. Pomiary najlepiej jest przedstawić w formie macierzy. W niniejszym opracowaniu autorzy za zgodą Zamawiającego wykorzystali pomiary wykonane przez WYG International [2].



Rys. 7.1 Schemat metodyki oceny wskaźnikowej

7.2 Zakres i procedura audytu węzła

Do wykonania oceny wskaźnikowej węzła, przy pomocy wszystkich wskaźników za wyjątkiem W.2, niezbędne jest wcześniejsze wykonanie audytu węzła. Audyt węzła polega na:

- **Przygotowaniu mapki do celów audytowych.** Podkładem do takiej mapki jest mapa obszaru węzła przygotowana w opracowaniu wykonanym przez WYG International [2]. Można także zastosować inny podkład np. mapę zasadniczą lub zdjęcie satelitarne. Na mapce zaznaczane są wszystkie perony wraz z podaniem środka transportu (A, T, M, K) i numeru peronu oraz przejścia międzypersonowe. Każde przejście międzypersonowe składa się z segmentów o różnym charakterze. Segmentem przejścia międzypersonowego może być:

- chodnik,
- schody,
- przejście przez jezdnię.

Przejściem przez jezdnię jest: przejście podziemne (tunel), kładka, przejście z sygnalizacją świetlną, „zebra” lub inne, nieoznaczone.

Podział przejść międzypersonowych na segmenty wymaga pewnej wiedzy eksperckiej – warto nie tworzyć zbyt dużej liczby segmentów typu chodnik. Przyjmuje się, że minimalna długość segmentu to 20 m, krótsze odcinki chodnika traktujemy jako część peronu lub schodów. Również długie przejścia przez ulice dwujezdniowe można traktować jako jeden segment, o ile między jezdniami nie znajdują się perony.

Przykładowa mapka do celów audytowych została pokazana na rys. 7.2 poniżej (Węzeł Rondo Waszyngtona). Mapki dla pozostałych węzłów zestawiono w Załączniku III.

- **Wypełnieniu formularzy audytowych.** Na formularzach audytor, podczas badania terenowego wpisuje wyniki pomiarów i obserwacji oraz stwierdza istnienie różnych elementów wyposażenia węzła. Badania terenowe były prowadzone w godzinach szczytu porannego lub popołudniowego, a także po zmroku. Poniżej na rys. 7.3 – 7.7 zamieszczono 5 przykładowych formularzy audytowych. Osobne formularze przygotowano dla: peronów, różnych typów segmentów przejść międzypersonowych (chodniki, schody, przejścia przez jezdnie) oraz dla całego węzła.
- **Dokonaniu analizy zgromadzonych danych.** Analiza ta polega na:
 - ocenie spełnienia kryteriów podstawowych dla poszczególnych peronów, chodników, przejść i schodów (W.1, W.3, W.5, W.7); ocena pozytywna wymaga spełnienia wszystkich kryteriów podstawowych danego wskaźnika, kryteria dodatkowe nie wpływają na ocenę,
 - wyliczeniu, na podstawie macierzy odległości zaczerpniętych z opracowania [2], wskaźnika integracji przestrzennej W.2.3,
 - wyliczeniu średniej z liczb dotyczących wskaźnika W.4,

- wyliczeniu średniej z liczb dotyczących wskaźnika W.6,
- zsumowaniu znajdujących się w węźle elementów dodatkowych (W8).
- **Wypełnieniu sumarycznego arkusza wskaźnikowej oceny węzła.** Wskaźniki – z wyjątkiem W.2 – wylicza się na podstawie ocen z formularzy audytowych dla tego węzła. Poniżej, na rys. 7.8 zamieszczono przykładowy sumaryczny arkusz wskaźnikowej oceny węzła. Wskaźniki integracji węzła z grupy W.2 wyliczamy ze wzorów 6.1 – 6.3.



Rys. 7.2 Mapka do celów audytowych dla Ronda Waszyngtona

*Wykorzystanie metody wskaźnikowej i ankieterowej do oceny wybranych węzłów przesiadkowych
w Warszawie*

Wskaźnik	Kryteria	Oznaczenia	Numer przystanku							Ocena węzła
			02	06	07	05	01	03	04	
	Na przystanku zatrzymują się pojazdy:	A, T, M	A	T	T	T	A	A	A	
W.1	Infrastruktura podstawowa									
	Długość prostej krawędzi zatrzymania ponad 20 m (A) lub ponad 30 m (T)	T/N	T (50m)	T (60m)	T (66m)	T	T (47m)	T (25m)	T (25m)	
	Szerokość peronu adekwatna do ruchu pieszych w godz. szczytu (brak równoległych przedseptów)	T/N	T	T	N	T	T	N	N	
	Nawierzchnia peronu jest równa i bez znaczących ubytków	T/N	T	T	T	T	T	T	T	
	W przypadku peronów autobusowych nawierzchnia jezdni jest równa i bez kolein	T/N	T	-	-	-	T	T	T	
	W odległości do 1,5 m od krawędzi nie ma żadnych przeszkód (urządzeń ani drzew)	T/N	N	T	T	T	T	T	N	
	Różnica poziomów pomiędzy powierzchnią peronu a jezdnią (szyną) wynosi min 0,10 m	T/N	T	T	T	T	T	T	T	
	Samochody nie parkują w obrębie przystanku	T/N	T	T	T	T	T	T	T	
	Na peronie jest wiata	T/N	T	T	T	T	T	N	N	
	Meble przystankowe nie są zdewastowane	T/N	T	T	T	T	T	T	T	
	Peron spełnia podstawowe kryteria jakości infrastruktury	T/N	N	T	N	T	T	N	N	3/7
W.3	Dostępność dla niepełnosprawnych									
	Na przystanek prowadzi pochylnia/rampa /winda	T/N	-	N	N	N	-	-	-	
	Dostępność obsługi do ewent. pomocy	Dodat	N	N	N	N	N	N	N	
	Wzdłuż krawędzi jest pas bezpieczeństwa z wypustkami w odległości 0,5 m od krawędzi	T/N	T	T	T	T	T	T	T	
	Krawędź peronu została oznaczona kontrastowo (żółty pas)	T/N	N	T	T	T	N	N	N	
	Peron spełnia podstawowe kryteria dostępności	T/N	N	N	N	N	N	N	N	0/7
W.4	Czytelność węzła									
	Liczba widocznych z danego peronu innych słupków przystankowych lub zejść	Liczba	6	6	6	6	4	4	4	5
W.5	Bezpieczeństwo osobiste									
	Po zmierniku można odczytać wszystkie informacje na tablicy	T/N	T	T	T	T	T	T	T	
	Po zmierniku można odczytać nazwę przystanku i numery linii	T/N	T	T	T	T	T	T	T	
	Po zmierniku wewnątrz wiaty jest oświetlone	T/N	N	N	N	N	N	N	N	
	Peron jest objęty monitoringiem wizyjnym	T/N	T	T	T	T	T	T	T	
	Peron spełnia podstawowe kryteria bezpiecz.	T/N	T	T	T	T	T	T	T	T
W.7	Informacja									
	Na tablicy informacyjnej podana jest informacja taryfowa i rozkładowa	T/N	T	T	-	T	T	T	T	
	Informacja j.w. jest również w jęz. angielskim	Dodat	T	T	-	T	T	T	T	
	Na tablicy jest plan węzła i okolic	T/N	N	N	N	N	N	N	N	
	Na tablicy jest plan sieci tp w Warszawie	T/N	N	T	N	T	N	N	N	
	Na peronie jest tablica dynamicznej informacji przystankowej	Dodat	N	N	N	N	N	N	N	
	Peron spełnia podstawowe kryteria informacji	T/N	N	N	N	N	N	N	N	0/7
W.8	Wypożyczenie dodatkowe									
	Na peronie jest ławka	T/N	T	T	T	T	T	T	T	
	Na peronie jest kosz na śmieci	T/N	T	T	T	T	T	T	T	
	Peron jest zadaszony	T/N	N	N	N	N	N	N	N	
	Na peronie lub w pobliżu (w zasięgu wzroku) jest automat biletowy	T/N	T	T	T	T	T	N	N	
	Uwagi									

