

FaberMaunsell Polska Sp. z o.o.  
 Al. Jerozolimskie 133/113, 02-304 Warszawa  
 T. + 48 22 822 00 51 F + 48 22 822 01 08 www.fabermaunsell.com

# Studium funkcjonalno-ruchowe obsługi komunikacją tramwajową osiedla Goćław

## Część 1. - Opisowa



Wykonawca:



Zamawiający:



Urząd Miasta Stołecznego Warszawy  
 Biuro Drogownictwa i Komunikacji  
 ul. Solec 48, 00-382 Warszawa, tel. (022) 525 17 04, fax (022) 525 17 69  
 www.um.warszawa.pl

Podwykonawcy:



TRANSPROJEKT GDAŃSKI sp. z o.o.  
 01-258 GDAŃSK, ul. Partyzantów 72 A  
 tel. (058) 341 40 38, fax (058) 341 30 05  
 sekretariat (058) 341 42 37  
 e-mail: biuro@transprojekt.gdansk.pl  
 Pracownia Projektowa w Warszawie

Grudzień 2008

Data podpisania umowy:  
 10.09.2008

Termin realizacji:  
 09.12.2008

## Wykonawca opracowania:



**FaberMaunsell Polska Sp. z o.o.**

**Al. Jerozolimskie 133/113**

**02-304 Warszawa**

**tel. 22 822 00 51**

**www.fabermaunsell.pl**

## Podwykonawcy:

Civil Transport Designers s.c.  
Biuro Projektów Komunikacyjnych  
Ul. Fanfarowa 7  
02-858 Warszawa  
tel. 22 398 30 63  
www.ctd.com.pl



Transprojekt Gdański Sp. z o.o.  
Pracownia Projektowa w Warszawie  
Al. Jerozolimskie 94  
00-807 Warszawa  
Tel. 22 829 41 10  
www.transprojekt.gdansk.pl



**T R A N S P R O J E K T G D A Ń S K I** spółka z o.o.

80-254 GDANSK, ul. Partyzantów 72 A  
tel: (058) 341 40 38, fax: (058) 341 30 65  
sekretariat: (058) 345 42 37  
e-mail: biuro@transprojekt.gdansk.pl

Pracownia Projektowa w Warszawie

## Zespół autorski:

mgr inż. Marcin Bednarczyk

mgr inż. Michał Bryszewski

Michał Czernicki

inż. Grzegorz Dąbrowski

mgr inż. Hubert Kleban

mgr Paweł Kupisz

inż. Maciej Kryński

inż. Andrzej Malinowski

mgr inż. Krzysztof Masłowski

mgr inż. Krzysztof Sarna

mgr inż. Stefan Sarna

- kierownik projektu

FaberMaunsell Polska

Transprojekt Gdański

FaberMaunsell Polska

Civil Transport Designers

Civil Transport Designers

FaberMaunsell Polska

Civil Transport Designers

FaberMaunsell Polska

FaberMaunsell Polska

Transprojekt Gdański

FaberMaunsell Polska

## Część 1. – Opisowa:

### Spis treści:

1.	Wprowadzenie.....	10
1.1.	Podstawa formalna Studium .....	10
1.2.	Cel i zakres Studium.....	10
1.3.	Materiały dostarczone przez Zamawiającego .....	10
2.	Analiza stanu istniejącego systemu komunikacji w Warszawie, ze szczególnym uwzględnieniem osiedla Goćław .....	11
2.1.	System transportowy Warszawy .....	11
2.1.1.	Warszawa jako międzynarodowy węzeł transportowy .....	11
2.1.2.	Warszawa jako krajowy węzeł transportowy .....	14
2.1.3.	Układ drogowy Warszawy .....	14
2.1.3.1.	Warszawski węzeł drogowy .....	14
2.1.3.2.	Sieć drogowo – uliczna.....	15
2.1.3.3.	Plany rozwojowe w zakresie sieci drogowej .....	16
2.1.4.	Komunikacja zbiorowa.....	20
2.1.5.	Komunikacja autobusowa.....	23
2.1.5.1.	Dane ogólne .....	23
2.1.5.2.	Praca przewozowa i wskaźniki jakości.....	24
2.1.6.	Komunikacja tramwajowa.....	24
2.1.6.1.	Dane ogólne .....	24
2.1.6.2.	Tabor .....	25
2.1.6.3.	Praca przewozowa i wskaźniki jakości.....	25
2.1.6.4.	Infrastruktura torowo-elektryczna .....	26
2.1.6.5.	Ogólna charakterystyka priorytetów dla tramwajów .....	27
2.1.7.	System metra.....	27
2.1.7.1.	Dane ogólne .....	27
2.1.7.2.	Tabor .....	27
2.1.7.3.	Częstotliwość kursowania .....	28
2.1.8.	Kolej.....	28
2.2.	System transportowy Goćławia .....	29
2.2.1.	Układ drogowy Goćławia .....	29
2.2.2.	Komunikacja zbiorowa.....	32
2.3.	Diagnoza stanu.....	34
3.	Założenia kierunków rozwoju transportu zbiorowego ze szczególnym uwzględnieniem planowanego odcinka IIB drugiej linii metra .....	35
4.	Koncepcja obsługi osiedla Goćław komunikacją tramwajową .....	37
4.1.	Warianty projektu koncepcyjnego .....	38

4.2.	Opis rozwiązań technicznych, funkcjonalnych, organizacyjnych wariantów trasy tramwajowej (przekroje poprzeczne, usytuowanie przystanków, zasady rozwiązań punktów kolizyjnych).....	39
4.2.1.	Etap I - Odcinek wspólny dla wszystkich wariantów .....	39
4.2.1.1.	Pętla Goław .....	39
4.2.1.2.	Skrzyżowanie Bora-Komorowskiego – Jugosłowiańska/Umińskiego .....	41
4.2.1.3.	Odcinek w ulicy Bora-Komorowskiego pomiędzy skrzyżowaniami z ulicami Jugosłowiańska/Umińskiego i Fieldorfa .....	41
4.2.1.4.	Skrzyżowanie Bora-Komorowskiego – Fieldorfa.....	42
4.2.1.5.	Odcinek w ulicy Bora-Komorowskiego pomiędzy skrzyżowaniami z ulicami Fieldorfa i Meissnera/Abrahama .....	42
4.2.1.6.	Skrzyżowanie Bora-Komorowskiego – Meissnera/Abrahama .....	43
4.2.1.7.	Odcinek w ulicy Bora-Komorowskiego pomiędzy skrzyżowaniami z ulicami Meissnera/Abrahama i aleją Tysiąclecia.....	44
4.2.1.8.	Skrzyżowanie Bora-Komorowskiego – Tysiąclecia.....	45
4.2.2.	Etap I - Dalszy przebieg trasy według Wariantu T1 .....	45
4.2.2.1.	Odcinek w ulicach Bora-Komorowskiego, Egipskiej i Saskiej pomiędzy skrzyżowaniem z aleją Tysiąclecia a Trasą Łazienkowską .....	45
4.2.2.2.	Przejście trasy tramwajowej nad Trasą Łazienkowską.....	46
4.2.2.3.	Odcinek w ulicy Saskiej pomiędzy Trasą Łazienkowską a skrzyżowaniem z aleją Waszyngtona .....	47
4.2.2.4.	Skrzyżowanie ulicy Saskiej z aleją Waszyngtona .....	48
4.2.3.	Etap I - Dalszy przebieg trasy według wariantu T2 .....	49
4.2.3.1.	Odcinek w ulicach Bora-Komorowskiego i Afrykańskiej pomiędzy skrzyżowaniem z aleją Tysiąclecia a Trasą Łazienkowską .....	49
4.2.3.2.	Przejście trasy tramwajowej nad Trasą Łazienkowską.....	51
4.2.3.3.	Odcinek w ulicy Międzynarodowej pomiędzy Trasą Łazienkowską a skrzyżowaniem z aleją Waszyngtona .....	52
4.2.3.4.	Skrzyżowanie ulicy Międzynarodowej z aleją Waszyngtona.....	54
4.2.4.	Etap I - Dalszy przebieg trasy według wariantu T3 .....	54
4.2.4.1.	Odcinek w ulicy Bora-Komorowskiego i wzdłuż projektowanej ulicy Lokalnej Zachodniej (ozn. 38 KUL) pomiędzy skrzyżowaniem z aleją Tysiąclecia a Trasą Łazienkowską.....	54
4.2.4.2.	Przejście trasy tramwajowej nad Trasą Łazienkowską.....	55
4.2.4.3.	Odcinek przez tereny ogródków działkowych pomiędzy Trasą Łazienkowską a skrzyżowaniem z aleją Waszyngtona.....	56
4.2.4.4.	Włączenie trasy z wariantu T3 do istniejącego układu torowego w alei Waszyngtona.....	57
4.2.5.	Etap II – Kontynuacja trasy z etapu I w kierunku Dw. Wschodniego .....	58
4.2.5.1.	Odcinek pomiędzy aleją Waszyngtona i ulicą Grochowską.....	58

4.2.5.2.	Skrzyżowanie z ulicą Grochowską i odcinek do ulicy Kijowskiej - wzdłuż ulicy Tysiąclecia .....	60
4.2.6.	Założenia i proponowane rozwiązania techniczne .....	61
4.2.6.1.	Założenia ogólne w zakresie konstrukcji torowiska.....	61
4.2.6.2.	Założenia dodatkowe dla odcinka biegnącego przez Park Skaryszewski .	61
4.2.6.3.	Założenia dot. standardu technicznego i wyposażenia przystanków tramwajowych.....	65
4.2.6.4.	Rekomendowane rozwiązania w zakresie konstrukcji torowisk .....	66
4.2.6.5.	Rekomendowane rozwiązania w zakresie standardu i wyposażenia peronów przystankowych .....	66
4.2.6.6.	Założenia ogólne w zakresie układu zasilania trasy tramwajowej .....	67
4.2.6.7.	Koncepcja zasilania trasy tramwajowej.....	67
4.3.	Główne węzły przesiadkowe oraz ich powiązania z istniejącymi liniami autobusowym, tramwajowymi i planowany odcinkiem IIB drugiej linii metra .....	68
5.	Warunki realizacji wariantów projektu koncepcyjnego trasy tramwajowej do osiedla Goćław .....	77
5.1.	Analiza uwarunkowań przestrzennych .....	77
5.1.1.	Istniejące zagospodarowanie .....	77
5.1.2.	Ustalenia Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego .....	78
5.1.3.	Obowiązujące i sporządzane miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego .....	79
5.1.4.	Decyzje o warunkach zabudowy .....	80
5.1.5.	Ustalenia lokalizacji celu publicznego i pozwolenia na budowę.....	81
5.2.	Charakterystyka zieleni .....	82
5.3.	Kolizje z Infrastrukturą inżynierską.....	83
6.	Prognoza ruchu pasażerskiego (2010r.-2035r. co 5 lat) z uwzględnieniem rozbudowy sieci tramwajowej o trasę na Goćław .....	84
6.2.	Macierze ruchu .....	84
6.3.	Założenia do prognoz .....	85
6.3.1.	Rozwój sieci transportowej w aglomeracji warszawskiej .....	85
6.3.1.1.	Rozwój sieci drogowej .....	86
6.3.1.2.	Rozwój układu tramwajowego .....	87
6.3.1.3.	Rozwój sieci metra .....	88
6.3.2.	Założenia demograficzne .....	88
6.4.	Charakterystyka przewozów pasażerskich w analizowanych wariantach .....	91
6.5.	Średnie długości i czasy podróży środkami transportu publicznego oraz wielkości pracy przewozowej.....	94
7.	Analiza porównawcza analizowanych wariantów trasy tramwajowej i wskazanie postulowanego wariantu do realizacji.....	126

7.1.	Porównanie prognozowanych potoków pasażerskich .....	126
7.2.	Analiza techniczna.....	128
7.3.	Analiza ekonomiczna przedsięwzięcia z wyszczególnieniem przewidywanych efektów i wyborem optymalnego wariantu .....	132
7.4.	Wnioski z analiz.....	144
8.	Proponowany wariant do realizacji.....	144
9.	Podsumowanie .....	145
10.	Literatura .....	152

### Spis rysunków:

rys. 1 –	Transeuropejskie korytarze transportowe .....	13
rys. 2 –	Docelowy układ drogowo-uliczny w Warszawie .....	19
rys. 3 –	Istniejący układ drogowy w obrębie Goławia .....	30
rys. 4 –	Ograniczenia w ruchu samochodów ciężarowych na terenie Warszawy.....	31
rys. 5 –	Układ ścieżek rowerowych w obrębie Goławia (stan: czerwiec 2008 r.) .....	32
rys. 6 -	Układ komunikacyjny w okolicy Goławia – komunikacja dzienna .....	33
rys. 7 -	Układ komunikacyjny w okolicy Goławia – komunikacja nocna .....	33
rys. 8 -	Schemat docelowego układu podstawowych elementów systemu transportu zbiorowego, szynowego Warszawy w roku 2035 (wersja autorska na podstawie SUIKZP) .....	37
rys. 9 –	Schemat pętli tramwajowo-autobusowej „Goław” .....	39
rys. 10 –	Ul. Bora Komorowskiego na odcinku Jugosłowiańska/Umińskiego – Fieldorfa. Widoczny szeroki pas dzielący umożliwiający lokalizację torowiska tramwajowego. ....	42
rys. 11 -	Ul. Bora Komorowskiego na odcinku Fieldorfa - Meissnera/Abrahama. Widoczny początek odcinka jednojezdniowego przewidzianego do rozbudowy. ....	43
rys. 12 -	Ul. Bora Komorowskiego na odcinku Meissnera/Abrahama – Tysiąclecia. ....	44
rys. 13 -	Ul. Egipska na odcinku Saska – Afrykańska. ....	46
rys. 14 -	Wiadukt w ciągu ulicy Saskiej nad Trasą Łazienkowską. ....	47
rys. 15 -	Szpalery drzew w ciągu ulicy Saskiej. Środkowy rząd drzew do likwidacji w przypadku budowy trasy tramwajowej.....	48
rys. 16 -	Wlot ulicy Saskiej na skrzyżowanie z aleją Waszyngtona. Na pierwszym planie przystanek tramwajowy „Berezyńska” przewidziany do likwidacji.....	49
rys. 17 -	Ulica Afrykańska na odcinku od Bora-Komorowskiego do Trasy Łazienkowskiej. ....	50
rys. 18 -	Skrzyżowanie ulic Afrykańskiej i Międzynarodowej z Trasą Łazienkowską – widok w kierunku alei Waszyngtona.....	51
rys. 19 -	Ulica Międzynarodowa na odcinku pomiędzy Trasą Łazienkowską i aleją Waszyngtona. ....	53
rys. 20 -	Widok skrzyżowania ulicy Międzynarodowej z aleją Waszyngtona. ....	54

rys. 21 - Widok na rejon lokalizacji planowanego węzła drogowego i wiaduktu tramwajowego nad Trasą Łazienkowską .....	56
rys. 22 - Korytarz planowanej trasy tramwajowej wzdłuż Kanału Kamionkowskiego – widok z alei Waszyngtona. ....	58
rys. 23 - Ulica Międzynarodowa - widok z alei Waszyngtona w kierunku ulicy Grochowskiej. ....	59
rys. 24 - Przykłady torowisk tramwajowych przez tereny zielone. Sieć Tramwajów Śląskich (z lewej), MPK Kraków (z prawej).....	62
rys. 25 - Przykłady torowisk tramwajowych przez tereny zielone. Sieć MPK Wrocław.....	63
rys. 26 - Przykład torowiska wygradzonego elementami drewnianymi (Graz, Austria) .....	63
rys. 27 - Przykłady słupów trakcyjnych obrośniętych roślinnością (Kassel, RFN) .....	64
rys. 28 - Schemat planowanej trasy II linii Metra Warszawskiego .....	70
rys. 29 - planowany przebieg trasy II linii Metra Warszawskiego w obrębie Gocławia .....	71
rys. 30 – Prawdopodobny docelowy układ środków komunikacji publicznej w rejonie Dworca Wschodniego .....	75
rys. 31 – Koncepcja integracji transportu zbiorowego na ul. Tysiąclecia z SKM i KM .....	76
rys. 32 – Komunikacja zbiorowa – kierunki zagospodarowania przestrzennego wg SUIKZP m.st. Warszawy.....	78
rys. 33 – Mapa etapu procedur opracowania Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego w rejonie planowanej trasy tramwajowej.....	79
rys. 34 – Opis wartości liczbowych przedstawionych na rysunkach .....	94
rys. 35 – Układ tras komunikacji szynowej w 2010r. w rejonie analizy .....	96
rys. 36 – Prognoza potoków pasażerskich w 2010r. – wariant T1 .....	96
rys. 37 – Prognoza potoków pasażerskich w 2010r. – wariant T2 .....	97
rys. 38 – Prognoza potoków pasażerskich w 2010r. – wariant T3 .....	97
rys. 39 – Prognoza potoków pasażerskich w 2010r. – wariant T1 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” .....	98
rys. 40 – Prognoza potoków pasażerskich w 2010r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” .....	98
rys. 41 – Układ tras komunikacji szynowej w 2015r. w rejonie analizy .....	99
rys. 42 – Prognoza potoków pasażerskich w 2015r. – wariant T1 .....	99
rys. 43 – Prognoza potoków pasażerskich w 2015r. – wariant T2 .....	100
rys. 44 – Prognoza potoków pasażerskich w 2015r. – wariant T3 .....	100
rys. 45 – Prognoza potoków pasażerskich w 2015r. – wariant T2BM.....	101
rys. 46 – Prognoza potoków pasażerskich w 2015r. – wariant T1 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” .....	101
rys. 47 – Prognoza potoków pasażerskich w 2015r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” .....	102
rys. 48 – Układ tras komunikacji szynowej w roku 2020 w rejonie analizy .....	102
rys. 49 – Prognoza potoków pasażerskich w 2020r. – wariant T1 .....	103
rys. 50 – Prognoza potoków pasażerskich w 2020r. – wariant T2 .....	103