Rys. 7.3 Przykład formularza audytowego dla peronów na Rondzie Waszyngtona

Wskaźnik	Kryteria	Oznaczenia*	Segment od - do			Ocena węzła
			02	C	C	
			F	1	A	
W.1	Infrastruktura podstawowa					
	Szerokość chodnika jest co najmniej 1,5 m (2,0 m przy krawężniku)	T/N	T	T	T	
	Szerokość chodnika adekwatna do ruchu pieszych w godz. szczytu (brak przedeptów)	T/N	T	T	T	
	Nawierzchnia chodnika jest równa i bez znaczących ubytków	T/N	T	T	T	
	Na min. szerokości chodnika nie ma żadnych przeszkód (urządzeń, donic ani drzew)	T/N	T	T	T	
	Samochody nie parkują w obrębie min. szerokości chodnika i nie powodują utrudnień	T/N	T	T	T	
	Chodnik spełnia podstawowe kryteria jakości infrastruktury	T/N	T	T	T	3/3
W.3	Dostępność dla niepełnosprawnych					
	Jeżeli na chodniku są schody to jest równoległa pochylnia lub winda	T/N	-	-	-	
	Jeżeli chodnik przecina przejazd dla samochodów to krawężniki są obniżone	T/N	-	-	-	
	Chodnik spełnia podstawowe kryt. dostępności	T/N				
W.5	Bezpieczeństwo osobiste					
	Po zmierzchu widać na chodniku krawędzie płyt/kostek, krawężniki i uszkodzenia	T/N	T	T	T	
	Chodnik jest objęty monitoringiem wizyjnym	T/N	T	T	T	
	Chodnik spełnia podstawowe kryteria bezpiecz.	T/N	T	T	T	3/3
W.7	Informacja					
	W odległości do 30 m znajduje się tablica Miejskiego Systemu Informacji (MSI)	Dodatk	T	N	N	
	W punktach rozwidlenia chodnika jest informacja kierunkowa (drogowskazy)	T/N	N	N	N	
	Chodnik spełnia podstawowe kryteria informacji	T/N	N	N	N	0/3
W.8	Wyposażenie dodatkowe					
	Chodnik jest zadaszony	T/N	N	N	N	
	Uwagi					

Rys. 7.4 Przykład formularza audytowego dla chodników na Rondzie Waszyngtona

Wskaźnik	Kryteria	Oznaczenia*	Segment od - do		Ocena węzła
			E	H	
			D	I	
	Typ przejścia (P-podziemne, K-kładka, S-sygnalizacja, SK-sygnalizacja z kolizją z ruchem skręcającym, Z-zebra, N-nieoznaczone)		P	S	
	Liczba przekraczanych jezdni	Liczba	2	1	
	Liczba przekraczanych pasów	Liczba		4	
	Liczba przekraczanych torów	Liczba	3	0	
W.1	Infrastruktura podstawowa				
	Szerokość przejścia jest co najmniej 4 m	T/N	T (4.5m)	T	
	Szerokość przejścia adekwatna do ruchu pieszych w godzinie szczytu	T/N	T	T	
	Nawierzchnia przejścia jest równa i bez znaczących ubytków	T/N	T	T	
	Przejście spełnia podstawowe kryteria jakości infrastruktury	T/N	T	T	2/2
W.3	Dostępność dla niepełnosprawnych				
	Przy przejściu istnieją obniżone krawężniki lub rampy zjazdowe z chodnika do poziomu jezdni	T/N	-	T	
	Przed przejściem są pasy ostrzegawcze z wypustkami	T/N	-	T	
	Przy sygnalizacji wzbudzonej, przyciski są przystosowane dla niewidomych	T/N	-	N	
	W czasie trwania sygnału zielonego jest nadawany sygnał dźwiękowy	T/N	-	N	
	Przejście spełnia podstawowe kryteria dostępności dla niepełnosprawnych	T/N		N	0/1
W.5	Bezpieczeństwo osobiste				
	Przejście jest wystarczająco oświetlone - po zmierzchu z odległości 50m widać osoby przechodzące przez przejście	T/N	T	T	
	Przejście jest objęte monitoringiem wizyjnym	T/N	N	T	
	Przejście spełnia podstawowe kryteria bezpieczeństwa osobistego	T/N	T	T	1/2
W.6	Bezpieczeństwo w ruchu				
	Długość sygnału zielonego jest wystarczająca	T/N	-	T	
	Przy przekraczaniu 2 kierunków ruchu i ponad 2 pasów istnieje azyl dla pieszych	T/N	-	N	
	Stopień bezpieczeństwa w kolizji z ruchem drogowym**	%	100	70	85
W.8	Wyposażenie dodatkowe				
	Przejście jest zadaszone	T/N	T	N	
	Uwagi				
**Przejście bezkolizyjne		100%			
Przejście z sygnalizacją bez kolizji z ruchem		70%			
Sygnalizacja z kolizją z ruchem skręcającym		50%			
Zebra		30%			
Przejście nieoznakowane		0%			

Rys. 7.5 Przykład formularza audytowego dla przejść na Rondzie Waszyngtona

Wskaźnik	Kryteria	Oznaczenia*	Segment od - do						Ocena węzła
			F	06	07	05	D	D	
			E	E-D	E-D	E-D	C	B	
	Poziom górny schodów (0, +1, -1)		0	0	0	0	0	0	
W.1	Infrastruktura podstawowa								
	Szerokość schodów jest co najmniej 1,5 m	T/N	T	T	T	T	T	T	
	Szerokość schodów jest adekwatna do ruchu pieszych w godz. szczytu	T/N	T	T	T	T	T	T	
	Wysokość stopni jest prawidłowa	T/N	T	T	T	T	T	T	
	Nawierzchnia schodów jest równa i bez znaczących ubytków	T/N	T	T	T	T	T	T	
	Na min. szerokości schodów nie ma żadnych przeszkód (elementów urządzeń)	T/N	T	T	T	T	T	T	
	Jeśli schody nie są całkowicie zadane to czy jest karta ściekowa/odprowadzenie wody opadowej na dole	T/N	T	T	T	T	T	T	
	Schody spełniają kryteria jakości infrastruktury	T/N	T	T	T	T	T	T	6/6
W.3	Dostępność dla niepełnosprawnych								
	Przy schodach jest równoległa pochylnia lub winda dla niepełnosprawnych	T/N	N	N	N	N	N	N	
	Przy schodach są zamontowane odpowiednie poręcze	T/N	T	T	T	T	T	T	
	Przed wejściem na schody z góry i z dołu jest pas ostrzegawczy z wypustkami	T/N	N	N	N	N	N	N	
	Krawędzie schodów (pierwsza i ostatnia) mają kontrastowe oznaczenie	T/N	N	N	N	N	N	N	
	Schody spełniają podstawowe kryt. dostępności	T/N	N	N	N	N	N	N	0/6
W.5	Bezpieczeństwo osobiste								
	Schody są wystarczająco oświetlone	T/N	T	T	T	T	T	T	
	Schody są objęte monitoringiem wizyjnym	T/N	N	N	N	N	T	T	
	Schody spełniają podstawowe kryteria bezpiecz.	T/N	N	N	N	N	T	T	2/6
W.7	Informacja								
	Przy wejściach na schody jest informacja kierunkowa (drogowskazy)	T/N	N	N	N	N	N	N	
	Schody spełniają podstawowe kryteria informacji	T/N							0/6
W.8	Wypożyczenie dodatkowe								
	Schody są zadane	T/N	N	N	N	N	N	N	
	Uwagi								

Rys. 7.6 Przykład formularza audytowego dla schodów na Rondzie Waszyngtona

Wskaźnik	Kryteria	Oznaczenia	Wynik	Uwagi
W.5	Bezpieczeństwo osobiste			
	Na peronach jest obecna umundurowana obsługa albo informacja gdzie się ona znajduje w tym węźle	T/N	N	
	Na peronie jest łączność alarmowa	T/N	N	
	Węzeł spełnia podstawowe kryteria bezpiecz.	T/N	N	
W.8	Wypożyczenie dodatkowe			
	W węźle znajduje się odpowiednio oznakowany kiosk/punkt handlowy, w którym prowadzona jest sprzedaż biletów i ładowanie WKM	T/N	T	
	W węźle znajduje się odpowiednio oznakowany i widoczny WC	T/N	T	
	W węźle lub w bezpośredniej bliskości znajduje się postój taksówek	T/N	T	
	Obok węzła jest dużo miejsc do parkowania samochodów ("dziki" P&R)	T/N	N	
	W węźle są stojaki rowerowe	T/N	N	

Rys. 7.7 Przykład formularza audytowego dla elementów wyposażenia dodatkowego na Rondzie Waszyngtona

Wskaźnik	Kryteria	Całkowita liczba elementów	Liczba elementów spełniających	Wartość wskaźnika
W.1	Infrastruktura podstawowa			
W.1.1	Procent peronów spełniających podstawowe wymogi jakości infrastruktury	7	3	43%
W.1.2	Procent segmentów przejść międzyperonowych spełniających wymogi jakości infrastruktury	11	11	100%
W.3	Dostępność dla niepełnosprawnych			
W.3.1	Procent peronów spełniających wymogi dostępności dla niepełnosprawnych	7	0	0%
W.3.2	Procent segmentów przejść międzyperonowych spełniających wymogi dostępności	7	0	0%
W.4	Czytelność węzła			
	Średni procent widocznych słupków peronowych/ zejść na perony	6	5	83%
W.5	Bezpieczeństwo osobiste			
W.5.1	Procent peronów spełniających wymogi bezpieczeństwa osobistego	7	7	100%
W.5.2	Procent segmentów przejść międzyperonowych spełniających wymogi bezpieczeństwa osobistego	11	6	55%
W.6	Bezpieczeństwo w ruchu			
	Średni stopień bezpieczeństwa na przejściach przez jezdnie			85%
W.7	Informacja			
W.7.1	Procent peronów spełniających wymogi wystarczającej informacji	7	0	0%
W.7.2	Procent segmentów przejść międzyperonowych z wystarczającą informacją	6	0	0%
W.8	Wyposażenie dodatkowe			
	Procent elementów wyposażenia dodatkowego z listy możliwych	5	3	60%

Rys. 7.8 Przykład sumarycznego arkusza audytowego dla Ronda Waszyngtona

7.3 Realizacja audytów w węzłach

Rondo de Gaulle'a

Realizacja bez przeszkód. Zwraca uwagę rozproszenie przestrzenne węzła, który tworzą przystanki Foksal i Muzeum Narodowe.

Bemowo Ratusz

Realizacja bez przeszkód. Węzeł ma być przebudowany w związku z budową II linii metra i przedłużeniem linii tramwajowej wzdłuż ul. Powstańców Śląskich.

Rondo Waszyngtona

Podczas audytu nieczynne z powodu prac remontowych i modernizacyjnych były przystanki tramwajowe T05, T08, T09, natomiast prace przy przebudowie segmentów chodnika: AC, AB, AH były w toku.

Metro Świętokrzyska

Nieczynne z powodu budowy II linii metra były podczas audytu przystanki A03 i A04. Przystanek A01 został przeniesiony za skrzyżowanie ul. Marszałkowskiej i Świętokrzyskiej. Zgodnie z poleceniem Zamawiającego audytem zostały objęte pozostałe przystanki oraz uwzględniono pomiary wykonane przed rozpoczęciem budowy metra.

PKP Rembertów

Realizacja bez przeszkód. Zwraca uwagę nieczynny przystanek autobusowy zlokalizowany tuż obok północnego wyjścia ze stacji kolejowej.

PKP Włochy

Realizacja bez przeszkód za wyjątkiem przejścia podziemnego pod stacją kolejową, które było remontowane w czasie wykonywania audytu. Brak możliwości stwierdzenia, jaka będzie m.in. docelowa jakość oświetlenia i schodów w tym przejściu.