rys. 51 – Prognoza potoków pasażerskich w 2020r. – wariant T3 .....	104
rys. 52 – Prognoza potoków pasażerskich w 2020r. – wariant T2BM.....	104
rys. 53 – Prognoza potoków pasażerskich w 2020r. – war. bez II i III linii metra.....	105
rys. 54 – Prognoza potoków pasażerskich w 2020r. – wariant T1 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” .....	105
rys. 55 – Prognoza potoków pasażerskich w 2020r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” .....	106
rys. 56 – Układ tras komunikacji szynowej w roku 2025 w rejonie analizy .....	106
rys. 57 – Prognoza potoków pasażerskich w 2025r. – wariant T1 .....	107
rys. 58 – Prognoza potoków pasażerskich w 2025r. – wariant T2 .....	107
rys. 59 – Prognoza potoków pasażerskich w 2025r. – wariant T3 .....	108
rys. 60 – Prognoza potoków pasażerskich w 2025r. – wariant T2BM.....	108
rys. 61 – Prognoza potoków pasażerskich w 2025r. – war. bez II i III linii metra.....	109
rys. 62 – Prognoza potoków pasażerskich w 2025r. – wariant T1 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” .....	109
rys. 63 – Prognoza potoków pasażerskich w 2025r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” .....	110
rys. 64 – Układ tras komunikacji szynowej w roku 2030 w rejonie analizy .....	110
rys. 65 – Prognoza potoków pasażerskich w 2030r. – wariant T1 .....	111
rys. 66 – Prognoza potoków pasażerskich w 2030r. – wariant T2 .....	111
rys. 67 – Prognoza potoków pasażerskich w 2030r. – wariant T3 .....	112
rys. 68 – Prognoza potoków pasażerskich w 2030r. – wariant T2BM.....	112
rys. 69 – Prognoza potoków pasażerskich w 2030r. – war. bez II i III linii metra.....	113
rys. 70 – Prognoza potoków pasażerskich w 2030r. – wariant T1 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” .....	113
rys. 71 – Prognoza potoków pasażerskich w 2030r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” .....	114
rys. 72 – Układ tras komunikacji szynowej w roku 2035 w rejonie analizy .....	114
rys. 73 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – wariant T1 .....	115
rys. 74 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – wariant T2 .....	115
rys. 75 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – wariant T3 .....	116
rys. 76 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – wariant T2BM.....	116
rys. 77 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – war. bez II i III linii metra.....	117
rys. 78 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – wariant T1 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” .....	117
rys. 79 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” .....	118
rys. 80 – Prognoza potoków pasażerskich w 2015r. – wariant T2 z korektą przebiegu tras KZ .....	119



rys. 81 – Prognoza potoków pasażerskich w 2015r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” z korektą przebiegu tras KZ.....	119
rys. 82 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – wariant T2 z korektą przebiegu tras KZ .....	120
rys. 83 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” z korektą przebiegu tras KZ.....	120
rys. 84 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2015r. – wariant T1 .....	121
rys. 85 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2015r. – wariant T2 .....	121
rys. 86 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2015r. – wariant T3 .....	122
rys. 87 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2015r. – wariant T2 z korektą przebiegu tras KZ.....	122
rys. 88 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2015r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” z korektą przebiegu tras KZ.....	123
rys. 89 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2035r. – wariant T1 .....	123
rys. 90 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2035r. – wariant T2 .....	124
rys. 91 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2035r. – wariant T3 .....	124
rys. 92 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2035r. – wariant T2 z korektą przebiegu tras KZ.....	125
rys. 93 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2035r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” z korektą przebiegu tras KZ.....	125
rys. 94 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2035r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” z korektą przebiegu tras KZ bez III linii metra .	126
rys. 95 - Nakłady inwestycyjne w mln zł .....	133
rys. 96 - Koszty inwestycji w mln zł/km.....	134
rys. 97 - Porównanie wskaźników efektywności ekonomicznej .....	142

## Spis tabel:

tab. 1 - Ruchliwości mieszkańców w poszczególnych motywacjach podróży.....	90
tab. 2 - Współczynniki podziału zadań przewozowych w godzinie szczytu porannego (7.00-8.00) dla poszczególnych motywacji podróży .....	91
tab. 3 – Trasa linii na planowanej trasie tramwajowej.....	92
tab. 4 – Założenia dotyczące zmian trasa i częstotliwości kursowania istniejących linii KZ ...	93
tab. 5 – Zestawienie średnich długości podróży dla poszczególnych wariantów.....	94
tab. 6 – Zestawienie średnich czasów podróży dla poszczególnych wariantów.....	94
tab. 7 – Zestawienie prac przewozowych [paskm] dla poszczególnych wariantów .....	95
tab. 8 – Zestawienie prac przewozowych [pash] dla poszczególnych wariantów.....	95
tab. 9 – Cechy charakterystyczne etapów z podziałem na warianty .....	129
tab. 10 - Zestawienie nakładów inwestycyjnych mln zł .....	132
tab. 11 - Harmonogram rzeczowo – finansowy w tys zł .....	133
tab. 12 - Założenia do analizy kosztów i korzyści.....	135
tab. 13 - Wydatki na eksploatację dla poszczególnych wariantów inwestycyjnych .....	136
tab. 14 - Jednostkowe koszty czasu (EURO/h).....	137
tab. 15 - Motywacja podróży.....	138
tab. 16 - Oszczędność czasu podróży.....	139
tab. 17 - Analiza wielokryterialna wariantów (macierz oceny).....	141
tab. 18 - Analiza wielokryterialna wariantów (macierz oceny).....	142
tab. 19 - Cash Flow dla wybranego wariantu tys zł (CBA) .....	143

## Część 2. – Rysunkowa (w odrębnym załączniku)

## 1. Wprowadzenie

### 1.1. Podstawa formalna Studium

„**Studium funkcjonalno ruchowe obsługi komunikacją tramwajową osiedla Gocław w Warszawie**” zostało wykonane przez biuro konsultingowo-inżynierskie FaberMaunsell Polska Sp. z o.o na zamówienie miasta stołecznego Warszawy, reprezentowanego przez Biuro Drogownictwa i Komunikacji Urzędu m. st. Warszawy.

Zamówienie zostało udzielone w trybie przetargu nieograniczonego na podstawie przepisów ustawy z dn. 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (dz. U. z 2007r. Nr 223, poz. 1655).

Podstawą opracowania Studium jest umowa nr BD/B-I-2-5/B/U-39/08 zawarta dnia 2008-09-10.

### 1.2. Cel i zakres Studium

Celem Studium jest:

- analiza zasadności oraz
- uzyskanie informacji o możliwościach

realizacji trasy tramwajowej służącej poprawie warunków obsługi środkami transportu publicznego i indywidualnego osiedla Gocław, zgodnie z obowiązującymi ustaleniami i materiałami z zakresu zagospodarowania przestrzennego oraz istniejącymi opracowaniami dostarczonymi przez Zamawiającego.

### 1.3. Materiały dostarczone przez Zamawiającego

- Warszawskie badanie ruchu 2005 wraz z opracowaniem modelu ruchu (opracowanie BPRW S.A.),
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m. st. Warszawy (SUiKZ), uchwalone w dn. 10.X. 2006r. Uchwała Rady m. st. Warszawy Nr LXXXII/2746/2006,

- Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego,
- Decyzje o warunkach zabudowy, lokalizacji inwestycji celu publicznego i pozwolenia na budowę,
- Studium techniczne III linii metra na odc. Stadion – Dw. Zachodni (oprac. SENER).

## 2. Analiza stanu istniejącego systemu komunikacji w Warszawie, ze szczególnym uwzględnieniem osiedla Gocław

### 2.1. System transportowy Warszawy

#### 2.1.1. Warszawa jako międzynarodowy węzeł transportowy

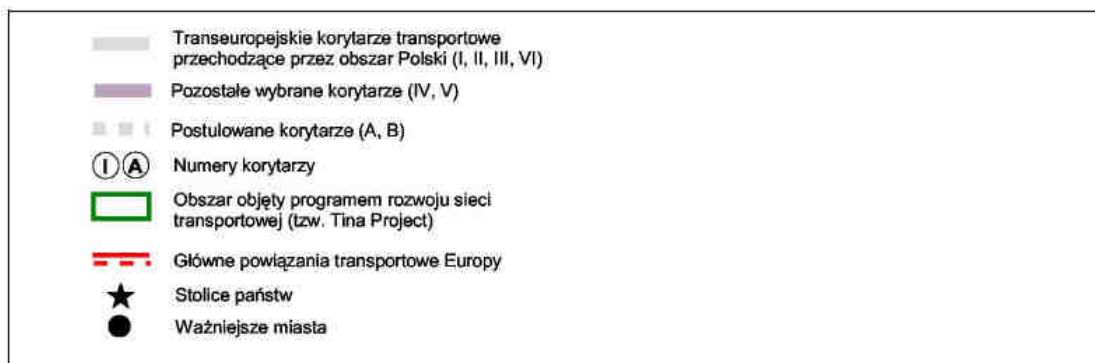
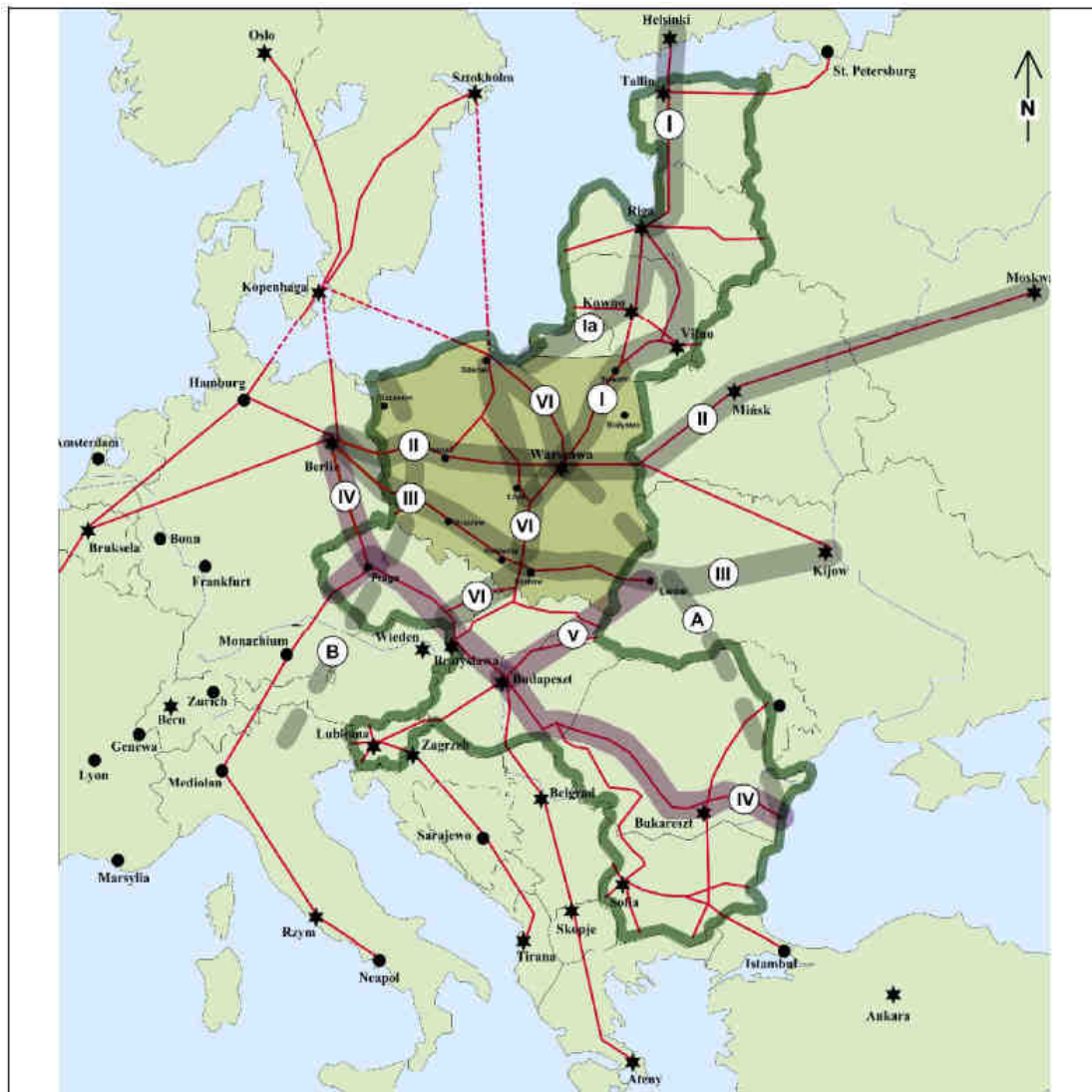
W ruchu międzynarodowym Warszawa stanowi kluczowe ogniwo transportu dla sieci transeuropejskich korytarzy drogowo-kolejowych (Trans European Network – TEN), łączących państwa członkowskie UE. Spośród dziesięciu głównych korytarzy sieci TEN, następujące trzy przebiegają przez Warszawę:

- Korytarz I – Warszawa - Białystok - Suwałki - Kowno - Ryga - Tallin - Helsinki, korytarz obejmuje:
  - drogę E-67 (nr 8) Szypliszki - Suwałki - Białystok - Warszawa (Via Baltica) objętą umową AGR, o projektowanych parametrach drogi ekspresowej S,
  - linię kolejową E75 Trakiszki - Białystok - Warszawa objętą umową AGC i zgłoszoną do umowy AGTC;
- Korytarz II – Berlin - Poznań - Warszawa - Mińsk - Moskwa – Niżnyj Nowogorod; korytarz obejmuje:
  - szlak drogowy E30 Berlin - Warszawa - Mińsk (proj. autostradę A-2),
  - linię kolejową E-20 Berlin - Kunowice - Warszawa - Terespol objętą umowami AGC i AGTC, z obwodnicą towarową CE20 Łowicz – Skierniewice – Łuków objętą umową AGTC);

- Korytarz VI – Gdańsk - Warszawa(Łódź) - Katowice – Ostrawa;  
korytarz obejmuje:
  - szlak drogowy E77 z Gdańska do Warszawy i szlak E67 z Warszawy do Katowic (proj. autostradę A-1), fragment drogi krajowej Nr 7 i 8,
  - linię kolejową E65.

W Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Mazowieckiego koncepcja systemu transportowego uwzględnia oprócz trzech powyższych korytarzy przebieg czwartego postulowanego korytarza:

- Korytarz KA – Gdańsk - Warszawa - Kowel – Konstanca – Odessa;  
obejmować on będzie:
  - fragment proj. autostrady A-1 i drogi nr 10 oraz drogę nr 17,
  - linię kolejową E28.



rys. 1 – Transeuropejskie korytarze transportowe

## 2.1.2. Warszawa jako krajowy węzeł transportowy

Warszawa jest kluczowym węzłem transportowym Polski. Jego stan jest jednak niezadowalający i istnieje pilna potrzeba modernizacji infrastruktury transportowej służącej powiązaniom Warszawy, zarówno dalekiego zasięgu, jak i aglomeracyjnych i miejskich.

Problem ten nabiera szczególnego znaczenia połączeń polskich miast z miastami Unii Europejskiej. Niezbędne jest rozwiązanie problemów zewnętrznych połączeń komunikacyjnych Warszawy z największymi ośrodkami Europy. Jednocześnie konieczne jest odpowiednie ukształtowanie systemu ulicznego i usprawnienie komunikacji miejskiej, tak, aby warunki życia w Warszawie były porównywalne ze standardami oferowanymi przez inne miasta europejskie.

## 2.1.3. Układ drogowy Warszawy

### 2.1.3.1. Warszawski węzeł drogowy

W warszawskim węźle drogowym zbiegają się następujące drogi znaczenia podstawowego:

- cztery drogi krajowe znaczenia międzynarodowego objęte umową międzynarodową AGR:
  - E30 (Nr 2 GP) (Berlin) - Poznań - Warszawa - Siedlce - Terespol - (Mińsk),
  - E77 (Nr 7 GP/S) (Helsinki) - Gdańsk - Elbląg - Warszawa - Kraków - Chyżne - (Budapeszt),
  - E67 (Nr 8 GP) (Ryga) - Białystok - Warszawa - Piotrków Trybunalski - Wrocław - (Praga),
  - E372 (Nr 17 GP) Warszawa - Lublin - Hrebenne - (Lwów),
- dwie drogi krajowe:
  - Nr 61(GP) Warszawa - Ostrołęka - Łomża – Augustów,
  - Nr 79 (G) Warszawa - Góra Kalwaria - Sandomierz - Kraków - Katowice - Bytom,

- trzynaście dróg wojewódzkich:
  - Nr 580 (G) Warszawa - Kampinos – Sochaczew,
  - Nr 631 (GP/Z) Warszawa - Marki - Nieporęt - Zegrze - Nowy Dwór Mazowiecki,
  - Nr 633 (G) Warszawa – Nieporęt,
  - Nr 634 (GP/G) Warszawa - Wołomin – Tłuszcz,
  - Nr 637 (GP) Warszawa – Węgrów,
  - Nr 719 (GP/G) Warszawa - Pruszków - Żyrardów – Kamion,
  - Nr 724 (GP/G) Warszawa - Konstancin Jeziorna - Góra Kalwaria,
  - Nr 801 (G/GP) Warszawa - Karczew - Wilga - Dęblin – Puławy,
  - Nr 898 (G/Z) Warszawa - Mościska - Babice Stare,
  - Nr 629 (G) Warszawa (Wolska - al. Solidarności - Radzywińska),
  - Nr 706 (Z) Warszawa (17 Stycznia - Wirażowa),
  - Nr 711 (Z) Warszawa (Bysławska),
  - Nr 717 (G) Warszawa (Al. Jerozolimskie - Niemcewicz).

#### 2.1.3.2. Sieć drogowo – uliczna

Sieć drogowo Warszawy (dane z 2006 r.) ma długość 2837 km, w tym dróg publicznych jest 2511 km, a wewnętrznych (głównie w administracji spółdzielni mieszkaniowych i zakładach pracy) 326 km. Podział sieci drogowo - ulicznej według kategorii przedstawia się następująco:

- drogi krajowe i wojewódzkie, które powinny realizować głównie powiązania krajowe i regionalne, stanowią łącznie ok. 9,8% długości sieci publicznej, w tym:
  - dróg krajowych jest 106,4 km (4,2%),
  - dróg wojewódzkich jest 141,5 km (5,6%),
- drogi powiatowe, realizujące powiązania dzielnicowe i międzydzielnicowe stanowią łącznie ok. 22,2% - 556,1 km.
- drogi gminne, służące powiązaniom lokalnym stanowią łącznie ok. 68,0% - 1707,3 km.



Większość podstawowych arterii stanowiących kontynuację wlotów dróg międzynarodowych i krajowych zbiegających się w Warszawie (7 ciągów południkowych i 6 równoleżnikowych związanych z mostami) przebiega przez strefę śródmiejską. Planowane od dawna obwodnice zrealizowano tylko częściowo.

Gęstość sieci ulicznej jest zadowalająca, jednak podstawowym problem jest jednak niedorozwój tras wyższej klasy w obszarze otaczającym obszar centralny. Podział układu drogowego na klasy przedstawia się następująco:

- drogi klas najwyższych, czyli główne ruchu przyspieszonego i główne (drogi ekspresowe formalnie w Warszawie nie występują) stanowią łącznie 12,2% długości sieci, w tym:
  - główne ruchu przyspieszonego (GP) – 138,4 km,
  - główne (G) – 205,9 km,
- zbiorcze (Z) stanowią 10,5% długości sieci, co wynosi 298,3 km,
- lokalne i dojazdowe stanowią 77,3% długości sieci, co wynosi 2194,1km.