Plac Zawiszy

Realizacja bez przeszkód. Zwraca uwagę wyraźny regres stanu technicznego węzła, który wystąpił w ostatnich latach. Jego skutki to:

- nieczynne, z powodu fatalnego stanu technicznego schody łączące peron stacji PKP W-wa Ochota ze wschodnim chodnikiem na wiadukcie kolejowym w ciągu ul. Towarowej,
- nieczynne windy schodowe na schodach łączących peron stacji PKP W-wa Ochota i Al. Jerozolimskie,
- odsunięcie peronów tramwajowych na wiadukcie od przejścia przez ul. Towarową.

Usunięcie w/w wad jest konieczne, choć autorzy opracowania nie są świadomi wszystkich uwarunkowań technicznych, jakie dotyczą wiaduktu kolejowego.

Metro Wilanowska

Realizacja bez przeszkód. Zwraca uwagę duża liczba przedpetów i rozległa, niezagospodarowana przestrzeń nad stacją metra. Dobrze położone, nieczynne przystanki autobusowe, zapewniające obsługę linii nocnych mogłyby być wykorzystywane jako

przystanki końcowe (do wysadzania pasażerów). Uznano, że w węźle istnieje wydzielona jednostka funkcjonalna - dworzec autobusowy.

Metro Młociny

Realizacja bez przeszkód. Uznano, że istnieje wydzielona jednostka funkcjonalna - dworzec autobusowy oraz dworzec tramwajowy, przygotowany do funkcjonowania w pełnym zakresie gdy zostanie uruchomiona trasa tramwajowa do Winnicy przez Most Północny.

Metro Marymont + Park Kaskada

Realizacja bez przeszkód. Zwraca uwagę duża liczba zdewastowanych i nieczynnych elementów infrastruktury w zespole przystanków Park Kaskada (m.in. windy) oraz bardzo duży ruch pieszych pomiędzy wyjściami z metra a przystankami autobusowymi położonymi na Trasie AK (Park Kaskada). Skala tego ruchu uzasadnia traktowanie zespołów przystanków Metro Marymont i Park Kaskada jako jednego węzła przesiadkowego. Obserwacje te zostały potwierdzone w badaniach ankietowych. Podczas szczytu porannego zwraca uwagę przekierowanie autobusów na peron 01, położony najbliżej zejścia do metra.

7.4 Ocena wskaźnikowa wszystkich badanych węzłów

Wyniki oceny wszystkich 10 węzłów opisaną wyżej metodą przedstawia rys. 7.9. Poniżej przedstawiono komentarz do wyników – przedmiotem komentarza są najniższe wskaźniki, czyli najsłabsze elementy w poszczególnych węzłach.

1. Rondo de Gaulle’a

W.7.1 = 0%

- na żadnym peronie węzła nie ma tablicy z planem węzła i okolic (por. zdj. 01 w Załączniku IV),
- na żadnym peronie nie ma tablicy z planem sieci transportu publicznego w Warszawie (por. zdj. 02 w Załączniku IV).

W.3.2 = 30%

- na wszystkich przejściach przez jezdnię brak jest sygnału dźwiękowego w czasie trwania sygnału zielonego,
- na wszystkich przejściach przez jezdnię z sygnalizacją wzbudzaną przyciski nie są przystosowane dla niewidomych.

2. Bemowo Ratusz

W.3.1 = 0%

- brak kontrastowego oznaczenia krawędzi peronu – dotyczy to wszystkich peronów węzła (por. zdj. 03 w Załączniku IV),

W.3.2 = 0%

- na wszystkich przejściach przez jezdnię brak jest sygnału dźwiękowego w czasie trwania sygnału zielonego,

W.5.1 = 0%

- żadna z wiat nie jest po zmroku wystarczająco oświetlona,
- W.7.1 = 0%
- na żadnym peronie węzła nie ma tablicy z planem węzła i okolic,
 - na żadnym peronie nie ma tablicy z planem sieci transportu publicznego w Warszawie.

3. Rondo Waszyngtona

W.3.1 = 0%

- brak kontrastowego oznaczenia krawędzi peronu – dotyczy 4 z 7 peronów węzła,
- brak pochylni, rampy lub windy na schodach prowadzących na perony – dotyczy wszystkich 3 peronów, na które prowadzą schody (por. zdj. 04 w Załączniku IV),

W.3.2 = 0%

- na przejściu przez jezdnię brak jest sygnału dźwiękowego w czasie trwania sygnału zielonego,
- żadne schody (6 odcinków) nie mają pochylni ani windy,
- żadne schody nie mają pasa ostrzegawczego z wypustkami (na dole i na górze – por. zdj. 05 w Załączniku IV),
- krawędzie schodów nie mają kontrastowego oznaczenia.

W.5.1 = 0%

- żadna z wiat nie jest po zmroku wystarczająco oświetlona,

W.7.1 = 0%

- na żadnym peronie węzła nie ma tablicy z planem węzła i okolic,
- na żadnym peronie nie ma tablicy z planem sieci transportu publicznego w Warszawie.

4. Metro Świętokrzyska

W.3.1 = 17%

- brak kontrastowego oznaczenia krawędzi peronu – dotyczy 5 z 6 peronów węzła,

W.3.2 = 18%

- na przejściach przez jezdnię brak jest sygnału dźwiękowego w czasie trwania sygnału zielonego – dotyczy 5 z 6 przejść,
- na przejściach przez jezdnię z sygnalizacją wzbudzaną przyciski nie są przystosowane dla niewidomych – dotyczy wszystkich przejść w węźle,
- brak jest pasów ostrzegawczych z wypustkami przed przejściami przez jezdnię – dotyczy 4 z 6 przejść.

W.5.1 = 17%

- wewnątrz wiat na peronach nie jest po zmroku wystarczająco oświetlone – dotyczy 5 z 6 peronów.

5. PKP Rembertów

W.5.1 = 0%

- wewnątrz wiat na peronach nie jest po zmroku oświetlone – dotyczy wszystkich peronów.

W.7.1 = 0%

- na żadnym peronie węzła nie ma tablicy z planem węzła i okolic,

- na 5 z 6 peronów nie ma tablicy z planem sieci transportu publicznego w Warszawie.

6. PKP Włochy

W.1.1 = 0%

- na 3 z 7 peronów nie ma wiaty,
- nawierzchnia 3 z 7 peronów jest nierówna lub ma ubytki (por. zdj. 06 w Załączniku IV),
- na 3 peronach w odległości 1,5m od krawędzi peronu znajdują się przeszkody (por. zdj. 07 w Załączniku IV).

W.3.1 = 0%

- brak kontrastowego oznaczenia krawędzi peronu – dotyczy wszystkich peronów węzła,
- brak pasa bezpieczeństwa z wypustkami w odległości 0,5 m od krawędzi peronu – dotyczy 6 z 7 peronów.

7. Plac Zawiszy

W.1.1 = 12%

- 12 z 17 peronów ma nierówną nawierzchnię, lub nawierzchnie z ubytkami,

W.3.1 = 12%

- na 11 z 17 peronów brak jest pasa ostrzegawczego z wypustkami w odległości 0,5 m od krawędzi,

W.3.2 = 6%

- na przejściach przez jezdnię z sygnalizacją wzbudzaną przyciski nie są przystosowane dla niewidomych – dotyczy wszystkich przejść w węźle,
- na 9 z 11 przejść przez jezdnię brak jest pasów ostrzegawczego z wypustkami przed przejściami (por. zdj. 08 w Załączniku IV),
- na przejściach przez jezdnię brak jest sygnału dźwiękowego w czasie trwania sygnału zielonego – dotyczy 8 z 10 przejść,
- krawędzie schodów nie mają kontrastowego oznaczenia (3/3),
- brak pasa ostrzegawczego przed wejściem na schody z dołu i z góry (3/3).

8. Metro Wilanowska

W.3.1 = 7%

- brak kontrastowego oznaczenia krawędzi peronu – dotyczy 12 z 15 peronów węzła,

W.7.1 = 7%

- na 14 z 15 peronów węzła nie ma tablicy z planem węzła i okolic,
- na 13 z 15 peronów nie ma tablicy z planem sieci transportu publicznego w Warszawie.

9. Metro Młociny

Wszystkie wskaźniki powyżej 20%.

10. Metro Marymont + Park Kaskada

W.3.1 = 5%

- brak kontrastowego oznaczenia krawędzi peronu – dotyczy 19 z 20 peronów.

Wskaźnik	Kryteria	Rondo de Gaulle'a	Bemowo Ratusz	Rondo Waszyng- tona	Metro Światowys- ka	PKP Remeber- tów	PKP Włochy	Plac Zawiszy	Metro Wilanowsk a	Metro Młociny	Metro Marymont- P.Kaskad	średnia dla zbadanych węzłów
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
W.1	Infrastruktura podstawowa											
W.1.1	Procent peronów spełniających podstawowe wymogi jakości infrastruktury	33%	17%	43%	33%	33%	0%	12%	53%	25%	40%	29%
W.1.2	Procent segmentów przejść międzypieronowych spełniających wymogi jakości infrastruktury	58%	100%	100%	35%	76%	35%	32%	74%	96%	58%	66%
W.2	Integracja przestrzenna											
W.2.1c	Rzeczywisty średni czas przejścia międzyperonowego [min:sek]	2:20	1:52						3:08		3:16	2:39
W.2.1d	Rzeczywista długość przejścia międzyperonowego [m]	177	146						221		235	195
W.2.3	Średnia odległość międzypieronowa [m]	168	136	150	170	193	191	200	237	202	327	197
W.3	Dostępność dla niepełnosprawnych											
W.3.1	Procent peronów spełniających wymogi dostępności dla niepełnosprawnych	33%	0%	0%	17%	0%	0%	12%	7%	38%	5%	11%
W.3.2	Procent segmentów przejść międzypieronowych spełniających wymogi dostępności dla niepełnosprawnych	30%	0%	0%	18%	29%	31%	6%	44%	80%	26%	26%
W.4	Czytelność węzła											
	Średni procent widocznych słupków peronowych/ zejść na perony	43%	100%	83%	76%	40%	40%	37%	63%	66%	37%	59%
W.5	Bezpieczeństwo osobiste											
W.5.1	Procent peronów spełniających wymogi bezpieczeństwa osobistego	67%	0%	0%	17%	0%	57%	100%	93%	100%	100%	53%
W.5.2	Procent segmentów przejść międzypieronowych spełniających wymogi bezpieczeństwa osobistego	100%	100%	55%	100%	59%	69%	93%	78%	100%	89%	84%
W.6	Bezpieczeństwo w ruchu											
	Średni stopień bezpieczeństwa na przejściach przez jezdnie	49%	50%	85%	70%	31%	53%	59%	42%	48%	56%	54%
W.7	Informacja											
W.7.1	Procent peronów spełniających wymogi wystarczającej informacji	0%	0%	0%	50%	0%	14%	29%	7%	56%	54%	21%
W.7.2	Procent segmentów przejść międzypieronowych z wystarczającą informacją	40%	50%	0%	30%	33%	20%	24%	19%	21%	24%	26%
W.8	Wypożyczenie dodatkowe											
	Procent elementów wyposażenia dodatkowego z listy możliwych	33%	34%	50%	38%	46%	43%	41%	44%	67%	46%	44%

Rys. 7.9 Zestawienie wskaźników oceny dla wszystkich badanych węzłów

Uwagi ogólne do tabeli podsumowującej analizę wskaźnikową węzłów przesiadkowych w Warszawie:

1. Zauważalna jest generalnie niska zwartość węzłów przesiadkowych w Warszawie. Najgłębszą przyczyną tego zjawiska jest prawdopodobnie „szafowanie” przestrzeni w dyspozycji Miasta. Żaden z węzłów nie spełnia współczynników Alexandra opisanych w [3] i uznanych za ważne m.in. w [5]. Można zauważyć postęp w projektowaniu dużych węzłów. Węzeł Metro Młociny, który powstał kilka lat później po węźle Metro Marymont ma każdy wskaźnik lepszy.
2. Budowa I linii metra w Warszawie niestety nie spowodowała planowego wykształcenia wielopoziomowych węzłów przesiadkowych wokół osi pionowych. Najbliższy rozwiązaniu idealnemu jest tu niebadany dotychczas węzeł Warszawa Gdańska. Wyjścia ze stacji metra w tym węźle prowadzą bezpośrednio na przystanki tramwajowe i położone są blisko przystanków autobusowych zlokalizowanych na ul. Słonimskiego. Interesujący i inspirujący w projektowaniu nowych węzłów może być przykład bardzo zwartego węzła dwupoziomowego Wiedeń-Hietzing, który zapewnia obsługę metra, tramwajów (pętla) i autobusów (por. zdj. 09 i 10 w Załączniku IV).
3. Zwartość węzła maleje wraz ze wzrostem wielkości węzła liczonej np. liczbą peronów w węźle. Można temu przeciwdziałać tworząc perony multimodalne (np. tramwajowo-autobusowe) zlokalizowane maksymalnie blisko siebie. Jeśli duże węzły nie mogą być zwarte to lepiej tworzyć mniejsze, których zwartość zapewni odpowiedni komfort przesiadki.
4. Niskie wartości wskaźników W.7.1 i W 7.2 dotyczących systemu informacji pasażerskiej to szansa na działania niskokosztowe, poprawiające komfort przesiadki i rekompensujące niedostatki infrastruktury.