W Warszawie obecnie funkcjonuje 7 mostów drogowych przez Wisłę.

#### 2.1.3.3. Plany rozwojowe w zakresie sieci drogowej

Podstawowym zadaniem w przygotowywanych planach dotyczących układu transportowego i drogowego jest stworzenie hierarchicznego układu drogowego miasta. Dążyć się będzie do niego budując nowe oraz modernizując istniejące elementy sieci drogowej z uwzględnieniem 3 stref. Przyjmuje się, że podstawą systemu drogowego Warszawy będzie:

- W obszarze ścisłego centrum miasta (strefa I - śródmiejska) układ ulic tworzą ulice zbiorcze i niższych klas (układ ulic wewnątrz obwodnicy Śródmieścia, z wyjątkiem Wisłostrady lewobrzeżnej i ciągu ulic Wybrzeże Helskie – Wybrzeże Szczecińskie – Wał Miedzeszyński). Podstawowe funkcje ulic będą związane z: obsługą samochodowego ruchu dojazdowego i wewnętrznego, obsługą komunikacji zbiorowej,

ruchu rowerowego i pieszych, a parametry techniczne (szerokość przekroju, liczba pasów ruchu, itp.) będą ograniczać prędkość jazdy.

- W obszarze śródmieścia funkcjonalnego (strefa II - miejska) układ ulic tworzą ulice zbiorcze i niższych klas oraz wyjątkowo ulice główne. Podstawowe funkcje podobnie jak w przypadku strefy I będą związane z obsługą ruchu dojazdowego i ruchu wewnętrznego.
- W strefie III przewiduje się rozbudowę układu dróg ruchu szybkiego (S), który wraz z układem dróg klas GP i G pozwoli na sprawne rozprowadzanie ruchu zewnętrznego oraz ruchu międzydzielnicowego. Trasy te zapewnią odciążenie układu ulic zbiorczych i lokalnych od nadmiernego ruchu samochodowego, w tym także ruchu samochodów ciężarowych i umożliwią przywrócenia układowi ulic klasy Z i L funkcji obsługi przyległego zagospodarowania przestrzennego.

W nawiązaniu do powyższych zasad strefowego rozwoju infrastruktury transportowej dążyć się będzie do stworzenia kompletnego układu tras obwodowych w tym;

- Obwodnicy Śródmieścia na którą składają się następujące odcinki ulic:
  - wzdłuż zachodniej granicy strefy śródmiejskiej: ciąg ulic GP Okopowa – Towarowa - Raszyńska,
  - na południu: Trasa Łazienkowska – al. Stanów Zjednoczonych (GP),
  - na wschodzie: ciąg istniejących ulic al. Stanów Zjednoczonych - Wiatraczna oraz projektowanych: Nowo Wiatraczna - Zabraniecka i jej przedłużenie wzdłuż torów PKP do węzła Żaba,
- Obwodnicy Centrum na którą składają się następujące trasy:
  - od zachodu: trasy NS o parametrach ulicy GP na odcinku na południe od trasy AK do węzła „Marynarska”,
  - od południa: ciągu ulic GP: Marynarska – Rzymowskiego – Witosa oraz Trasa Siekierkowska,
  - od wschodu: Trasa Olszynki Grochowskiej - GP,
  - od północy: Trasa Toruńska – Trasa AK - ekspresowe.

- Obwodowego układu krajowych dróg ekspresowych, składającego się z następujących dwóch ciągów:
  - północnej półobwodnicy przebiegającej od autostradowego węzła „Konotopa” zlokalizowanego na zachód od granicy Warszawy do Alei Prymasa Tysiąclecia, następnie istniejącą Trasą Armii Krajowej (zmodernizowaną pod kątem dostosowania jej do parametrów drogi ekspresowej) i od miejscowości Marki projektowaną trasą Wschodniej Obwodnicy Warszawy do węzła „Zakręt” na skrzyżowaniu istniejących dróg krajowych nr 2 i nr 17,
  - południowej półobwodnicy przebiegającej od autostradowego węzła „Konotopa”, w korytarzu rezerwowanym od dziesięcioleci dla Południowej Obwodnicy Warszawy, do węzła z istniejącą drogą nr 17 na wschód od granicy miasta, a następnie jako autostrada A-2 w kierunku wschodnim (Trasa Mostu Południowego).



rys. 2 – Docelowy układ drogowo-uliczny w Warszawie

W odniesieniu do nowych połączeń mostowych, jako priorytetowe będzie się traktować działania zgodne z przewidzianymi w dotychczasowych opracowaniach planistycznych, także „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Warszawy”, w którym zarezerwowano następujące korytarze dla nowych przepraw mostowych przez Wisłę:

- Trasa Mostu Północnego, o charakterze międzydzielnicowym i międzyregionalnym,
- Trasa mostowa Budowlana – Krasińskiego, o charakterze lokalnym i międzydzielnicowym,
- Trasa Na Zaporze lub projektowana trasa mostowa położona na południe od trasy Siekierkowskiej (w miejsce trasy Na Zaporze),
- Most w ciągu Południowej Obwodnicy Warszawy.

#### 2.1.4. Komunikacja zbiorowa

Transportem zbiorowym na obszarze Warszawy zarządza Zarząd Transportu Miejskiego, który odpowiada za programowanie, organizowanie i nadzorowanie przewozów pasażerskich realizowanych środkami transportu zbiorowego. Zasięg działania ZTM przekracza granice administracyjne miasta Warszawy w zakresie komunikacji autobusowej, WKD, KM i SKM. Linie podmiejskie, obejmują swoim zasięgiem gminy podwarszawskie, z którymi ZTM ma zawarte umowy na obsługę komunikacyjną. Umowy te regulują między innymi sprawy związane z: układem tras i przystanków, taryfami przewozowymi, rozkładami jazdy oraz podziałem kosztów związanych z utrzymywaniem przystanków.

Na terenie Warszawy i aglomeracji warszawskiej największa liczba przewoźników działa w obsłudze komunikacji autobusowej: Miejskie Zakłady Autobusowe Sp. z o.o. (MZA), ITS Michalczewski, Mobilis oraz PKS Grodzisk Mazowiecki. Przewozy w komunikacji tramwajowej świadczą wyłącznie Tramwaje Warszawskie Sp. z o.o., a przewozy metrem - Metro Warszawskie Sp. z o.o.

W zakresie aglomeracyjnych przewozów kolejowych usługi świadczą Koleje Mazowieckie Sp. z o.o., Szybka Kolej Miejska (SKM) Sp. z o.o. oraz Warszawska Kolej Dojazdowa Sp. z o.o. kursująca na trasie Warszawa Śródmieście – Grodzisk Mazowiecki (lub Milanówek, Podkowa Leśna).

Dalekobieżny transport pasażerski w Warszawie obsługiwany jest przez międzynarodowy port lotniczy Okęcie (rocznie obsługujący ok. 6 mln pasażerów) oraz trzy główne stacje kolejowe: Warszawa Centralna,

Warszawa Zachodnia i Warszawa Wschodnia obsługujące m.in. ruch pociągów na trzech liniach kolejowych o zasięgu europejskim i krajowym:

- E-65: Zebrzydowice – Warszawa – Gdynia,
- E-20: Kunowice – Warszawa – Terespol,
- E26: Warszawa – Białystok.

Mniejsze znaczenie ma obecnie Dworzec Warszawa Gdańska.

W zakresie obsługi regionalnych i aglomeracyjnych powiązań kolejowych decydujące znaczenie ma funkcjonowanie 7 linii kolejowych i linii WKD, zapewniających bezpośrednie połączenie z większością miast województwa.

W Warszawie zbiega się także gęsta sieć linii autobusowych obsługiwanych przez PPKS oraz przewoźników prywatnych. Na terenie Warszawy zlokalizowano 2 dworce autobusowe: Zachodni oraz Stadion.

Z punktu widzenia sprawności systemu transportowego aglomeracji warszawskiej podstawowe znaczenie ma system zbiorowej obsługi przewozów wewnętrznych i źródłowo-docelowych. Rozwój gospodarczy, zmiany w zagospodarowaniu przestrzennym oraz realizacja zamierzeń inwestycyjnych powodują zmiany w roli i udziale poszczególnych podsystemów transportu w przewozach pasażerskich. Następuje ciągły rozwój miasta, w tym także Śródmieścia, co ma wpływ na wzrost liczby samochodów osobowych. Powoduje to szybki wzrost liczby podróży samochodem w relacjach międzymiejscowych.

Niestety system transportu zbiorowego nie stanowi obecnie wystarczająco atrakcyjnej alternatywy dla właścicieli samochodu, mimo że 98% ludności Warszawy mieszka w 500 metrowej strefie dojazdu do przystanków komunikacji zbiorowej, a w obszarze Śródmieścia odległości dojść pieszych do celów podróży od przystanków komunikacji publicznej wynoszą średnio około 200-250 metrów. Układ linii PKP obsługuje większość zabudowanych obszarów strefy podmiejskiej, a gęsta sieć tramwajowa i autobusowa obszar miasta.

Zmienia się rola poszczególnych podsystemów transportowych w czasie.

O ile na początku okresu transformacji ustrojowej (początek lat 90—tych) ze

względu na niską jakość usług transportu szynowego (kolej, tramwaj) miał miejsce odpływ pasażerów do samochodów i autobusów, to ostatnio sytuacja zmienia się na korzyść komunikacji tramwajowej wobec spadku sprawności i atrakcyjności komunikacji autobusowej na najbardziej obciążonych trasach promienistych wiodących do śródmieścia i na obszarze śródmieścia. Jest to związane z coraz większym zatłoczeniem ulic, powodującym spadek prędkości i regularności kursowania autobusów.

Podkreślenia wymaga fakt, że Warszawa dysponuje dobrze rozwiniętą komunikacją tramwajową. Przeprowadzone analizy wykazały wysoką opłacalność modernizacji tego systemu, który może przyczyniać się do wzrostu udziału transportu zbiorowego w przewozach. Wzrost ten może odbywać się przy równoczesnym spadku liczby pasażerów w komunikacji autobusowej. Będzie to naturalną konsekwencją mniejszego uzależnienia tramwaju od zatłoczenia ulic. Taka tendencja może być tym silniejsza, im wolniejszy będzie rozwój metra oraz drogowych tras obwodowych (a w konsekwencji pogarszania się jakości podróży autobusami na skutek zatłoczenia ulic), a także, w jakim czasie i zakresie zrealizowane zostaną zamierzenia dotyczące: odnowy i modernizacji taboru tramwajowego i torowisk, wprowadzenia priorytetów dla tramwaju w sterowaniu ruchem na skrzyżowaniach, wprowadzenia nowoczesnego systemu zarządzania ruchem pojazdów, a także ewentualnej rozbudowy sieci tramwajowej. To niewątpliwie spowodowałoby dalszy wzrost liczby pasażerów, głównie na trasach prowadzących do Śródmieścia.

Niestety jakość usług świadczonych w systemie tramwajowym nie jest w pełni zadowalająca. Stan części torowisk tramwajowych oraz przestarzałego i zużytego taboru nie pozwala świadczyć usług na odpowiednim poziomie. Na niezadowalającą jakość komunikacji tramwajowej i autobusowej wpływ ma także brak priorytetów w ruchu ulicznym. Systemy sterowania ruchem na skrzyżowaniach nie biorą pod uwagę środków transportu zbiorowego.

Niewątpliwie najbardziej sprawnym, z punktu widzenia zdolności przewozowej, środkiem transportu zbiorowego w Warszawie jest metro. Obsługuje ono jednak tylko ok. 10% przewozów miejskich. Także w tym

przypadku brak dostatecznej ilości taboru wpływa niekorzystnie na jakość usług i koszty eksploatacji.

Istotną zmianą w funkcjonowaniu systemu transportu zbiorowego stało się wprowadzenie biletu aglomeracyjnego z którego korzystać mogą mieszkańcy podwarszawskich gmin. „Wspólny bilet ZTM – KM – WKD” przyczynił się znacznie do poprawy atrakcyjności transportu zbiorowego i doprowadził do sytuacji w której wielu podróżnych korzysta z zintegrowanego systemu (biletowego) KZ w obrębie aglomeracji warszawskiej.

Środki finansowe przeznaczone na utrzymanie i remonty istniejącej infrastruktury transportu są niewspółmiernie mniejsze niż wymagałaby tego racjonalna gospodarka nawierzchniami, torowiskami i obiektami inżynierskimi. Konsekwencją jest nie w pełni zadowalający stan techniczny infrastruktury obciążonej coraz większym ruchem.

W sumie w Warszawie decydujące znaczenie będą mieć działania zmierzające do podnoszenia jakości miejskiego transportu zbiorowego (metro, tramwaj, kolej, autobus) przez zwiększenie częstotliwości kursowania i podaży miejsc (w celu redukcji zatłoczenia), poprawy komfortu podróżowania oraz poprawy systemów informacji i bezpieczeństwa pasażerów i personelu.

#### 2.1.5. Komunikacja autobusowa

##### 2.1.5.1. Dane ogólne

Podstawowym środkiem transportu publicznego w Warszawie są autobusy. Przewoźnicy działający na zlecenie ZTM obsługują w komunikacji miejskiej i podmiejskiej (według stanu na grudzień 2008 r.):

- 176 linii dziennych, w tym:
- 105 linii zwykłych,
- 9 linii zwykłych okresowych,
- 6 linii ekspresowych,
- 24 linie przyspieszone,
- 8 linii przyspieszonych okresowych,
- 37 linii podmiejskich,



- 6 linii podmiejskich okresowych,
- 38 linii nocnych.

Szacowana podaż miejsc w autobusach przy standardzie napełnienia 6 osób/m<sup>2</sup> pow. do stania przedstawia się następująco:

- w dzień powszedni w godzinach szczytu przewozowego – 181 200 miejsc,
- w dzień powszedni w godzinach międzyszczytowych – 104 900 miejsc,
- w sobotę i w dni świąteczne – 89 100 miejsc.

#### 2.1.5.2. Praca przewozowa i wskaźniki jakości

Wielkość planowej, miesięcznej pracy przewozowej w komunikacji autobusowej wynosi ok. 9,17 mln wozokm (wrzesień 2008r.). Szacunkowa liczba pasażerów przewożonych w ciągu miesiąca wynosi ok. 38,8 mln, w tym 24,8 mln osób w dni powszednie, 9,5 mln w soboty i dni powszednie niestandardowe oraz 4,5 mln w dni świąteczne.

#### 2.1.6. Komunikacja tramwajowa

##### 2.1.6.1. Dane ogólne

Według stanu na wrzesień 2008r. system komunikacji tramwajowej w Warszawie składa się z 29 linii tramwajowych (stałych), obsługiwanych przez spółkę Tramwaje Warszawskie. Łączna długość linii tramwajowych wynosi ok. 411 km natomiast średnia długość linii tramwajowych wynosi 14,1 km.

Charakterystyki linii tramwajowych są następujące:

- średnia odległość międzyprzystankowa – 454 m i jest nieco niższa niż w przypadku komunikacji autobusowej,
- średnia prędkość komunikacyjna w dzień powszedni – 18,5 km/h,
- średnia prędkość eksploatacyjna w dzień powszedni – 15,0 km/h.

Średnia prędkość komunikacyjna w komunikacji tramwajowej jest niska pomimo dużego udziału torowisk wydzielonych z jezdni i tym samym znacznego uniezależnienia tego środka transportu od zatłoczenia ulic ruchem samochodowym. Szczególnie niekorzystny wpływ na warunki ruchu tramwajów mają programy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach, które nie uwzględniają priorytetów w ruchu środków transportu zbiorowego.

#### 2.1.6.2. Tabor

Łączna liczba taboru tramwajowego będącego w dyspozycji przedsiębiorstwa Tramwaje Warszawskie wynosi 886 wagonów (stan na styczeń 2008 r.). Na liniach stałych w dzień powszedni, w okresie szczytu przewozowego, w ruch znajduje się ok. 720 wozów średnio z dwóch szczytów – dane z listopada 2008 r.), a w niedziele i święta 443 wozy.

Średnia wieku taboru tramwajowego jest niezadowalająca. Według stanu na 1.01.2008, ok. 34% stanu jest w wieku powyżej 30 lat, natomiast ok. 19 % wagonów jest w wieku 21 – 30 lat, co daje łączną liczbę 468 wagonów (53%) w wieku powyżej 20 lat. Jedynie ok. 18% taboru można uznać za nowy, którego wiek nie przekracza 10 lat.

Podaż miejsc w pociągach tramwajowych wynosi:

- w dzień powszedni w godzinach szczytu przewozowego – 89,8 tys. miejsc/godzinę,
- w dzień powszedni w godzinach międzyszczytowych – 61,5 tys. miejsc/godzinę,
- w soboty i dni świąteczne – 49 tys. miejsc/godzinę.

#### 2.1.6.3. Praca przewozowa i wskaźniki jakości

Wielkość planowej, miesięcznej pracy przewozowej w komunikacji tramwajowej wynosi ok. 4,36 mln wozokm. (dane z listopada 2008 r.).

Punktualność tramwajów rozumiana jako procentowy udział liczby odjazdów z punktu kontrolnego uznanych jako punktualne (w tolerancji +2, -3 min) w

łącznej zaobserwowanej liczbie odjazdów w danym dniu jest szacowana na 92,6% (wrzesień 2008r.). Zawodność rozumiana jako procentowy udział liczby półkursów wadliwych (nie zrealizowanych w całości) do łącznej rozkładowej liczby półkursów na dany dzień jest szacowana na 0,8031% (minimalna - 0,368, maksymalna – 1,2357).

#### 2.1.6.4. Infrastruktura torowo-elektryczna

Infrastrukturę torowo-elektryczną tworzą obiekty i urządzenia związane z eksploatacją sieci torowej, systemem zasilania trakcyjnego i sterowania zwrotnicami.

Według stanu na listopad 2008 sieć torowa Tramwajów Warszawskich obejmuje łączną długość 279,9 km toru pojedynczego (kntp), na którą składają się:

- tory eksploatowane w ruchu pasażerskim (szlakowe, na pętlach, w węzłach) – 243,4 kntp,
- tory gospodarcze (w zajezdniach, itp.) – 33,1 kntp.

Cechą charakterystyczną sieci torowej Tramwajów Warszawskich jest mały udział torowisk wspólnych z jezdnią (o łącznej długości 52,2 kntp).

Szczególnymi obiektami sieci torowej wpływającymi na jej sprawną eksploatację są zwrotnice, występujące w odgałęzieniach tras (węzły trójkątne o różnym stopniu rozwinięcia), skrzyżowaniach tras, pętlach i mijankach oraz w zajezdniach i w bazie torowo-sprzętowej. Spośród 733 zwrotnic, 641 zwrotnic jest ogrzewanych elektrycznie (78 %) a 159 zwrotnic (22 %) jest przystosowanych do zdalnego przestawiania drogą radiową przez prowadzącego tramwaj. Są to zwrotnice, które w ruchu pasażerskim są najeżdżane od strony ostrza - motorniczy jadąc zgodnie z rozkładem (przebiegiem danej linii) nie musi ręcznie przestawiać zwrotnic.