8. Wnioski i zalecenia

8.1 Wnioski

Na podstawie badań ankietowych pasażerów przesiadających się oraz zliczania pasażerów w trzech węzłach przesiadkowych można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Zastosowana metoda badań spełniła oczekiwania jeśli chodzi o założone cele: pomiar potoków pasażerów wsiadających i wysiadających oraz oszacowanie macierzy przesiadek i uzyskanie charakterystyki oraz opinii pasażerów. Ankietowanie pasażerów oczekujących na przystankach nie jest uciążliwe dla pasażerów i liczba odmów udzielenia odpowiedzi była umiarkowana.
2. W zależności od natężenia ruchu pojazdów TP, potrzeba było od 1 do 7 obserwatorów i ankieterów na jeden przystanek. Przy takiej obsadzie możliwe jest osiągnięcie w normalnych warunkach wskaźnika ankietowania $>10\%$ pasażerów na przystankach o potoku wsiadających do 1000 osób/godz. Jest to jednak bardzo trudne do uzyskania na przystankach dla wsiadających na pętli, gdzie pasażerowie wsiadają bezpośrednio do oczekującego pojazdu. Ankietowanie wewnątrz stojącego pojazdu jest utrudnione gdy panuje tłok. W takich sytuacjach, przy potoku około 1000 osób/godz., możliwe było ankietowanie tylko około 6% wsiadających. Jednakże wielkość próby była wysoka w liczbach bezwzględnych (> 60 ankiet/godz.) i może być uznana za wystarczającą.
3. Metoda ankietowania pasażerów oczekujących na peronie sprawdziła się również w pełni w przypadku metra. Pomimo wcześniejszych obaw, nie było żadnych problemów, utrudnień ani uwag krytycznych ze strony pasażerów czy obsługi stacji. Przy obsadzie 8 ankieterów, udało się osiągnąć wskaźnik ankietowania $>10\%$ pasażerów przy potoku do 3000 wsiadających na godzinę oraz 7,7% przy potoku 5000 osób/godz.
4. Do kompletnego obrazu ruchu pasażerów na stacjach metra brakuje potoków pasażerów wysiadających. Nie udało się uzyskać tych danych z ZTM, gdyż nie są one automatycznie zbierane. Należy podkreślić, że brak tych danych nie wpływa na dokładność oszacowania macierzy przesiadek, gdyż pasażerowie przesiadający się z metra są ankietowani na przystankach autobusowych i tramwajowych. Jednakże ze względu na potrzebę zmierzenia całego ruchu pasażerskiego w węźle, pasażerowie wychodzący z metra powinni być liczeni w przyszłych badaniach – automatycznie bądź ręcznie.
5. Osobnej analizy wymaga wyraźna przewaga ocen pozytywnych nad negatywnymi w ocenie wygody przesiadki wynikająca z badań ankietowych przeprowadzonych w ramach tego opracowania. Być może zjawisko to ma związek z brakiem innych doświadczeń w przesiadaniu się wśród respondentów. Autorzy uważają, że warto wykorzystać do pogłębionej analizy tego zjawiska badania prowadzone w ramach „Barometru Warszawskiego” i/lub badania fokusowe.

8.2 Zalecenia

Poniżej przedstawiono propozycje zmian mających na celu poprawę funkcjonowania węzłów przesiadkowych w Warszawie.

1. Poprawa jakości infrastruktury podstawowej.
Należy opracować wytyczne budowlane ZTM odnoszące się infrastruktury podstawowej węzłów przesiadkowych a także do oświetlenia, oznakowania oraz informacji dla pasażerów, które mogłyby być wykorzystywane w budowie i/lub modernizacji węzłów przesiadkowych w Warszawie.
2. Konieczne jest ujednolicenie nazewnictwa przystanków w obrębie każdego węzła. Ujednolicone nazwy powinny być dodatkową zachętą do przesiadek a nie zwiększać niepewność związaną z wykonywanymi przesiadkami, szczególnie wśród osób, które wykonują je sporadycznie. Przykładem mogłaby być zmiana nazw przystanków Foksal i Muzeum Narodowe na Rondo de Gaulle'a. Postuluje się rezygnację z odrębnej numeracji przystanków i peronów w węźle Metro Młociny, co jest bardzo mylące dla pasażerów i utrudnia zastosowanie czytelnej informacji kierunkowej (por. zdj. 11 w Załączniku IV). Wydaje się, że podobnie jak np. w węźle Metro Wilanowska wystarczy numeracja przystanków.
3. Zmiany w usytuowaniu przystanków wokół Ronda de Gaulle'a
Oprócz niezbędnego maksymalnego przybliżenia przystanków autobusowych Muzeum Narodowe 01 i Foksal 02 do Ronda, uzasadnione wydaje się być przeniesienie (a właściwie likwidacja) 3 przystanków autobusowych: Foksal 01, DH Smyk 02 i Muzeum Narodowe 02. W ich miejsce zostałyby uruchomione dwa nowe: pierwszy na ul. Nowy Świat na południe od Ronda (na chodniku przy BGK), a drugi w Al. Jerozolimskich na zachód od Ronda (na chodniku na wysokości sklepu Empik). Rezultatem tych zmian byłaby znacznie lepsza integracja przestrzenna tego węzła, a także skrócenie prędkości handlowej dla linii autobusowych na kierunkach północ - zachód i wschód – zachód.
4. Węzeł Metro Młociny – proponuje się bezpośrednie przejście dla pieszych, łączące dworzec tramwajowy i północne wejście do metra.
Przejście to powinno być zabezpieczone sygnalizacją świetlną i dźwiękową działającą najazdowo (wzbudzoną przez tramwaj zbliżający się do przejścia). Zbudowanie tego przejścia jest niezbędne w perspektywie rychłego uruchomienia linii tramwajowej przez Most Północny do Winnicy.
5. PKP Włochy – dodatkowa sygnalizacja świetlna.
Z uwagi na natężenie ruchu pojazdów podczas szczytów komunikacyjnych i na bezpieczeństwo pieszych zdążających do/z przystanku autobusowego A02 konieczne wydaje się zbudowanie sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Bolesława Chrobrego i Popularnej.