System zasilania trakcyjnego bazuje na 41 podstacjach o łącznej mocy 128 MW i o różnym stopniu wyposażenia i na sieci trakcyjnej wykonanej jako tzw. sieć skompensowana na długości odpowiadającej długości torów.

#### 2.1.6.5. Ogólna charakterystyka priorytetów dla tramwajów

W komunikacji tramwajowej w Warszawie zasadnicze ułatwienia w ruchu pociągów wynikają ze znaczącego udziału torowisk wydzielonych z jezdni ulicznych (ok. 80% długości torów eksploatowanych jest przez ruch pasażerski). Jest to niewątpliwie istotnym walorem warszawskiej komunikacji tramwajowej, jednak nie w pełni wykorzystanym. W sygnalizacji praktycznie nie są stosowane priorytety dla ruchu pociągów tramwajowych.

Do najważniejszych inwestycji, które poprawią sprawność ruchu tramwajów można zaliczyć: rozbudowę trasy tramwajowej Nowe Bemowo – Piaski (ul. Broniewskiego), modernizację trasy tramwajowej w Al. Jerozolimskich na odcinku od pętli Banacha do pętli Goławek oraz modernizację trasy tramwajowej W-Z.

#### 2.1.7. System metra

##### 2.1.7.1. Dane ogólne

System metra składa się z jednej linii o długości 23 km łączącej Kabaty ze stacją Młociny. Na linii zlokalizowano 21 stacji, średnio, co ok. 1131 m. Średnia prędkość komunikacyjna metra wynosi 36 km/h. Obsługę techniczną I linii metra zapewnia stacja techniczno-postojowa Kabaty.

25 października 2008 r. uruchomiono ostatni odcinek I linii metra, do stacji Młociny, wraz z zintegrowanym węzłem przesiadkowym (metro, tramwaj, autobus, parking typu „P+R parkuj i jedź”).

##### 2.1.7.2. Tabor

Łączna liczba taboru w inwentarzu wynosi 33 pociągi, w tym:

- 15 pociągów czterowagonowych obsługiwanych przez 60 wagonów serii 81, produkcji rosyjskiej,
- 18 pociągów sześciowagonowych obsługiwanych przez 108 wagonów typu Metropolis, produkcji koncernu Alstom.

### 2.1.7.3. Częstotliwość kursowania

Średnia częstotliwość kursowania pociągów metra w szczycie komunikacyjnym, w dzień powszedni wynosi 3 - 4 minuty, natomiast poza szczytem od 4 - 5 minut 7 - 10 minut.

W soboty pociągi kursują z częstotliwością ok. 5 – 6 minut w godzinach szczytu oraz 7 - 10 minut poza godzinami szczytu. Dodatkowo w piątki i soboty w godzinach 0.15 – 2.30 wykonywane są kursy co około 15 minut.

Średnia częstotliwość kursowania metra w niedziele i święta wynosi ok. 6 minut przez znaczną część dnia (7.00 – 21.00), natomiast w pozostałych okresach wynosi 7 – 10 minut.

### 2.1.8. Kolej

System kolei podmiejskiej w aglomeracji warszawskiej składa się z 7 zelektryfikowanych linii (napięcie sieci 3 kV) promieniście zbiegających się w centrum Warszawy. 5 z nich przebiega po tzw. „Średnicowej linii kolejowej” i wykorzystuje główne stacje osobowe Warszawy: Warszawę Zachodnią, Warszawę Śródmieście i Warszawę Wschodnią.

Pociągi z Legionowa, z kierunku północnego, zatrzymują się na stacji Warszawa Gdańska, a pasażerowie mają dogodną przesiadkę do I linii metra. Pociągi z kierunku Tłuszcz, wykorzystują dwie trasy. Część z pociągów dojeżdża do Warszawy Wschodniej, a część do Warszawy Wileńskiej. W Warszawie funkcjonuje także wydzielona linia WKD obsługująca korytarz transportowy Grodzisk-Warszawa Centralna. WKD jest zasilana z sieci trakcyjnej o napięciu 600 V.

Kolej podmiejska w niewielkim stopniu obsługuje podróże wewnątrz miasta. Służy głównie do obsługi podróży z obszaru aglomeracji, w tym z takich miejscowości jak: Nowy Dwór Maz., Legionowo, Wołomin, Tłuszcz, Mińsk Maz., Sulejówek, Otwock, Warka, Piaseczno, Grodzisk Maz., Milanówek, Sochaczew, Piastów, Pruszków, Błonie i Ożarów.

Szacuje się, że nastąpił spadek znaczenia kolei podmiejskiej w przewozach pasażerów z ok. 250 000 pasażerów dziennie w latach 80-tych

do ok. 100 000 pasażerów dziennie obecnie. Prawdopodobnie spadek ten jest konsekwencją problemów podsystemu kolejowego takich jak:

- zbyt mała częstotliwość kursowania pociągów,
- niska jakość usług,
- niski poziom bezpieczeństwa podróżujących na przystankach i w pociągach,
- słaba dostępność piesza do przystanków kolejowych,
- widoczne pogorszenie się stanu technicznego stacji i torowisk, systemu zasilania i taboru.

## 2.2. System transportowy Gołławia

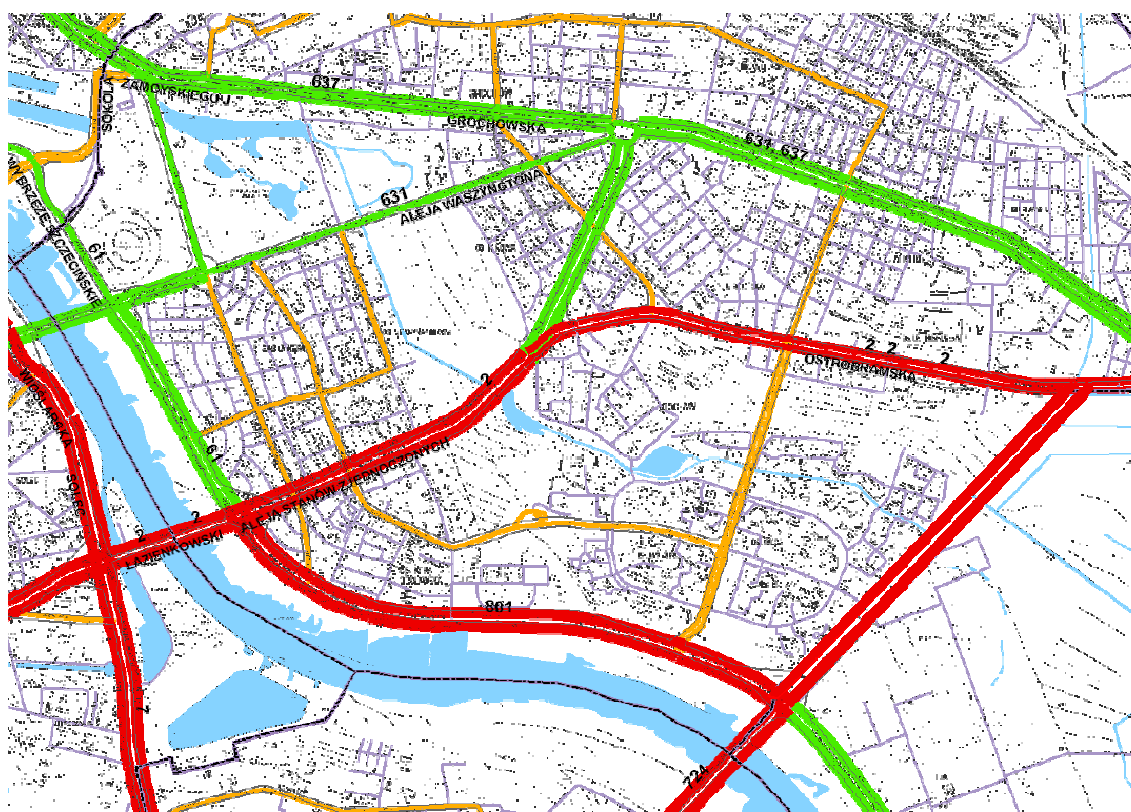
### 2.2.1. Układ drogowy Gołławia

Granica obszaru Gołławia na znacznej długości jest wyznaczona przez ulice, z których każda jest zaliczona do klasy Głównej ruchu przyspieszonego (GP):

- Wał Miedzeszyński – ulica dwujezdniowa o trzech pasach ruchu na każdej jezdni, jest częścią drogi wojewódzkiej nr 801, ciąg przebiega wzdłuż południowej granicy tego obszaru,
- Al. Stanów Zjednoczonych – ulica dwujezdniowa o trzech pasach ruchu na każdej jezdni, jest częścią drogi krajowej nr 2, która stanowi część szlaku międzynarodowego E30, ulica styka się z zachodnią granicą obszaru Gołławia
- Ostrobramska – ulica dwujezdniowa o dwóch pasach ruchu na każdej jezdni, jest częścią drogi krajowej nr 2, która stanowi część szlaku międzynarodowego E30, ulica wyznacza północną granicę obszaru Gołławia,
- Trasa Siekierkowska – ulica z rozdzielonymi kierunkami ruchu o czterech pasach ruchu dla każdego z nich, ulica stanowi ciąg drogi wojewódzkiej nr 724.

Uzupełnieniem układu komunikacyjnego, jaki występuje na granicy obszaru są ulice klasy zbiorczej (Z), które ten obszar przecinają (rys. 3):

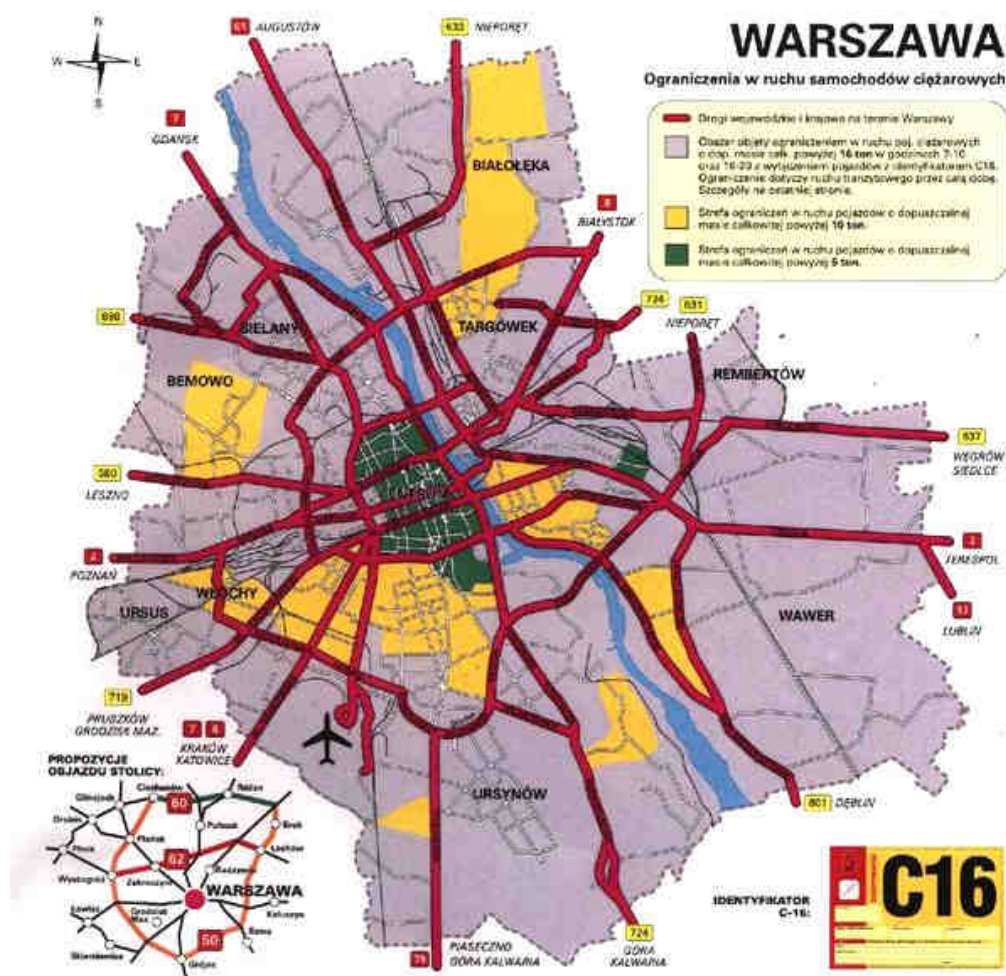
- ul. Generała Emila Fieldorfa – ulica dwujezdniowa o dwóch pasach ruchu w każdym kierunku, która dzieli obszar Goćławia na część wschodnią i zachodnią,
- ul. Generała Tadeusza Bora – Komorowskiego – która stanowi kontynuację ciągu ulic Egipskiej oraz Saskiej (również ulicy klasy Z) i stanowi połączenie ul. Fieldorfa z Al. Stanów Zjednoczonych.



Legenda (klasy dróg):

- Główne ruchu przyspieszonego,
- Główne,
- Zbiorcze.

rys. 3 – Istniejący układ drogowy w obrębie Goćławia

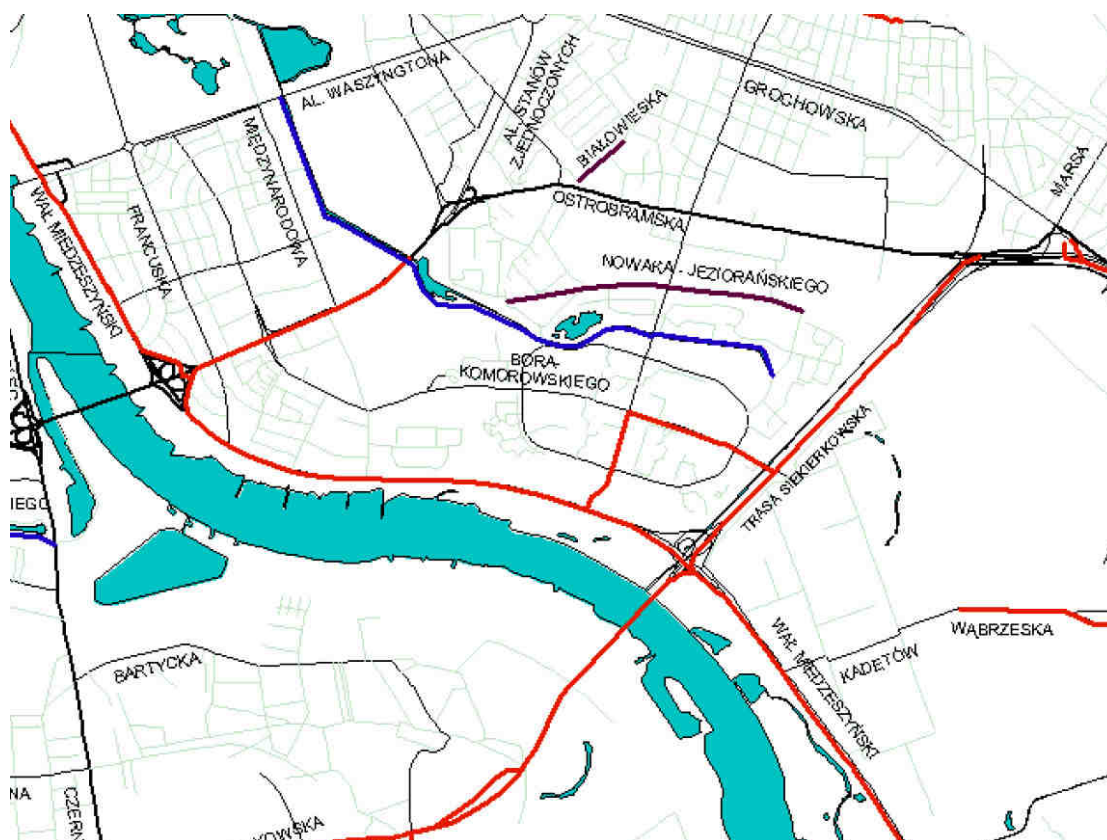


rys. 4 – Ograniczenia w ruchu samochodów ciężarowych na terenie Warszawy.

Ważnym aspektem w ruchu drogowym jest wprowadzenie na przeważającej części terenu Gocławia strefy ograniczeń w ruchu samochodów ciężarowych o dopuszczalnej masie całkowitej 10 t (rys. 4).




Alternatywą dla komunikacji samochodowej jest sieć ścieżek rowerowych. Na obrzeżach Gocławia występuje kilka atrakcyjnych szlaków, między innymi część długiego odcinka wzdłuż Wału Miedzeszyńskiego, który łączy teren Gocławia z Trasa Siekierkowską, a to z kolei umożliwia dogodną przeprawę rowerem na drugą stronę Wisły, lub dalszą podróż prawobrzeżnym brzegu. Wewnątrz obszaru występują trzy niepowiązane ze sobą ścieżki rowerowe, dwie z nich mają połączenie z układem zewnętrznych tras rowerowych.





rys. 5 – Układ ścieżek rowerowych w obrębie Goławia (stan: czerwiec 2008 r.)

Legenda:

-  Ścieżki rowerowe na drogach ZDM
-  Ścieżki rowerowe na drogach gminnych
-  Ścieżki rowerowe na terenach pozaułecznych

### 2.2.2. Komunikacja zbiorowa

Komunikacja zbiorowa w obrębie Goławia (stan: grudzień 2008 r.) opiera się wyłącznie na komunikacji autobusowej. Oprócz bogatej liczby połączeń, jakie występują na obrzeżach Goławia, zwłaszcza wzdłuż ulicy Ostrobramskiej i Al. Stanów Zjednoczonych występują również takie linie, które przecinają ten teren promieniście oraz takie, których trasa wiedzie wokół największych blokowisk na tym obszarze, czyli Os. Iskra, Jantar, Orlik i Wilga. Na terenie Goławia występują niemal wszystkie rodzaje linii autobusowych: zarówno zwykłe, jak i zwykłe występujące okresowo, ekspresowe, przyspieszone, przyspieszone okresowe oraz nocne.



rys. 6 - Układ komunikacyjny w okolicy Goławia – komunikacja dzienna



rys. 7 - Układ komunikacyjny w okolicy Goławia – komunikacja nocna

### 2.3. Diagnoza stanu

Bazą systemu transportowego Gocławia są ciągi ulic położone na granicy jego obszaru. Wewnętrzna sieć ulic jest zagęszczona zwłaszcza w częściach o gęstej zabudowie mieszkaniowej i umożliwia wyprowadzenie ruchu w każdym kierunku. Stanowi to dobre połączenie z innymi częściami miasta oraz głównymi szlakami tranzytowymi. Od strony północnej oraz wschodniej występują liczne połączenia Gocławia z innymi obszarami prawobrzeżnej Warszawy. Wał Miedzeszyński jest wygodnym szlakiem dla ruchu w kierunku północy oraz południa.

Najmniej wydolną częścią komunikacji Gocławia jest sposób połączenia z Warszawą lewobrzeżną, a więc między innymi z centrum miasta. Obwodowe ciągi ulic wokół Gocławia kierują podróżnych komunikacją samochodową na most Łazienkowski, oraz Siekierski, które obecnie są wąskim gardłem, dla połączeń w tym kierunku. Duże natężenie ruchu w godzinach szczytu powoduje niekorzystne warunki ruchu. Ponieważ na mostach brakuje wydzielonych pasów dla autobusów, a są one jedynymi środkami komunikacji zbiorowej, jakie obsługują ten obszar, brakuje wobec tego odpowiedniej oferty na komunikacyjnej na atrakcyjne połączenie Gocławia z lewobrzeżną częścią Warszawy (centrum miasta).

Należy również zwrócić również uwagę na luki w sieci ścieżek rowerowych wewnątrz obszaru Gocławia. Uzupełnienie brakujących połączeń między istniejącymi odcinkami dróg rowerowych oraz zagęszczenie połączeń ze szlakami obwodowymi zdecydowanie podniesie atrakcyjność podróżowania rowerem.

Obecny potencjał demograficzny Gocławia oraz rozbudowa terenów mieszkaniowych, które w nieodległej perspektywie zwiększą jeszcze ten potencjał wymagają stosownej oferty przewozowej ze strony zarządzających systemem transportowym.

### 3. Założenia kierunków rozwoju transportu zbiorowego ze szczególnym uwzględnieniem planowanego odcinka IIB drugiej linii metra

Kierunki rozwoju transportu zbiorowego w Warszawie przyjęto za:

- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m.st. Warszawy [SUiKZP] (Załącznik Nr 1 do Uchwały Nr LXXXII/2746/2006 Rady m.st. Warszawy z dnia 10.10.2006 r.),
- Strategią Zrównoważonego Rozwoju Systemu Transportowego m.st. Warszawy na lata 2007-2013 i dalsze.

Z uwagi na fakt, że w/w dokumenty nie uwzględniają przedmiotowej trasy tramwajowej rozbudowano do analiz ruchowych sieć transportu zbiorowego o połączenie tramwajowe na Gocław zakładając, że I etap tej trasy (al. Waszyngtona – pętla tramwajowa na osiedlu Gocław) zostanie zrealizowany po roku 2013.

Z wyników analizy tendencji rozwoju demograficznego, zamieszczonych w obowiązującym SUiKZP wynika, że w osiedlach na terenie dzielnicy Praga przemiany demograficzne powodują wzrost zapotrzebowania na infrastrukturę i usługi świadczone na rzecz osób starszych. Może to być interpretowane jako zapotrzebowanie na wzrost podaży usług komunikacji zbiorowej.

Z uwagi na niezdefiniowane ryzyko terminowe (kiedy?) realizacji budowy linii metra (odc. IIb) na Gocław, celowość zwiększenia niezawodności, a więc pewności funkcjonowania sieci tramwajowej na terenie dzielnicy Pragi Południe jest warunkiem właściwego funkcjonowania sieci komunikacji zbiorowej KZ w prawobrzeżnej Warszawie. Szczególnie istotny jest węzeł przy Dworcu Wileńskim, którego znaczenie komunikacyjne jest potężne i dla którego nie ma alternatywnego objazdu. W analizie układu docelowego przyjęto założenie, że odcinek trasy tramwajowej zrealizowany w I etapie (al. Waszyngtona – pętla Gocław) zostanie przedłużony, co najmniej do dworca Wschodniego, a nawet do węzła „Żaba” zapewniając w ten sposób

połączenie tramwajowe poprzez Bródno z realizowaną niebawem trasą na Moście Północnym.

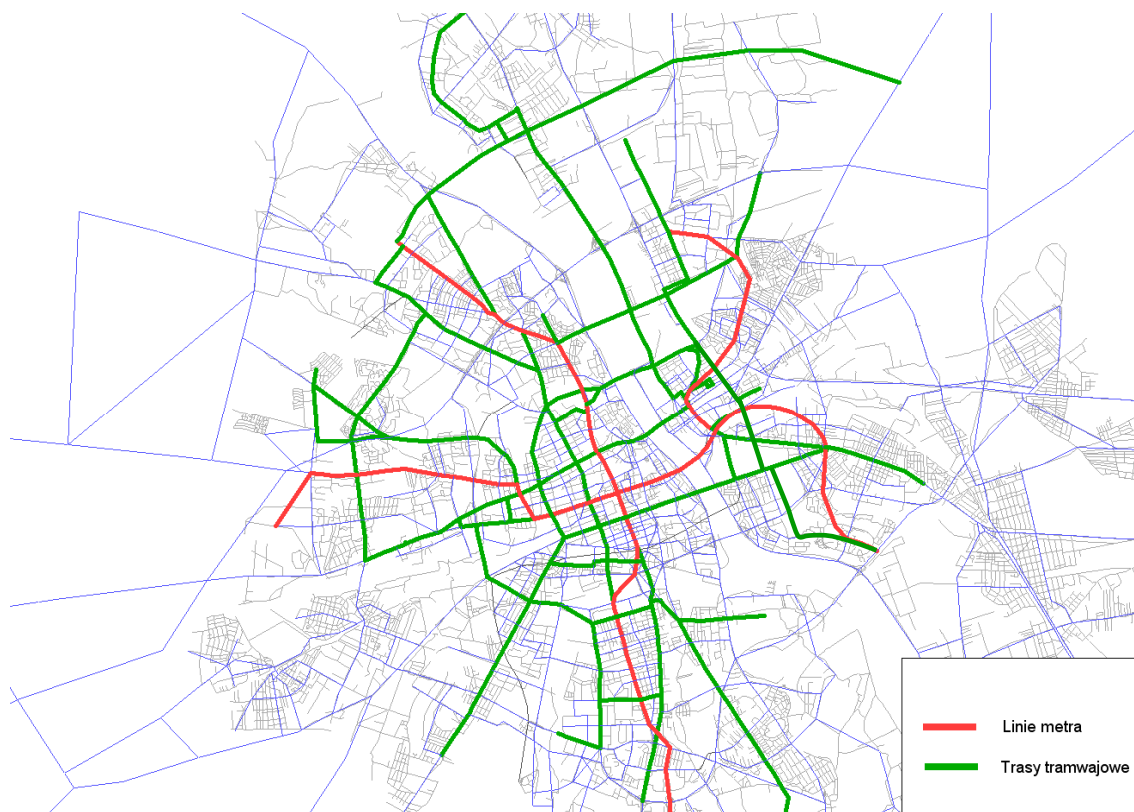
W analizach zastosowano podejście wariantowe polegające na ocenie celowości realizacji trasy tramwajowej na Goćław z metrem i bez metra.

Uwzględniając powyższe założono, że w roku 2015 będą funkcjonować:

- trasa tramwajowa na Goćław odc. al. Waszyngtona – pętla tramwajowo - autobusowa przy Trasie Siekierkowskiej,
- trasa tramwajowa Dw. Zachodni – Wilanów na odcinku Dw. Zachodni – ul. Puławska,
- zmodernizowana trasa tramwajowa w korytarzu al. Jana Pawła II,
- odcinek Trasy Mostu Północnego wraz z linią tramwajową łączącą Młociny z Tarchominem oraz trasa tramwajowa Tarchomin – Żerań,
- II linia metra od stacji Rondo Daszyńskiego do stacji Wileńska;
- trasa tramwajowa wzdłuż ulic Krasińskiego-Budowlana, od Placu Wilsona do ul. Odrowąża.

W docelowym układzie transportu zbiorowego w 2035r. dodatkowo będą funkcjonować:

- trasa tramwajowa do osiedla Goćław (węzeł Żaba – pętla na Goćławiu przy trasie Siekierkowskiej),
- druga linia metra z Chrzanowa na Bródno,
- III linia metra od stacji "Stadion" do stacji "Goćław" (odcinek IIB),
- trasa tramwajowa do Warszawskiego Parku Technologicznego,
- trasa tramwajowa wzdłuż ulic Krasińskiego-Budowlana i Świętego Wincentego, od pl. Wilsona do Centrum Handlowego Targówek z pętlą w rejonie węzła Trasy AK z ul. Głębocką,
- trasa tramwajowa Bemowo - ul. Kasprzaka,
- trasa tramwajowa Bemowo - Dw. Zachodni,
- trasa tramwajowa w ciągu Trasy Mostu Północnego od ul. Modlińskiej w kierunku wschodniej granicy miasta.



rys. 8 - Schemat docelowego układu podstawowych elementów systemu transportu zbiorowego, szynowego Warszawy w roku 2035 (wersja autorska na podstawie SUIKZP)

#### 4. Koncepcja obsługi osiedla Goćław komunikacją tramwajową

Projektując lokalizację torowiska w pasie drogowym uwzględniono następujące uwarunkowania ogólne:

- wymagania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego,
- ograniczenia związane z dostępnością terenu (zabudowa),
- ograniczenia związane z kolizjami z uzbrojeniem terenu,
- konieczność minimalizowania wpływu planowanej inwestycji na ograniczenie przepustowości układu drogowego,
- konieczność minimalizowania negatywnego wpływu na obiekty przyrodnicze.

Zasady rozwiązania kluczowych węzłów trasy zostały opracowane przede wszystkim z punktu widzenia infrastruktury tramwajowej. Zwymiarowanie docelowego układu drogowego wymagało będzie wykonania

pomiarów i prognoz ruchu, które nie są objęte niniejszym zamówieniem. Prace te powinny zostać wykonane najpóźniej na etapie wykonywania studium wykonalności dla budowy przedmiotowej trasy tramwajowej lub na etapie projektowania rozbudowy przyległego układu drogowego. Dopiero określenie docelowego rozwiązania skrzyżowań umożliwi ostateczne rozpoznanie zakresu kolizji z uzbrojeniem podziemnym i zagospodarowaniem terenu.

#### 4.1. Warianty projektu koncepcyjnego

W opracowaniu przeprowadzono analizę następujących wariantów budowy trasy tramwajowej do osiedla Goćław określonych przez Zamawiającego w specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ):

- Etap I:
  - Wariant T1: al. Jerzego Waszyngtona – Saska – Egipska – Bora-Komorowskiego (do pętli autobusowej przy Trasie Siekierkowskiej),
  - Wariant T2: al. Jerzego Waszyngtona – Międzynarodowa – Afrykańska – Bora-Komorowskiego (do pętli autobusowej przy Trasie Siekierkowskiej),
  - Wariant T3: al. Jerzego Waszyngtona – następnie równoległe do ul. Międzynarodowej wzdłuż Kanału Wystawowego i ogródków działkowych – Bora-Komorowskiego (do pętli autobusowej przy Trasie Siekierkowskiej),
- Etap II:
  - Realizacja trasy tramwajowej będącej połączeniem postulowanego do realizacji wariantu trasy tramwajowej z etapu pierwszego poprzez ul. Międzynarodową przechodzącą przez Park Skaryszewski z torowiskiem w ul. Grochowskiej i dalej do ulicy Kijowskiej (rejon Dworca Wschodniego).

Schematy przebiegu trasy tramwajowej w poszczególnych wariantach przedstawiono na planie sytuacyjnym w skali 1:5.000 – rys. nr 1.

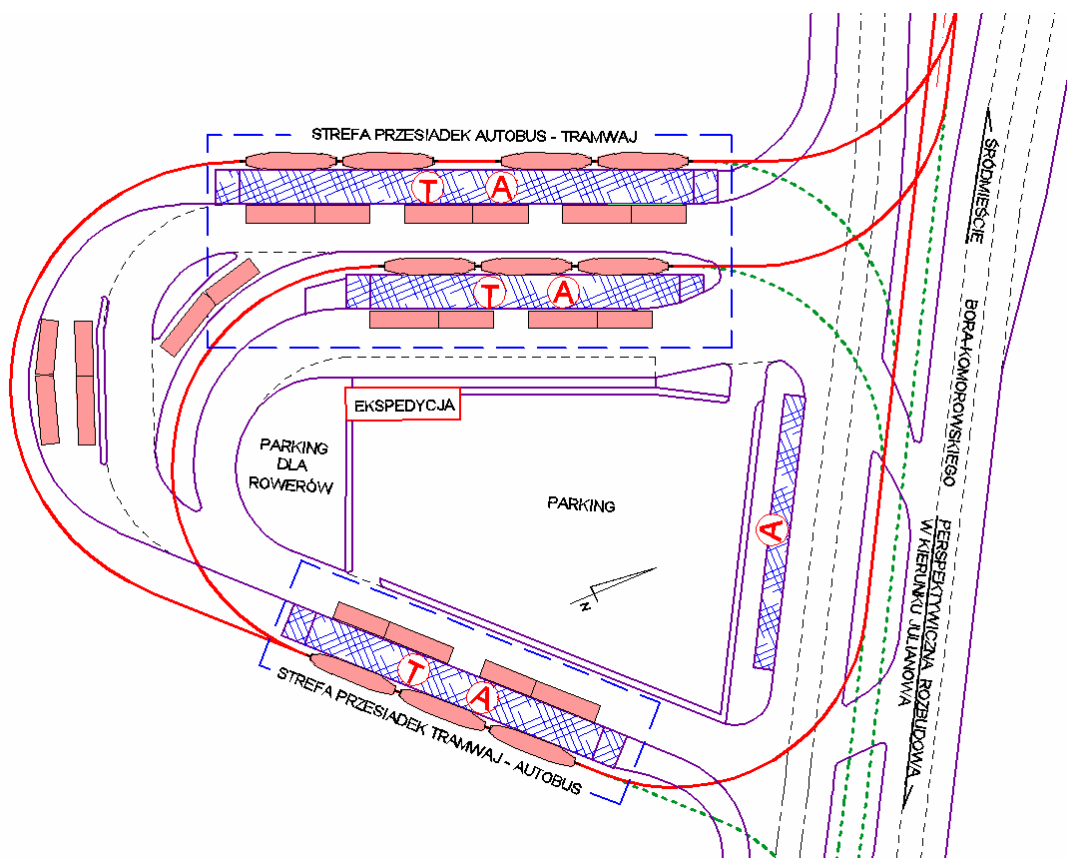
Z uwagi na uwarunkowania i analizy przeprowadzone w dalszej części opracowania jego autorzy proponują wprowadzenie podziału etapu II na dwa podetapy IIa oraz IIb.

4.2. Opis rozwiązań technicznych, funkcjonalnych, organizacyjnych wariantów trasy tramwajowej (przekroje poprzeczne, usytuowanie przystanków, zasady rozwiązań punktów kolizyjnych)

4.2.1. Etap I - Odcinek wspólny dla wszystkich wariantów

4.2.1.1. Pętla Goław

Punktem początkowym planowanej trasy tramwajowej jest pętla tramwajowo-autobusowa Goław. Przewiduje się przebudowę istniejącej pętli z wykorzystaniem fragmentu terenu zajmowanego obecnie przez parking. Pętla autobusowa zostanie zlokalizowana wewnątrz pętli tramwajowej.



rys. 9 – Schemat pętli tramwajowo-autobusowej „Goław”



Ruch autobusów i tramwajów odbywać się będzie w układzie przeciwwąadowym pozwalającym na realizację wspólnych peronów autobusowo-tramwajowych – pozwalających na przesiadki „drzwi w drzwi”. Na pętli można wyróżnić dwie strefy przesiadek:

- strefa przesiadek tramwaj → autobus zlokalizowana po południowej stronie pętli. Znajduje się tam wspólny peron dwukrawędziowy A+T o długości 45 m, pełniący funkcję przystanku dla wysiadających z tramwajów oraz zbiorczego przystanku autobusowego. Wymiary tego peronu pozwalają na jednoczesne przyjęcie jednego pociągu 3-wagonowego oraz dwóch autobusów przegubowych,
- strefa przesiadek autobus → tramwaj zlokalizowana po północnej stronie pętli. Znajdują się tam dwa wspólne perony dwukrawędziowe A+T o długości 45 m i 66 m, pełniące funkcje przystanku dla wsiadających do tramwajów oraz przystanków dla wysiadających z autobusów. Wymiary peronów pozwalają na jednoczesną obsługę: jednego pociągu 3-wagonowego i dwóch autobusów przegubowych (peron wewnętrzny) oraz dwóch pociągów 2-wagonowych i trzech autobusów przegubowych (peron zewnętrzny).

Długość peronów wynika z ograniczeń terenowych, adaptacji istniejącej pętli autobusowej, wymagań Tramwajów Warszawskich oraz Zarządu Transportu Miejskiego. Obecnie dąży się do realizacji peronów tramwajowych o długości 66 m, przy czym dopuszczalna jest długość 45 m (w trudnych warunkach), która pozwala na obsłużenie pociągu 3-wagonowego.

Zaprojektowany układ torowy umożliwi perspektywiczny rozwój trasy tramwajowej w kierunku Julianowa.

Z przebudową układu drogowego w rejonie pętli związana jest konieczność budowy sygnalizacji świetlnej, która powinna pracować w sposób zintegrowany z sygnalizacją na skrzyżowaniu Bora-Komorowskiego – Jugosłowiańska/Umińskiego.

Plan sytuacyjny projektowanej pętli Goław w skali 1:500 przedstawiono na rysunku nr 2.1.1.

#### 4.2.1.2. Skrzyżowanie Bora-Komorowskiego – Jugosłowiańska/Umińskiego

Przewiduje się lokalizację pary przystanków tramwajowych po zachodniej stronie skrzyżowania. Przystanki autobusowe zlokalizowane zostaną na wylotach skrzyżowania. Realizacja trasy tramwajowej i przystanków wymaga rozsunięcia jezdni ulicy Bora-Komorowskiego wraz z przesunięciem przyległych ciągów pieszych oraz przebudowy sygnalizacji świetlnej.

Plan sytuacyjny koncepcji przebudowy skrzyżowania Bora-Komorowskiego – Jugosłowiańska/Umińskiego w skali 1:500 przedstawiono na rysunku nr 2.1.1.

#### 4.2.1.3. Odcinek w ulicy Bora-Komorowskiego pomiędzy skrzyżowaniami z ulicami Jugosłowiańska/Umińskiego i Fieldorfa

Na rozpatrywanym odcinku torowisko będzie prowadzone w pasie rozdzielczym z zajęciem istniejącego pasa zieleni, zgodnie z rozwiązaniem przedstawionym na przekroju – rysunek nr 4.1.



rys. 10 – Ul. Bora Komorowskiego na odcinku Jugosławańska/Umińskiego – Fieldorfa. Widoczny szeroki pas dzielący umożliwiający lokalizację torowiska tramwajowego.