6. PKP Włochy i PKP Rembertów – zamiana „dzikich parkingów”, zlokalizowanych na południe od stacji kolejowych na niekubaturowe parkingi miejskiego systemu „Parkuj i Jedź” (*Park&Ride*).
7. Metro Świętokrzyska.
Lokalizacja tymczasowego przystanku autobusowego A01, położonego na ul. Marszałkowskiej mogłaby stać się lokalizacją dla przystanku docelowego po zakończeniu budowy II linii metra. Analogicznie, tuż za skrzyżowaniem z ul. Świętokrzyską należałoby zlokalizować przystanek A02. Obie zmiany bardzo wyraźnie poprawią zwartość tego węzła. W przypadku, gdyby uruchomienie II linii metra nie spowodowało wyraźnego zmniejszenia częstotliwości kursowania autobusów w ciągu ul. Świętokrzyskiej konieczne będzie przybliżenie do ul. Marszałkowskiej obu przystanków A03 i A04, przed remontem zlokalizowanych na ul. Świętokrzyskiej.
8. W przypadku dużych, skomplikowanych i wielopoziomowych węzłów przesiadkowych, takich jak Plac Zawiszy, Metro Wilanowska czy Metro Marymont + Park Kaskada, postuluje się opracowywanie koncepcji przebudowy węzła i usprawnienia obsługi pasażerów. W ramach prac nad koncepcją należy zwrócić uwagę na wszystkie wskaźniki o niskich wartościach, a przede wszystkim dążyć do poprawy zwartości węzła. Wydaje się, że poprawa zwartości przestrzennej węzłów jest możliwa np. poprzez działania opisane poniżej.
9. Plac Zawiszy – przy opracowywaniu koncepcji przebudowy węzła można rozważyć następujące rozwiązania:
 - Wprowadzenie autobusów na przystanki tramwajowe (TTA) w Al. Jerozolimskich nie wchodzi w rachubę z uwagi na zbyt dużą częstotliwość kursowania tramwajów. Można natomiast – jako jeden z wariantów – rozważyć budowę peronów autobusowych w pasie centralnym obok peronów tramwajowych T05, T06 i T08, w obu kierunkach. Szczególnie dużo miejsca jest na zbudowanie podwójnego peronu południowego, który zastąpiłby istniejące perony A01 i A03. Zbudowanie peronu północnego obok T08 może wymagać zmiany geometrii wlotu Al. Jerozolimskich. Oba perony powinny mieć słuzy sygnalizacyjne, włączone do ZSZR.
 - W/w zalecenia należy uwzględnić w planowanej przebudowie wyspy centralnej. Jedna z koncepcji przebudowy pojawiła się w ostatnio w opracowaniu wykonanym przez firmę TransEko, Warszawa. W każdym wypadku sprawdzenie wykonalności proponowanych rozwiązań wymaga pogłębionej analizy.
 - W przypadku przebudowy wiaduktu w ciągu ul. Towarowej nad torami kolejowymi należy w koncepcji przebudowy węzła przeanalizować wydłużenie peronów WKD i kolejowego w kierunku zachodnim tak, by zapewnić bezpośrednie dojścia do/z peronów tramwajowych T13 i T14. Pożądane byłoby także zbudowanie TTA i przedłużenie tych przystanków tramwajowych w celu przeniesienia tam przystanków A10, A11 i A12.

10. Metro Wilanowska – możliwe są tu następujące działania usprawniające:

- W ramach istniejącej konfiguracji węzła należy zamienić na chodniki nieformalne ciągi piesze (przedepty) pomiędzy stacją metra a dworcem autobusowym. Na dworcu autobusowym należy wprowadzić przejście dla pieszych między peronami wyspowymi także przed przystankami (od strony wschodniej). Przejście takie funkcjonuje bez problemów np. w węźle Metro Marymont.
- Dla skrócenia drogi przesiadki możliwe jest wykorzystanie obecnie nie używanego w dzień przystanku MW02, jako przystanku dla wysiadających dla części linii autobusowych (podobne rozwiązanie jest stosowane w węźle Metro Marymont).
- Przy opracowywaniu koncepcji gruntownej przebudowy węzła można rozważyć przesunięcie części dworca autobusowego w stronę północną, do południowego, najbardziej uczęszczanego wyjścia z metra. Podobnie, jak w węźle Metro Młociny dworzec ten powinien zostać zadaszony.

11. Metro Marymont + Park Kaskada

Koncepcję przebudowy węzła należy wykonać po uruchomieniu linii tramwajowej na Trasie Mostu Północnego i ponownym przebadaniu ruchu w tym węźle. Wydaje się, że nawet wtedy postulat przebudowy tego węzła nie starci na ważności. Koncepcja usprawnienia obsługi pasażerów powinna przewidywać:

- Poszerzenie niedostatecznie szerokich ciągów pieszych, a szczególności przejścia dla pieszych z sygnalizacją przez ulicę Włociańską.
- Podniesienie standardu przystanków z grupy Park Kaskada poprzez zapewnienie odpowiedniej do ruchu powierzchni peronów (PK05 i 06), oświetlenia i monitoringu oraz wiat przystankowych (na wiadukcie).
- Jako jeden z wariantów można rozważyć obsługę linii autobusowych przebiegających w obu kierunkach przez al. AK na dworcu autobusowym i likwidację zespołu przystanków Park Kaskada. Konieczne byłyby wtedy rozwiązania organizacji ruchu minimalizujące straty czasu wynikające z wydłużenia i skomplikowania tras tych linii autobusowych.
- W przypadku gruntownej przebudowy, można rozważyć przybliżenie dworca autobusowego do wyjść ze stacji metra poprzez ulokowanie go w miejscu zajmowanym obecnie przez targowisko. Warto podnieść jakość przestrzeni zajmowanej przez targowisko poprzez jej zmniejszenie i umieszczenie obok dworca autobusowego pod wspólnym zadaszaniem. Plac, na którym obecnie znajduje się dworzec autobusowy mógłby zostać zamieniony na kolejny w tym węźle parking „Parkuj i Jedź”.

12. Miejski System Informacyjny (MSI)

- Rozszerzenie zakresu informacji map na tablicach MSI (por. zdj. 12 i 13 w Załączniku IV) o precyzyjną informację n.t. oferty transportu publicznego (oznaczanie peronów,