#### 4.2.1.4. Skrzyżowanie Bora-Komorowskiego – Fieldorfa

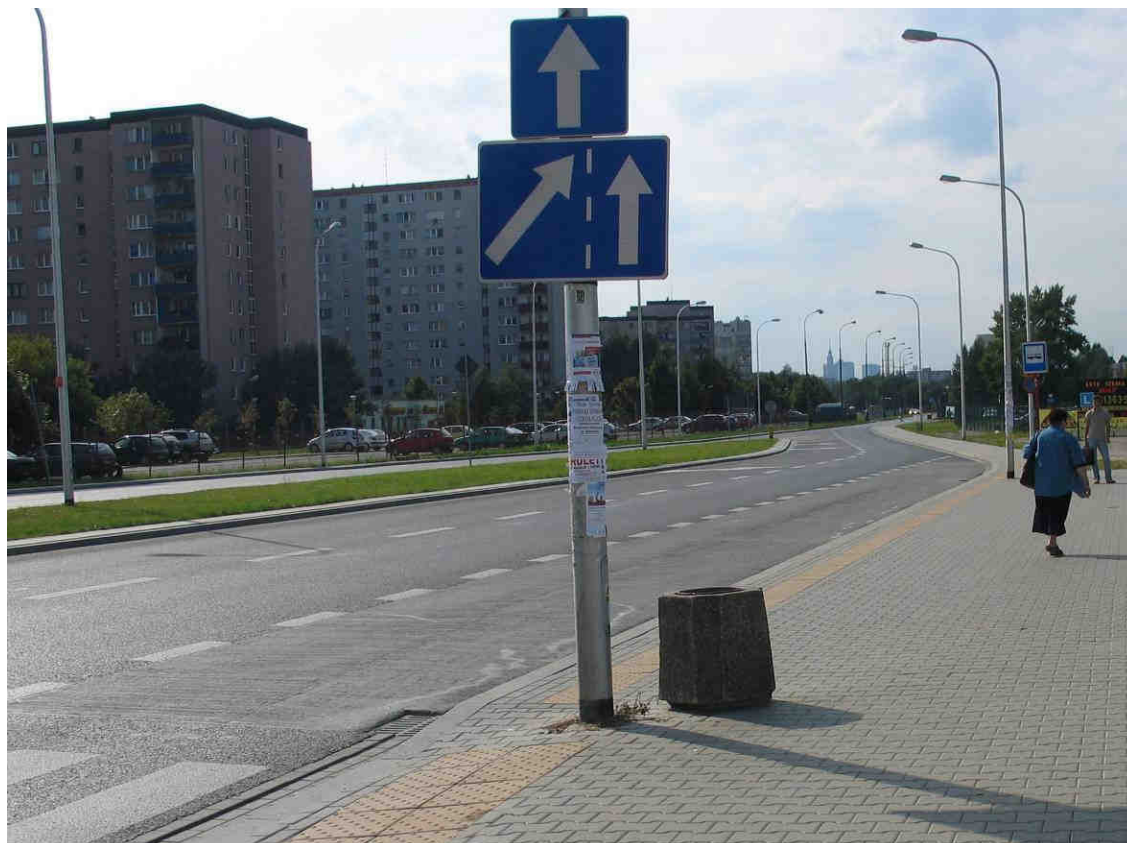
Przewiduje się lokalizację pary przystanków tramwajowych oraz przystanków autobusowych na wylotach skrzyżowania. Realizacja trasy tramwajowej i przystanków wymaga rozsunięcia jezdni ulicy Bora-Komorowskiego wraz z przesunięciem przyległych ciągów pieszych oraz przebudową sygnalizacji świetlnej.

Plan sytuacyjny koncepcji przebudowy skrzyżowania Bora-Komorowskiego – Fieldorfa w skali 1:500 przedstawiono na rysunku nr 2.1.2.

#### 4.2.1.5. Odcinek w ulicy Bora-Komorowskiego pomiędzy skrzyżowaniami z ulicami Fieldorfa i Meissnera/Abrahama

Realizacja trasy tramwajowej według proponowanego rozwiązania wymaga przebudowy ulicy Bora-Komorowskiego do przekroju dwujezdniowego. W chwili obecnej droga jezdni występuje jedynie na krótkim odcinku bezpośrednio za skrzyżowaniem z ulicą Fieldorfa.

Ewentualna wcześniejsza przebudowa jezdni powinna uwzględniać rezerwę dla torowiska tramwajowego i peronów przystankowych.



rys. 11 - Ul. Bora Komorowskiego na odcinku Fieldorfa - Meissnera/Abrahama. Widoczny początek odcinka jednojezdniowego przewidzianego do rozbudowy.

#### 4.2.1.6. Skrzyżowanie Bora-Komorowskiego – Meissnera/Abrahama

Przewiduje się lokalizację pary przystanków tramwajowych oraz przystanków autobusowych na wylotach skrzyżowania. W zaproponowanym rozwiązaniu trasa tramwajowa i przystanki tramwajowe zostaną zlokalizowane w pasie dzielącym rozbudowanej ulicy Bora-Komorowskiego. Przebudowa

skrzyżowania wymaga zajęcia przyległego terenu oraz przesunięcia przyległych ciągów pieszych i przebudowy sygnalizacji świetlnej. Proponowane rozwiązanie tego skrzyżowania jest zbliżone do koncepcji przebudowy skrzyżowania Bora-Komorowskiego – Fieldorfa, która została przedstawiona w skali 1:500 na rysunku nr 2.1.2.

#### 4.2.1.7. Odcinek w ulicy Bora-Komorowskiego pomiędzy skrzyżowaniami z ulicami Meissnera/Abrahama i aleją Tysiąclecia

Realizacja trasy tramwajowej według proponowanego rozwiązania wymaga przebudowy ulicy Bora-Komorowskiego do przekroju dwujezdniowego – obecnie na całym tym odcinku występuje jedna jezdnia.

Ewentualna wcześniejsza rozbudowa jezdni powinna uwzględniać rezerwę dla torowiska tramwajowego i peronów przystankowych.



rys. 12 - Ul. Bora Komorowskiego na odcinku Meissnera/Abrahama – Tysiąclecia.

#### 4.2.1.8. Skrzyżowanie Bora-Komorowskiego – Tysiąclecia

Układ geometryczny skrzyżowania Bora-Komorowskiego z al. Tysiąclecia wynika z rozwiązań przyjętych w aktualnie wykonywanym projekcie budowy al. Tysiąclecia na odcinku od al. Stanów Zjednoczonych do Wału Miedzeszyńskiego. Przyjęte rozwiązania pozwalają na przejście trasy tramwajowej w pasie dzielącym ulicy Bora-Komorowskiego i lokalizację obu przystanków tramwajowych po wschodniej stronie węzła.

#### 4.2.2. Etap I - Dalszy przebieg trasy według Wariantu T1

##### 4.2.2.1. Odcinek w ulicach Bora-Komorowskiego, Egipskiej i Saskiej pomiędzy skrzyżowaniem z aleją Tysiąclecia a Trasą Łazienkowską

W wariantcie T1 założono konsekwentne prowadzenie trasy tramwajowej w pasie dzielącym ulicy. Do realizacji tego wariantu niezbędna będzie przebudowa układu drogowego – rozbudowa do przekroju dwujezdniowego. Wszystkie skrzyżowania w poziomie terenu, przewiduje się przebudowę sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach z ulicami Afrykańską i Ateńską. Przystanki na skrzyżowaniu Bora-Komorowskiego – Afrykańska w układzie na wylotach skrzyżowania.



rys. 13 - Ul. Egipska na odcinku Saska – Afrykańska.

#### 4.2.2.2. Przejście trasy tramwajowej nad Trasą Łazienkowską

Z analizy dokumentacji technicznej istniejącego wiaduktu w ciągu ulicy Saskiej nad Trasą Łazienkowską udostępnionych przez Zarząd Dróg Miejskich (obiekt nr ewid. 41Ł) wynika, że ewentualna budowa trasy tramwajowej będzie wymagała wyburzenia istniejącego obiektu i zastąpienia go nowym. Przebudowa obiektu 41Ł do potrzeb przeprowadzenia trasy tramwajowej nie jest możliwa z uwagi na:

- zbyt małą szerokość (szerokość jezdni 9 m z lokalnymi poszerzeniami o 3 m w rejonie zatok + kapy chodnikowe o szerokości 3 m – nieprzystosowane do prowadzenia ruchu pojazdów),
- niweletę pomostów skrajnych ramownic o wartościach 5,9 % (od strony al. Waszyngtona) oraz 5,3 % (od strony Goławia).

Analizę możliwości wykorzystania istniejącego wiaduktu do poprowadzenia na nim trasy tramwajowej przedstawiono na rysunku nr 2.1.6.



rys. 14 - Wiadukt w ciągu ulicy Saskiej nad Trasą Łazienkowską.

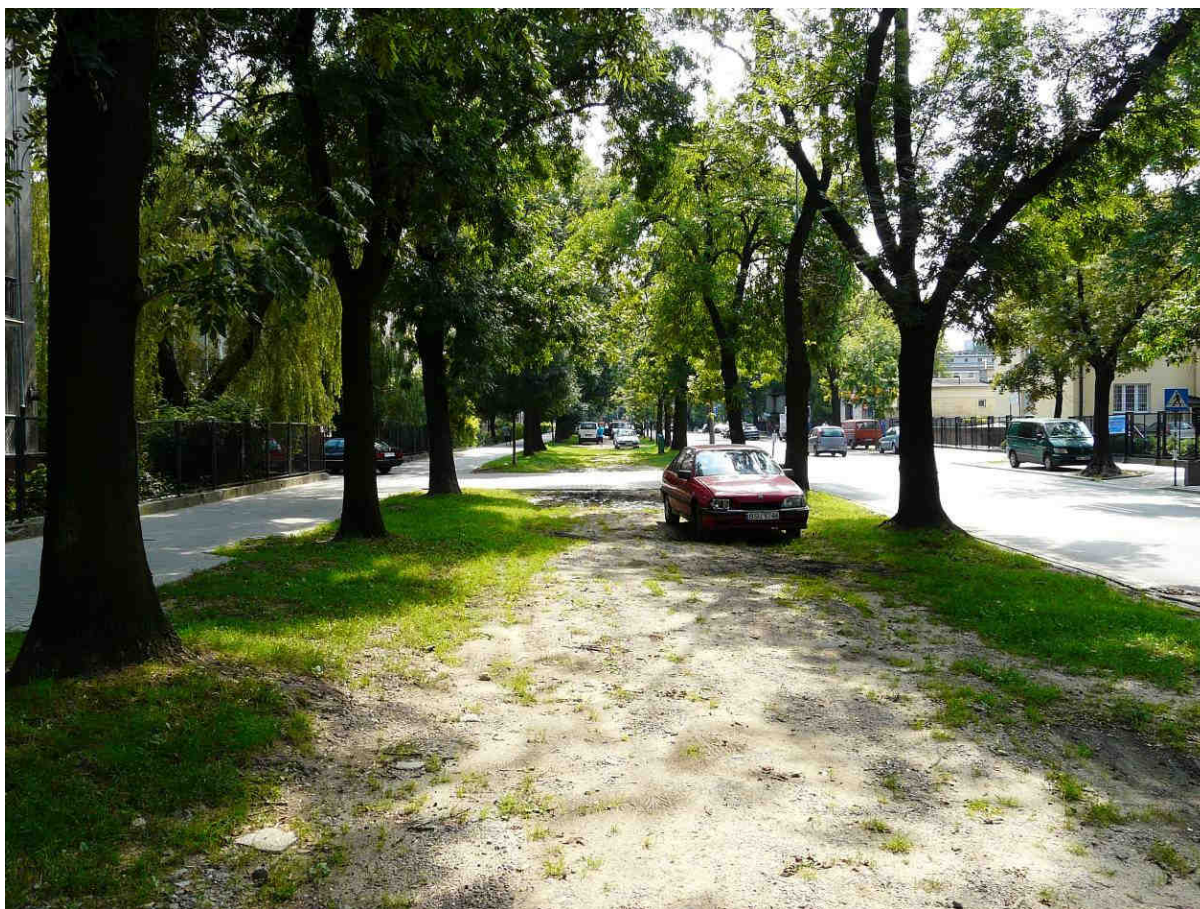
#### 4.2.2.3. Odcinek w ulicy Saskiej pomiędzy Trasą Łazienkowską a skrzyżowaniem z aleją Waszyngtona

Przebieg trasy na tym odcinku będzie podobny jak po południowej stronie Trasy Łazienkowskiej. Do realizacji tego wariantu niezbędna będzie przebudowa układu drogowego – rozbudowa do przekroju dwujezdniowego. Konsekwencją wprowadzenia trasy tramwajowej będzie konieczność wycinki szpaleru około 83 szt. drzew w ciągu ulicy Saskiej. Nie jest to zgodne z postanowieniami obowiązującego Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego obszaru Saskiej Kępy, gdzie w §36 ust. 2. dopuszczono możliwość prowadzenia linii tramwajowych w pasach terenu ulicy Saskiej i Egipskiej pod warunkiem zachowania wartościowego drzewostanu.

Przystanki tramwajowe przewidziano w rejonie skrzyżowań z ulicami: Zwycięzców, Walecznych i Adampolską. Nawierzchnię peronów przystankowych zaprojektowano w postaci wyniesienia przyległej jezdni.



Niezbędna jest przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu z ulicą Zwycięzców oraz budowa sygnalizacji przy ulicy Walecznych.



rys. 15 - Szpalery drzew w ciągu ulicy Saskiej. Środkowy rząd drzew do likwidacji w przypadku budowy trasy tramwajowej.

Proponowany sposób zagospodarowania pasa drogowego ulicy Saskiej przedstawiono na rysunkach przekrojów nr 4.1.1.1 (pomiędzy przystankami) oraz 4.1.1.2 (na przystanku).

#### 4.2.2.4. Skrzyżowanie ulicy Saskiej z aleją Waszyngtona

Istniejące tory tramwajowe w alei Waszyngtona zlokalizowane są po zewnętrznych stronach jezdni. Włączenie projektowanej trasy do tego torowiska wprowadzi dodatkową kolizję tramwajów wyjeżdżających z ulicy Saskiej z samochodami skręcającymi z tego samego wlotu. Proponuje się jednocześnie likwidację pary przystanków tramwajowych „Berezyńska” w

ciągu alei Waszyngtona – obsługę przyległego terenu przejmą zespoły przystanków tramwajowych „Rondo Waszyngtona” (istniejący) i „Adampolska” (projektowany). Rozwiązanie takie powinno przyczynić się do usprawnienia ruchu na zmodernizowanej trasie tramwajowej Banacha – Gocławek.



rys. 16 - Wlot ulicy Saskiej na skrzyżowanie z aleją Waszyngtona. Na pierwszym planie przystanek tramwajowy „Berezyńska” przewidziany do likwidacji.

#### 4.2.3. Etap I - Dalszy przebieg trasy według wariantu T2

##### 4.2.3.1. Odcinek w ulicach Bora-Komorowskiego i Afrykańskiej pomiędzy skrzyżowaniem z aleją Tysiąclecia a Trasą Łazienkowską

Początkowy odcinek wariantu T2 zakłada budowę trasy w pasie dzielącym ulicy Bora-Komorowskiego na odcinku do skrzyżowania z ulicą

Afrykańską, na którym torowisko przechodzi na zachodnią stronę tej ulicy. Proponowany sposób zagospodarowania pasa drogowego ulicy Afrykańskiej przedstawiono na rysunku przekroju nr 4.1.2.1.

Realizacja trasy w tym kształcie wymaga dobudowy drugiej jezdni ulicy Bora-Komorowskiego na odcinku do skrzyżowania z ulicą Afrykańską oraz przebudowy ulicy Afrykańskiej na całej jej długości. Realizacja trasy tramwajowej zmniejszy liczbę miejsc parkingowych w ulicach Afrykańskiej i Międzynarodowej z uwagi na dopuszczenie wyłącznie parkowania równoległego po jednej stronie jezdni.



rys. 17 - Ulica Afrykańska na odcinku od Bora-Komorowskiego do Trasy Łazienkowskiej.

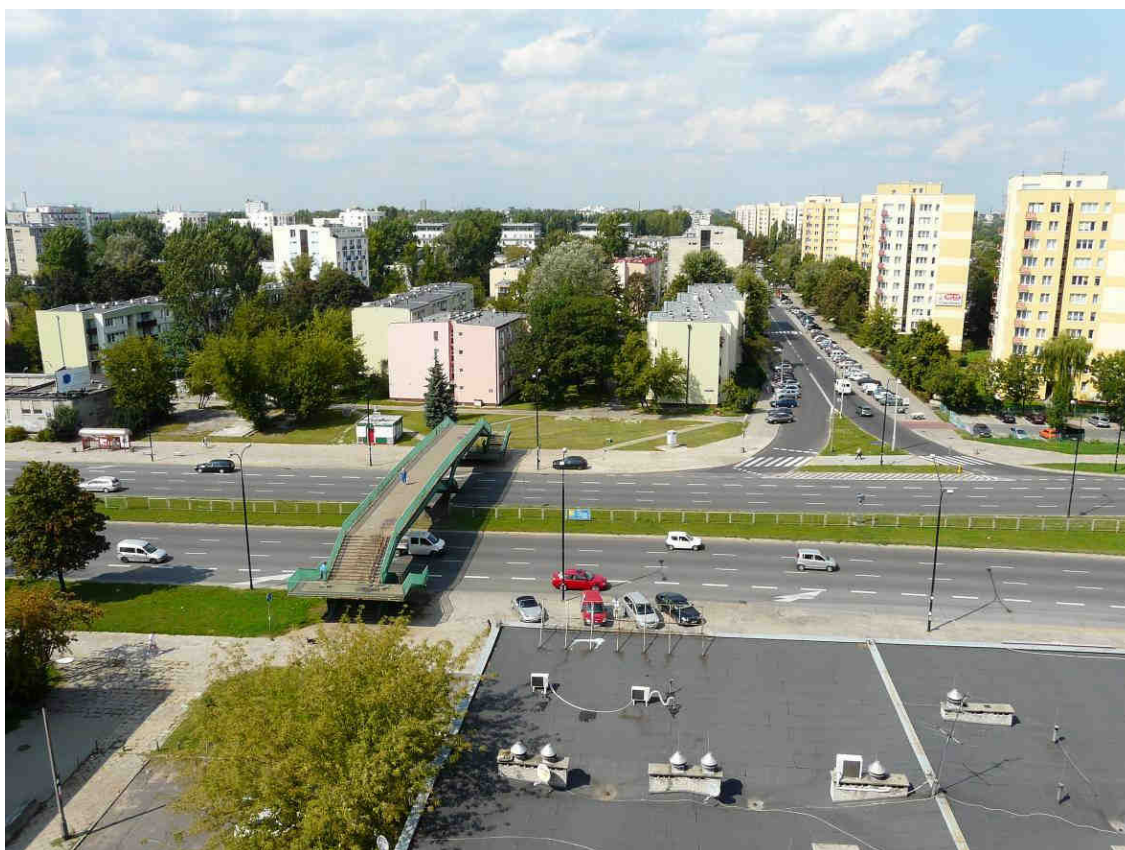
W rejonie skrzyżowania ulicy Afrykańskiej z ulicą Bora-Komorowskiego zaprojektowano parę przystanków tramwajowych na jego wlotach.