- numery linii TP odjeżdżających z tych peronów, nazwy pętli dla tych linii). Z uwagi na dużą zmienność tej oferty konieczne będą odpowiednie rozwiązania techniczne, graficzne i organizacyjne, które umożliwią nadążanie za tymi zmianami.
- Stosowanie jednolitego oznakowania naprowadzającego, na skrzyżowaniach i rozwidleniach a także wewnątrz obiektów, takich jak tunele i przejścia podziemne (por. zdj. 14 i 15 w Załączniku IV). W tym ostatnim przypadku konieczne będzie opracowanie nowych standardów, uwzględniających potrzebę podświetlenia znaków a także użycie ich w przestrzeni wypełnionej dużą ilością innych oznaczeń (np. przejście podziemne pod Rondem Dmowskiego).
 - Ustawienie w każdym węźle, w dobrze widocznym miejscu co najmniej jednej tablicy MSI. Niezbędne jest rozszerzenie zakresu informacji map na tablicach MSI o precyzyjną informację na temat oferty transportu publicznego (oznaczanie peronów, numery linii TP odjeżdżających z tych peronów, nazwy pętli dla tych linii).
13. Należy wykonać plany wszystkich węzłów zgodnie ze standardem graficznym i informacyjnym obowiązującym w ZTM (por. zdj. 16 w Załączniku IV). Plany te powinny być aktualizowane i dostępne w Internecie.
14. Plany węzłów znajdujące się obecnie na stacjach metra (por. zdj. 17 i 18 w Załączniku IV) należy uzupełnić o informacje na temat linii autobusowych i tramwajowych zatrzymujących się na przystankach w obrębie węzła lub zastąpić je planami zgodnymi ze standardem ZTM. Także w przypadku tych map konieczne będą odpowiednie rozwiązania techniczne, graficzne i organizacyjne, które umożliwią nadążanie za zmianami oferty transportu publicznego w okolicy stacji metra.
15. Niezbędne jest umieszczanie planów węzłów i map sieci TP na tablicach informacyjnych we wszystkich wiatkach przystankowych. W przypadku braku wiat plany węzłów należy umieszczać na tabliczkach umocowanych do słupków przystankowych. Konieczna jest stała aktualizacja tych planów i map, uwzględniająca zmienność oferty TP w Warszawie.
16. Konieczne wydają się terminale systemów łączności alarmowej (por. zdj. 19 i 20 w Załączniku IV) zlokalizowane w bezpośredniej bliskości wymagających obsługi wind schodowych. Należy je zainstalować zarówno na górze jak i na dole schodów. Zastosowanie technologii IP (sieć LAN) pozwoli, poprzez jedno łącze kablowe, połączyć oba terminale ze stanowiskiem ochrony lub dyspozytora i dodatkowo przesłać obraz z kamer IP skierowanych na górę i w dół schodów.
17. Należy rozważyć zmiany organizacyjne w dziedzinie monitoringu wizyjnego. W tej dziedzinie jednostką miejską odpowiedzialną za inwestycje, organizowanie i eksploatację jest ZOSM. Wydaje się, że ZTM, który odpowiada za monitoring niektórych węzłów przesiadkowych (z parkingami „Parkuj i Jedź”) oraz Metro Warszawskie, które odpowiada za monitoring swoich stacji nie mają takich kompetencji jak ZOSM i w wielu obszarach mogą dublować działania ZOSM. Gdyby uwzględnić monitoring ZDM (np.

Rondo Waszyngtona, Rondo de Gaulle’a, pl. Zawiszy) a także monitoring PKP, prowadzony przez SOK lub Policję to staje się oczywiste, że potrzebne są zmiany. Ich rezultatem powinno być ustalenie, kto odpowiada za monitoring wrażliwych i niebezpiecznych miejsc, jakich nie brakuje w węzłach przesiadkowych w Warszawie.

9. Definicje niektórych pojęć

Kryteria podstawowe i dodatkowe – kryteria podstawowe służą do obliczenia wartości wskaźników W.1, W.3, W.5, W.6 i W.7 a kryteria dodatkowe - do inwentaryzacji różnych elementów węzła, mniej ważnych lub nieistotnych z punktu widzenia oceny. Przykładem kryteriów dodatkowych może być obecność na peronie tablicy dynamicznej informacji przystankowej albo terminala łączności alarmowej. Takich urządzeń jest w Warszawie obecnie zbyt mało i uwzględnianie ich w ocenie zakłócałby obraz stanu węzłów przesiadkowych. Kryteria dodatkowe opisują także te elementy, które łatwo naprawić np. zdewastowane meble. Do tej grupy elementów należą parkujące samochody, którym łatwo można uniemożliwić wjazd na peron poprzez odpowiednie umieszczenie kilku słupków chodnikowych.

Formularz audytowy – tabela wydrukowana na kartce papieru. W jej wierszach znajdują opisy kryteriów oceny a w kolumnach identyfikatory peronów albo segmenty oznaczone przez początek i koniec (krańce) segmentu literami A..Z.

Arkusz audytowy – tabela zawierająca zagregowane dane dotyczące jednego węzła przeniesione z formularzy audytowych. W wierszach arkusza znajdują się wskaźniki W.1 – W.8 a w kolumnach wartości tych wskaźników.

Segment przejścia międzyperonowego – odcinek przejścia międzyperonowego o jednolitym charakterze, osobno oceniany w trakcie audytu węzła. Segmentem jest: chodnik albo schody albo przejście. Przejściem jest przejście podziemne (tunel), kładka, przejście z sygnalizacją świetlną, „zebra” lub inne, nieoznaczone. Na mapkach do celów audytowych segment oznaczany jest poprzez początek i koniec oraz charakter. Każde przejście międzyperonowe składa się z co najmniej jednego segmentu.

Wydzielona jednostka funkcjonalna węzła przesiadkowego – w przypadku gdy w węźle znajdują się więcej niż 3 położone obok siebie czynne perony jednego środka transportu (np. perony autobusowe w węzłach Metro Marymont, Metro Wilanowska i Metro Młociny) to perony te tworzą wydzieloną jednostkę funkcjonalną węzła. Taką jednostkę funkcjonalną możemy nazwać także dworcem - odpowiednio – autobusowym, tramwajowym, kolejowym.

Wykaz wykorzystanych opracowań i źródeł

1. Badanie ruchu pieszego metodą tradycyjną i analizy obrazu w wybranym węźle przesiadkowym, Telsat, 2009 r.
2. Analiza organizacji i funkcjonowania węzłów przesiadkowych na obszarze m.st. Warszawy, WYG International, 2010.
3. Krukowski P., Olszewski P., Wskaźniki Integracji Przestrzennej w Ocenie Węzłów Przesiadkowych, VIII Konferencja Naukowo-Techniczna: Nowoczesny Transport Publiczny w Obszarach Zurbanizowanych, Poznań-Rosnówko, 15-17.06.2011.
4. Strategia zrównoważonego rozwoju systemu transportowego Warszawy do 2015 roku i na lata kolejne, Warszawa 2009.
5. Opinia do >>Analizy organizacji i funkcjonowania węzłów przesiadkowych na terenie m. st. Warszawy<< firmy WYG International, Zielone Mazowsze, wrzesień 2011 r.
6. Strategia Rozwoju Miasta Stołecznego Warszawy do 2020 roku, wprowadzona uchwałą nr LXII/1789/2005 Rady m.st. Warszawy z dn. 24.11.2005 r.
7. Analiza i ocena funkcjonowania systemu komunikacji zbiorowej w Warszawie i aglomeracji warszawskiej, Opracowanie wykonane na zlecenie Biura Komunikacji M. St. Warszawy przez Faber Maunsell Polska Sp. z o.o., Warszawa 2005.
8. Kruszyna M. (współpraca Krukowski P.), Integracja węzła przesiadkowego w centrum Warszawy, referat na międzynarodową konferencję Transport publiczny w Warszawie kluczem harmonijnego rozwoju stolicy Polski , Warszawa, 10-11.10.2005.