Niezbędna jest przebudowa sygnalizacji świetlnej na tym skrzyżowaniu.

#### 4.2.3.2. Przejście trasy tramwajowej nad Trasą Łazienkowską

W ramach studium rozważano dwa rozwiązania przekroczenia trasy Łazienkowskiej:

- budowę wiaduktu dla tramwajów nad aleją Stanów Zjednoczonych,
- obniżenie niwelety alei Stanów Zjednoczonych wraz z budową wiaduktu tramwajowego w poziomie „0”.



rys. 18 - Skrzyżowanie ulic Afrykańskiej i Międzynarodowej z Trasą Łazienkowską – widok w kierunku alei Waszyngtona.

Realizacja trasy według pierwszej propozycji napotkałaby istotne trudności z uwagi na prawdopodobne liczne protesty wywołane:

- budową nasypu i wiaduktu w bezpośredniej bliskości budynków wielorodzinnych (orientacyjne odległości budynków od ekranów akustycznych - 10 m w ulicy Afrykańskiej i w ulicy Międzynarodowej),

- znaczne pogorszenie warunków ruchu lokalnego z uwagi na głębokie wejście nasypów w stosunkowo wąskie ulice – po około 200 m od krawędzi Trasy Łazienkowskiej.

Realizacja tego rozwiązania jest technicznie możliwa, jednak mało realna z uwagi na wysokie koszty realizacyjne i społeczne.

Realizacja trasy zgodnie z drugą propozycją jest korzystna z uwagi na zmniejszenie negatywnego oddziaływania Trasy Łazienkowskiej oraz minimalizację oddziaływań planowanej trasy tramwajowej. Dodatkową zaletą tego wariantu jest możliwość scalenia osiedli zlokalizowanych po obu stronach alei Stanów Zjednoczonych dzięki zastosowaniu szerokiego wiaduktu umożliwiającego lokalizację trasy tramwajowej oraz szerokich ciągów pieszych i rowerowych w poziomie „0”.

Realizacja tego rozwiązania jest znacząco utrudniona z uwagi na kolizję Trasy Łazienkowskiej z istniejącym kanałem DN1200x2000.

Przebudowa tego kanału w znacznym stopniu zwiększyłaby koszty inwestycji, które i tak byłyby w tym wariantcie znaczne z uwagi na przebudowę odcinka Trasy Łazienkowskiej.

W obu wariantach przewiduje się budowę pary przystanków tramwajowych na wiadukcie tramwajowym – skomunikowanych z przystankami autobusowymi w ciągu al. Stanów Zjednoczonych.

#### 4.2.3.3. Odcinek w ulicy Międzynarodowej pomiędzy Trasą Łazienkowską a skrzyżowaniem z aleją Waszyngtona

Sposób zagospodarowania pasa drogowego na tym odcinku jest podobny do zaproponowanego dla ulicy Afrykańskiej, zlokalizowanej po południowej stronie alei Stanów Zjednoczonych (rysunek nr 4.1.2.1). Proponowany sposób zagospodarowania pasa drogowego w rejonie przystanków przedstawiono na rysunku nr 4.1.2.2. Realizacja trasy w tym kształcie wymaga przebudowy ulicy Międzynarodowej na całej jej długości. Realizacja trasy tramwajowej zmniejszy liczbę miejsc parkingowych z uwagi na dopuszczenie wyłącznie parkowania równoległego po jednej stronie jezdni.



rys. 19 - Ulica Międzynarodowa na odcinku pomiędzy Trasą Łazienkowską i aleją Waszyngtona.

Przystanki tramwajowe przewidziano w rejonie skrzyżowań z ulicami: Zwycięzców i Walecznych. Nawierzchnię peronów przystankowych zaprojektowano w postaci wyniesienia przyległej jezdni.

Należy rozważyć zasadność budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu z ulicami Zwycięzców i Walecznych.

#### 4.2.3.4. Skrzyżowanie ulicy Międzynarodowej z aleją Waszyngtona



rys. 20 - Widok skrzyżowania ulicy Międzynarodowej z aleją Waszyngtona.

W ramach budowy pierwszego etapu trasy tramwajowej przewiduje się włączenie projektowanych torów do istniejących torów tramwajowych zlokalizowanych po zewnętrznych stronach jezdni alei Waszyngtona. Przewiduje się realizację peronów przystankowych na wylotach skrzyżowania.

#### 4.2.4. Etap I - Dalszy przebieg trasy według wariantu T3

4.2.4.1. Odcinek w ulicy Bora-Komorowskiego i wzdłuż projektowanej ulicy Lokalnej Zachodniej (ozn. 38 KUL) pomiędzy skrzyżowaniem z aleją Tysiąclecia a Trasą Łazienkowską

Początkowy odcinek wariantu T3 zakłada budowę trasy w pasie dzielącym ulicy Bora-Komorowskiego na odcinku do skrzyżowania z ulicą projektowaną Lokalną Zachodnią, na którym trasa tramwajowa skręca w kierunku północnym. Po północnej stronie skrzyżowania z ulicą Lokalną zaplanowano budowę pary przystanków tramwajowych. Rozwiązania zaprojektowane na tym odcinku przedstawiono na planie sytuacyjnym w skali 1:500 – rysunek nr 2.1.3. Na dalszym odcinku trasa biegnie po wschodniej stronie ulicy Lokalnej. Przekroje trasy tramwajowej wzdłuż ulicy Lokalnej Zachodniej przedstawiono na rysunkach nr 4.1.3.1 i 4.1.3.2.

#### 4.2.4.2. Przejście trasy tramwajowej nad Trasą Łazienkowską

Trasa tramwajowa postulowana do realizacji według wariantu T3 krzyżuje się z Trasą Łazienkowską w obrębie projektowanego węzła alei Stanów Zjednoczonych z aleją Tysiąclecia. Zaplanowano budowę wiaduktu tramwajowego nad układem drogowym (tramwaj w poziomie „+1”). Zaplanowano budowę pary przystanków tramwajowych na wiadukcie oraz budowę trzech przystanków autobusowych - przy jezdniach głównych alei Stanów Zjednoczonych i łącznicy zachód – południe.





rys. 21 - Widok na rejon lokalizacji planowanego węzła drogowego i wiaduktu tramwajowego nad Trasą Łazienkowską.

Zasady rozwiązania tego węzła przedstawiono na planie sytuacyjnym w skali 1:500 – rysunek nr 2.1.4.

#### 4.2.4.3. Odcinek przez tereny ogródków działkowych pomiędzy Trasą Łazienkowską a skrzyżowaniem z aleją Waszyngtona

Zaprojektowano, że trasa tramwajowa po północnej stronie Trasy Łazienkowskiej zostanie zbudowana po wschodniej stronie Kanału Kamionkowskiego, w tym celu niezbędna będzie budowa mostu nad tym kanałem o długości około 29 m. Przewiduje się, że w zależności od przyszłego zagospodarowania otoczenia trasy tramwajowej obiekt ten może służyć także do prowadzenia ruchu drogowego oraz pieszego i rowerowego (do rozwiązania na dalszych etapach prac). Lokalizacja trasy po wschodniej stronie Kanału umożliwi zachowanie ciągu pieszo-rowerowego po jego stronie zachodniej, który jest obecnie intensywnie wykorzystywany przez

okolicznych mieszkańców. Na omawianym odcinku zaplanowano budowę przystanków na wysokości ulicy Walecznych i Zwycięzców (tj. tak, jak w pozostałych wariantach). Niezbędna jest budowa przejść pieszych przez Kanał Kamionkowski w rejonie projektowanych przystanków tramwajowych.

Rozwiązania zaproponowane dla wariantu T3 przedstawiono na rysunkach przekrojów nr 4.1.3.3 (pomiędzy przystankami) oraz 4.1.3.4 (na wysokości przystanków).

#### 4.2.4.4. Włączenie trasy z wariantu T3 do istniejącego układu torowego w alei Waszyngtona

Włączenie trasy tramwajowej z wariantu T3 do istniejącego układu torowego w alei Waszyngtona zaprojektowano po wschodniej stronie przystanków „Międzynarodowa”. Zaplanowano utrzymanie istniejącego układu torów – po zewnętrznych stronach jezdni alei Waszyngtona. Rozwiązanie takie cechuje minimalna ilość kolizji i bardzo dogodne warunki do dokonywania przesiadek. Zaprojektowany układ pozwolił na skomasowanie głównych przesiadek na wspólnych peronach przystankowych. Będzie to istotny czynnik zwiększający atrakcyjność nowej trasy tramwajowej dla pasażerów.

Zaprojektowany układ geometryczny charakteryzuje się dogodnymi warunkami do kontynuowania inwestycji tramwajowej w kierunku ulicy Kijowskiej.



rys. 22 - Korytarz planowanej trasy tramwajowej wzdłuż Kanału Kamionkowskiego – widok z alei Waszyngtona.

Zasady rozwiązania włączenia trasy z wariantu T3 w aleję Waszyngtona przedstawiono na planie sytuacyjnym w skali 1:500 – rysunek nr 2.1.5.

#### 4.2.5. Etap II – Kontynuacja trasy z etapu I w kierunku Dw. Wschodniego

##### 4.2.5.1. Odcinek pomiędzy aleją Waszyngtona i ulicą Grochowską

Zgodnie z postanowieniami specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ) jako kontynuację trasy zrealizowanej w etapie I przewidziano budowę torowiska tramwajowego wzdłuż ulicy Międzynarodowej przez teren Parku Skaryszewskiego w etapie II (etapy: IIa i IIb).

Zasady rozwiązania włączenia tego odcinka trasy w aleję Waszyngtona przedstawiono na planie sytuacyjnym w skali 1:500 – rysunek nr 2.1.5.



rys. 23 - Ulica Międzynarodowa - widok z alei Waszyngtona w kierunku ulicy Grochowskiej.

Na odcinku wzdłuż ulicy Międzynarodowej zastosowano dwa podstawowe rozwiązania:

- na odcinku od alei Waszyngtona do wjazdu na teren „Drukarza” oraz odcinku od ulicy Grochowskiej do Jeziorka Kamionkowskiego (rysunki nr 4.2.1 i 4.2.2) - torowisko wbudowane w jezdnię. Na pewnym odcinku przyjęto, że torowisko wraz z jezdnią zostanie przesunięte na nowy ślad w celu zminimalizowaniu zakresu kolizji z istniejącymi przewodami kanalizacyjnymi (rysunek nr 4.2.2),
- na środkowym odcinku (w parku – rysunek nr 4.2.3) - torowisko z zabudową specjalną, przystosowaną do prowadzenia ruchu pojazdów uprzywilejowanych. W tym celu zastosowano zabudowę trawiastą wzmocnioną kratą trawnikową.

Przejście trasy tramwajowej nad Kanałem Kamionkowskim w Parku Skaryszewskim na nowym obiekcie mostowym o długości około 15,5 m. Na moście tym obok trasy tramwajowej zostanie zbudowany ciąg pieszy i rowerowy. Przyjęto, że zabudowa toru w obrębie obiektu będzie przystosowana do prowadzenia ruchu pojazdów uprzywilejowanych.

#### 4.2.5.2. Skrzyżowanie z ulicą Grochowską i odcinek do ulicy Kijowskiej - wzdłuż ulicy Tysiąclecia

Szczegółowe rozwiązanie skrzyżowania ulic Tysiąclecia i Międzynarodowej z ulicą Grochowską oraz przebiegu ulicy Tysiąclecia są przedmiotem prac projektowych prowadzonych aktualnie przez biuro Transprojekt Gdański na zlecenie Zarządu Miejskich Inwestycji Drogowych. Z tego powodu w niniejszym opracowaniu sformułowane zostaną jedynie ogólne postulaty dot. przyjęcia w projekcie ulicy Tysiąclecia rozwiązań zapewniających możliwość realizacji w przyszłości infrastruktury tramwajowej w optymalnym zakresie:

- na skrzyżowaniu ulic Tysiąclecia i Międzynarodowej z ulicą Grochowską należy zapewnić rezerwę terenową dla budowy trasy tramwajowej w ciągu ulic Międzynarodowej i Tysiąclecia wraz z relacjami skrętnymi południe – zachód, północ – zachód i północ – wschód oraz przystankami zlokalizowanymi na wylotach,
- zapewnienia rezerwy terenowej dla budowy trasy tramwajowej w pasie dzielącym ulicy Tysiąclecia,
- budowie zespołu przystanków tramwajowych u południowego wylotu tunelu pod torami Dw. Wschodniego. Należy bezwzględnie zapewnić bezpośrednie zejścia na przystanki tramwajowe z peronów obsługujących ruch pociągów aglomeracyjnych i SKM. Należy rozważyć możliwość budowy tych przystanków jako wspólnych tramwajowo-autobusowych, zgodnie z koncepcją przedstawioną na rysunku nr 4.3.

Węzeł rozjazdowy na skrzyżowaniu ulic Tysiąclecia i Kijowskiej należy przyjąć według rozwiązania opracowanego przez biuro BAKS w ramach projektu budowy Trasy Świętokrzyskiej (węzeł typu „pełna gwiazda”). W projekcie należy przyjąć układ peronów na wylotach skrzyżowania.

#### 4.2.6. Założenia i proponowane rozwiązania techniczne

##### 4.2.6.1. Założenia ogólne w zakresie konstrukcji torowiska

Przyjęto, że zaprojektowane rozwiązania konstrukcyjne i geometryczne torowiska tramwajowego powinny:

- być zgodne z obowiązującymi przepisami i wymaganiami Tramwajów Warszawskich Sp. z o.o.,
- odznaczać się dużą trwałością eksploatacyjną w warunkach znacznego obciążenia ruchem tramwajów,
- zapewniać możliwość bezpiecznego ruchu pojazdów szynowych z prędkościami do 70 km/h (na szlaku),
- zapewnić możliwość przejazdu i pracy służbom technicznym i ratunkowym (w uzasadnionych przypadkach - na wybranych odcinkach trasy),
- minimalizować negatywne oddziaływanie trasy tramwajowej na otoczenie w postaci drgań i hałasu,
- minimalizować zakres i częstotliwość zabiegów związanych z utrzymaniem torowiska,
- wykorzystywać w możliwie szerokim zakresie elementy stosowane standardowo na sieci torowej Tramwajów Warszawskich,
- odznaczać się estetyką i podatnością na utrzymanie w czystości.

##### 4.2.6.2. Założenia dodatkowe dla odcinka biegnącego przez Park Skaryszewski

Budowa trasy tramwajowej przez tereny parkowe, o dużej wartości przyrodniczej jest zawsze zadaniem kontrowersyjnym, wymagającym

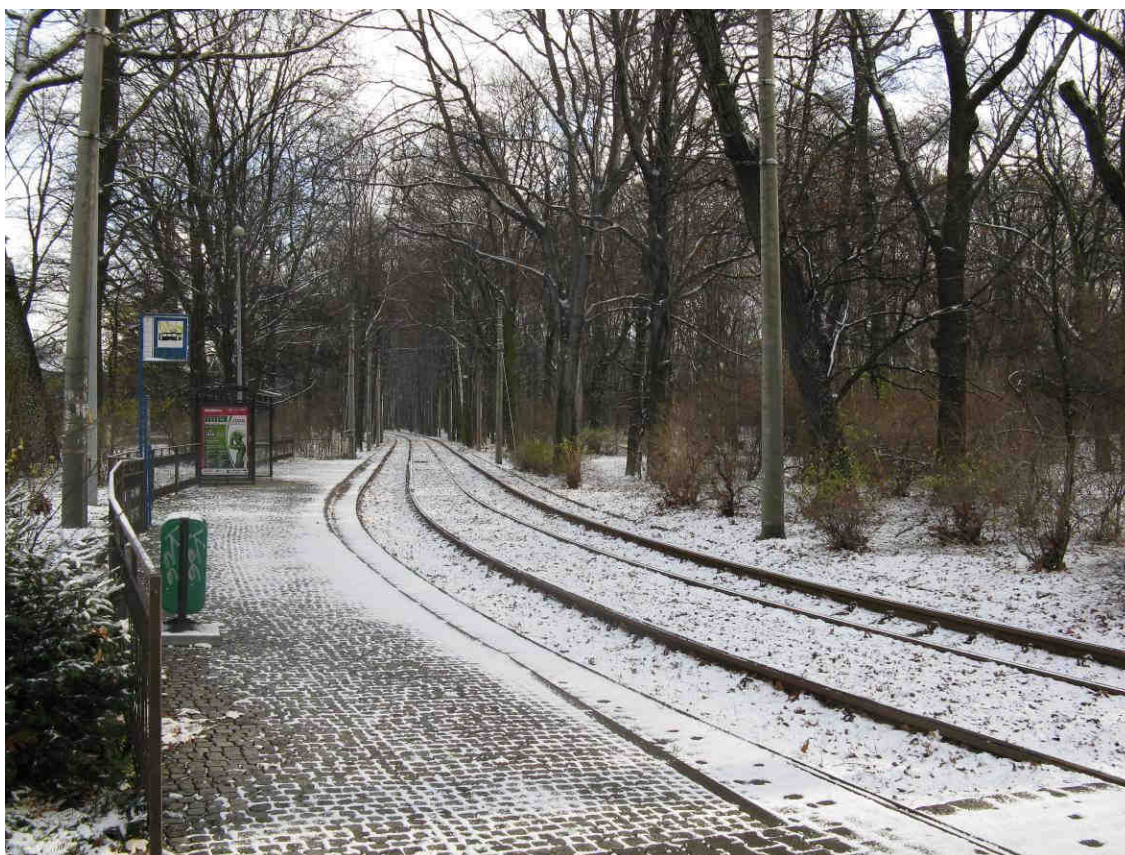
zastosowania niestandardowych rozwiązań konstrukcyjnych. Proponowane rozwiązania powinny cechować dbałość o możliwie małą ingerencję w otaczającą przyrodę, wysokie walory estetyczne oraz jak najmniejsza zajętość terenu. Przykłady tras tramwajowych biegnących przez tereny zielone zaprezentowano na rys. 24 oraz na rys. 25.

Do rozwiązań minimalizujących wpływ trasy tramwajowej na tereny o dużej wartości przyrodniczej stosowanych często w kraju i za granicą należą:

- torowiska z zabudową trawiastą,
- wygradzenia ochronne z materiału naturalnego, np. drewna (rys. 26),
- stosowanie słupów trakcyjnych obrośniętych roślinnością (rys. 27),
- stosowanie torowisk wbudowanych w jednię, o ile wzdłuż trasy tramwajowej musi być utrzymany ciąg drogowy.



rys. 24 - Przykłady torowisk tramwajowych przez tereny zielone. Sieć Tramwajów Śląskich (z lewej), MPK Kraków (z prawej).



rys. 25 - Przykłady torowisk tramwajowych przez tereny zielone. Sieć MPK Wrocław.



rys. 26 - Przykład torowiska wygradzonego elementami drewnianymi (Graz, Austria)





rys. 27 - Przykłady słupów trakcyjnych obrośniętych roślinnością (Kassel, RFN)

Biorąc pod uwagę powyższe za uzasadnione zostało zastosowanie następujących rozwiązań projektowych:

- torowisko wbudowane w jezdnię na odcinkach, na których musi zostać utrzymana możliwość ruchu samochodów. Rozwiązanie takie minimalizuje zajętość terenu na cele komunikacyjne,
- torowisko wydzielone z zabudową specjalną, umożliwiającą ruch pojazdów uprzywilejowanych. Przyjęto zastosowanie wzmocnionej zabudowy trawiastej, która z jednej strony zapobiega zmniejszeniu powierzchni biologicznie czynnej w związku z budową tego odcinka trasy tramwajowej, z drugiej zaś pozwala na przejazd pojazdów służb technicznych i ratunkowych,
- sieć trakcyjna podwieszona do słupów trakcyjnych porośniętych roślinnością, umożliwiającą ich lepsze wkomponowanie w otoczenie parkowe.

#### 4.2.6.3. Założenia dot. standardu technicznego i wyposażenia przystanków tramwajowych

Rozwiązania konstrukcyjne przystanków powinny być zgodne ze standardami obowiązującymi na sieci Tramwajów Warszawskich Sp. z o.o., a w szczególności:

- wymiary geometryczne powinny być odpowiednie do przewidywanej wielkości wymiany pasażerów i prognozowanej częstotliwości kursowania tramwajów,
- parametry określające położenie krawędzi peronowej muszą być zgodne ze standardami przyjętymi na sieci Tramwajów Warszawskich Sp. z o.o.,
- nawierzchnia peronów powinna być trwała i estetyczna,
- przystanki muszą być wyposażone w rozwiązania ułatwiające poruszanie się osób niewidomych, słabowidzących oraz niepełnosprawnych ruchowo,
- przystanki muszą być wyposażone stosownie do potrzeb w urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego (np. wygrodzienia) minimalizujące możliwość powstania wypadków z udziałem pieszych,
- przystanki powinny być wyposażone w wiaty oraz – w przypadku peronów przyległych do jezdni – pełne osłony oddzielające je od jezdni, tzw. błotochrony,
- przystanki powinny być dodatkowo doświetlone (niezależnie od oświetlenia przyległych jezdni),
- przystanki powinny być przystosowane do montażu elementów systemu informacji pasażerskiej,
- wspólne przystanki tramwajowo-autobusowe powinny być wyposażone w specjalne krawężniki peronowe zapobiegające uszkodzeniom kół autobusów.

#### 4.2.6.4. Rekomendowane rozwiązania w zakresie konstrukcji torowisk

Biorąc pod uwagę wcześniej sformułowane warunki oraz zasady racjonalności ekonomicznej, w opracowaniu przyjęto, że na analizowanej trasie tramwajowej od Dw. Wschodniego do pętli Goław będą zastosowane dwa rodzaje konstrukcji torowiska:

- konstrukcja podsypkowa - z podbudową z tłuczni kamiennego,
- konstrukcja bezpodsypkowa - z podbudową betonową i zabudową zróżnicowaną w zależności od rodzaju torowiska (wydzielone, wspólne z jezdnią, pas autobusowo-tramwajowy).

#### 4.2.6.5. Rekomendowane rozwiązania w zakresie standardu i wyposażenia peronów przystankowych

W celu zapewnienia bezpieczeństwa, wysokiego standardu obsługi podróżnych oraz podniesienia jakości przestrzeni miejskiej przyjęto następujące rozwiązania w zakresie standardu i wyposażenia peronów przystankowych:

- szerokość użyteczna peronów przystankowych nie mniejsza niż 3,00 m, a szerokość całkowita dwukrawędziowych peronów autobusowo-tramwajowych nie mniejsza niż 5,00 m,
- długość użyteczna peronów przystankowych – zasadniczo 66 m (dla przyjęcia dwóch pociągów wielocłonowych o docelowej długości 32 m), w trudnych warunkach 45 m (dla przyjęcia jednego pociągu 3-wagonowego),
- wysokość krawędzi peronowej 0,22 m ponad poziom główki szyny (PGS), odległość krawędzi peronowej od osi toru 1,25 m,
- na końcach peronów rampy o pochyleniach nie większych niż 6 %,
- oznakowanie dla osób słabowidzących i niewidomych w postaci wyznaczenia krawędzi peronowej pasami w kolorze żółtym i czarnym oraz ułożenia wzdłuż krawędzi jednego rzędu płyt groszkowych,

- zastosowanie wiat o jednolitej formie architektonicznej. Na przystankach o dużej wymianie podróżnych zadanie przystanku powinno obejmować całą długość i szerokość peronu z zapewnieniem do 20 miejsc siedzących,
- zastosowanie na wszystkich przystankach przyległych do jezdni tzw. błotochronów,
- wyposażenie wszystkich przystanków w urządzenia do informacji wizualnej i głosowej systemu informacji pasażerskiej,
- wyposażenie wybranych przystanków w kamery monitoringu telewizyjnego.

#### 4.2.6.6. Założenia ogólne w zakresie układu zasilania trasy tramwajowej

W opracowaniu przyjęto następujące założenia ogólne, zgodnie z którymi podstawowe elementy składowe systemu zasilania elektroenergetycznego trasy powinny zapewniać:

- bezpieczną eksploatację tramwajów,
- dużą trwałość i niezawodność eksploatacyjną systemu zasilania taboru,
- ograniczenie niekorzystnego oddziaływania tramwaju na otoczenie trasy w postaci prądów błędzących,
- racjonalną, oszczędną gospodarkę energią m.in. przy zastosowaniu rekuperacji (odzysku) prądu od pojazdów hamujących na trasie.

Rozwiązania techniczne układu zasilania zostaną dobrane na etapie studium wykonalności oraz projektu budowlanego.

#### 4.2.6.7. Koncepcja zasilania trasy tramwajowej

W ramach projektu przewiduje się następujące działania w zakresie przebudowy i rozbudowy układu zasilania:

- budowę sieci trakcyjnej na nowych odcinkach tras tramwajowych,

- budowę i przebudowę układu kablowego,
- budowę i przebudowę stacji prostownikowych wraz z układami zdalnego sterowania.

Zgodnie z wytycznymi otrzymanymi z Tramwajów Warszawskich Sp. z o.o. przyjęto następujący sposób zasilania poszczególnych etapów planowanej trasy tramwajowej:

- etap I (odcinek od pętli Goćław do alei Waszyngtona) – z nowej stacji prostownikowej,
- etap IIb (odcinek od alei Waszyngtona do ulicy Grochowskiej) – z istniejącej stacji Waszyngtona,
- etap IIa (odcinek od ulicy Grochowskiej do ulicy Kijowskiej) – z istniejącej stacji prostownikowej Kawęczyńska.

#### 4.3. Główny węzły przesiadkowe oraz ich powiązania z istniejącymi liniami autobusowym, tramwajowymi i planowany odcinkiem IIB drugiej linii metra

Głównymi czynnikami decydującymi o właściwym funkcjonowaniu węzła przesiadkowego są:

- lokalizacja,
- dostępność,
- zwartość,
- czytelność,
- atrakcyjność, wygląd,
- bezpieczeństwo.

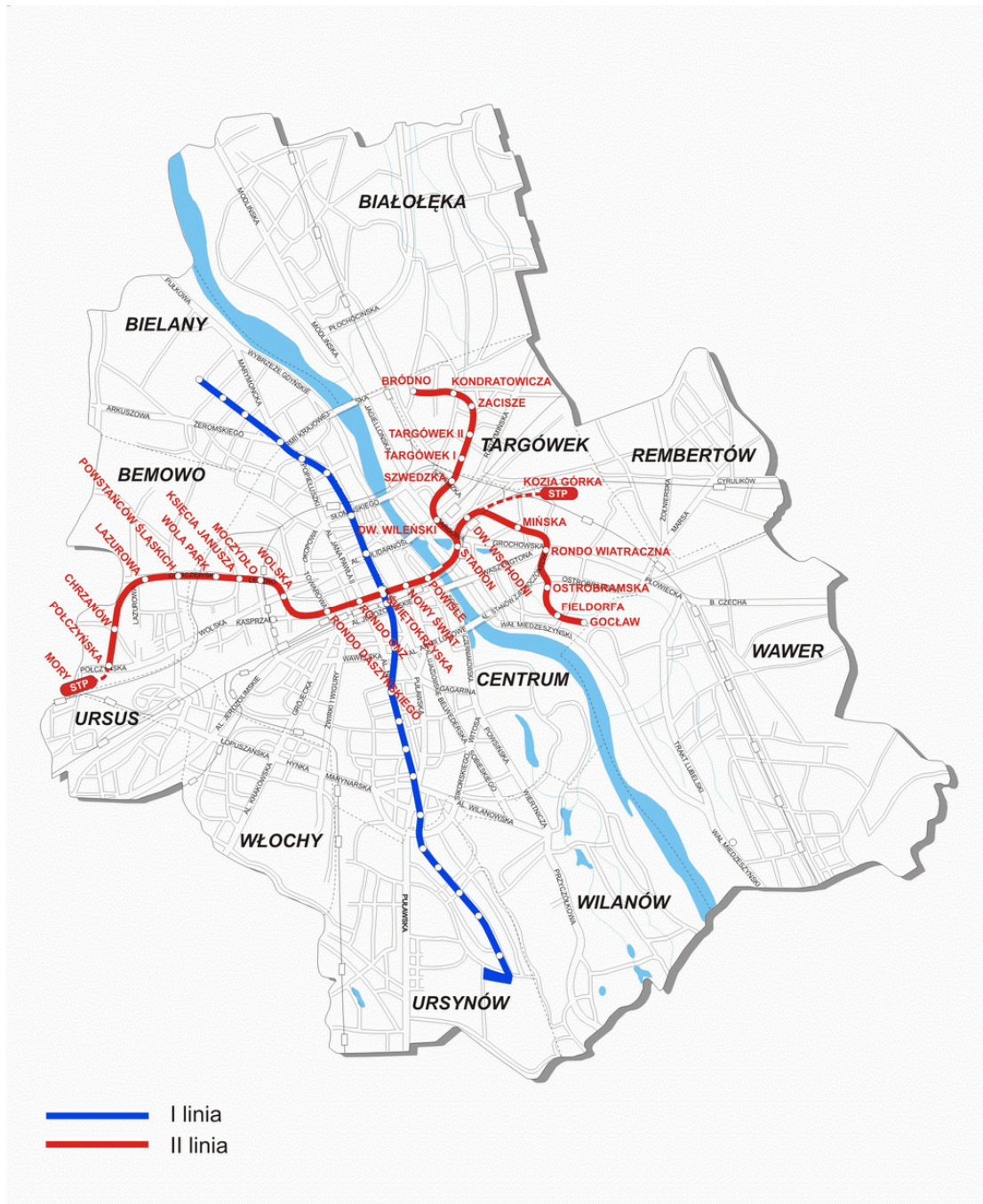
Zgodnie z założeniami planowana linia tramwajowa powinna docelowo połączyć Goćław z Dworcem Wschodnim. Liczba węzłów przesiadkowych będzie stała, bez względu na wybór wariantu w Etapie I, ponieważ wszystkie rozwiązania przecinają te same szlaki komunikacyjne, różnią się tylko miejscem przecięcia. Do najbardziej atrakcyjnych połączeń przesiadkowych, jakie zostaną utworzone w wyniku inwestycji, należą:

- pętla tramwajowo-autobusowa Gocław,
- przecięcie planowanej linii tramwajowej z al. Stanów Zjednoczonych,
- przecięcie planowanej linii tramwajowej z al. Waszyngtona,
- przecięcie planowanej linii tramwajowej z ul. Grochowska,
- przystanki w bezpośrednim sąsiedztwie Dworca Wschodniego (Warszawa Wschodnia SKM-PKS, oraz Tysiąclecia-Kijowska).

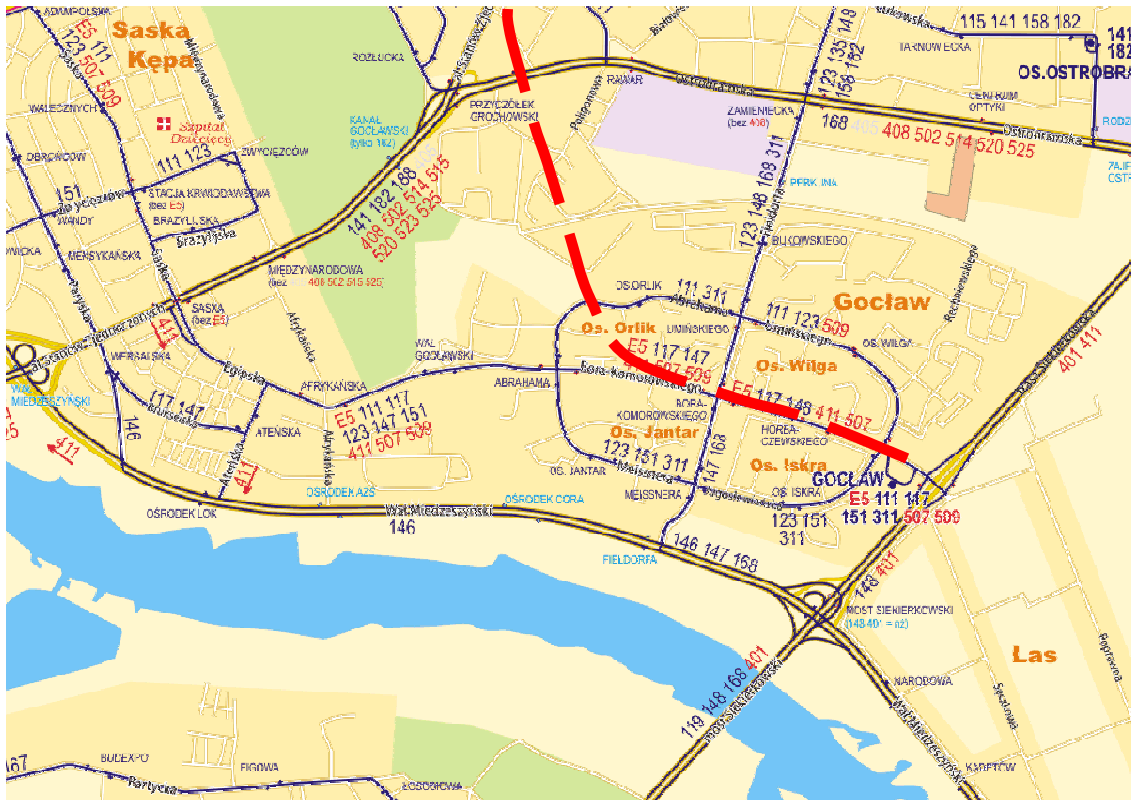
Atrakcyjne, pod względem możliwości przesiadek, mogą się wydawać również przystanki:

- Bora Komorowskiego,
- Wał Gocławski.

Planowany przebieg II linii metra został przedstawiony na rys. 28. Dwa pierwsze przystanki II linii metra (odcinek IIB - przystanki: Gocław oraz Bora-Komorowskiego), pokrywają się z przebiegiem planowanej linii tramwajowej (rys. 29), natomiast dalszy odcinek stanowi alternatywne połączenie z Dworcem Wschodnim. Warto jednak podkreślić, że horyzont czasowy przystąpienia do realizacji budowy linii metra (odc. IIB) na Gocław pozostaje bliżej nieokreślony. Obecnie prowadzone są prace jedynie nad realizacją centralnego odcinka II linii metra (od Ronda Daszyńskiego do Dworca Wileńskiego), a brany pod uwagę termin realizacji to 2015 rok. Brak jest realnego i wiarygodnego terminu realizacji budowy linii metra (odc. IIB) na Gocław, a wobec tego powstanie planowanej linii tramwajowej wydaje się właściwym rozwiązaniem.



rys. 28 - Schemat planowanej trasy II linii Metra Warszawskiego



rys. 29 - planowany przebieg trasy II linii Metra Warszawskiego w obrębie Gołąb

#### 4.3.1. Pętla tramwajowo-autobusowa Gołąb

Do największych walorów, jakie przemawiają za potrzebą powstania węzła przesiadkowego na Gołąbii należą:

- występowanie okolicznych osiedli mieszkaniowych o gęstej zabudowie, które generują dużą liczbę podróży,
- gęsta sieć istniejących linii autobusowych, która stanowi dobre połączenie komunikacyjne z otaczającymi obszarami,
- wydłużenie sieci linii tramwajowych w kierunku południowo-wschodnim, dzięki czemu może powstać atrakcyjne połączenie, które może obsłużyć podróże, głównie ze wschodniego odcinka Wału Miedzeszyńskiego w kierunku Dworca Wschodniego oraz Centrum,
- obsługa dodatkowego połączenia, jakie wiąże się z perspektywą rozwoju trasy tramwajowej w kierunku Julianowa.



#### 4.3.2. Przecięcie planowanej linii tramwajowej z Al. Stanów Zjednoczonych

Powstanie węzła przesiadkowego, jaki powstanie na przecięciu planowanej linii tramwajowej z Al. Stanów Zjednoczonych, może przynieść następujące korzyści:

- zostanie wprowadzony nowy ciąg komunikacji zbiorowej, poprzeczny do Trasy Łazienkowskiej, co umożliwi zmianę kierunku podróży,
- powstanie alternatywna, względem autobusowego przejazdu przez most Łazienkowski, droga do Centrum miasta,
- planowana linia tramwajowa utworzy atrakcyjne połączenie tego obszaru z Dworcem Wschodnim.

#### 4.3.3. Przecięcie planowanej linii tramwajowej z al. Waszyngtona

Powstanie węzła przesiadkowego na przecięciu planowanej linii tramwajowej z al. Waszyngtona wprowadzi następujące zmiany w układzie komunikacji miejskiej:

- powstanie dogodne połączenie z atrakcyjnym terenem rekreacyjnym jakim jest Park Skaryszewski,
- utworzy się dodatkowe połączenie otaczającego terenu z Dworcem Wschodnim,
- poprzez utworzenie planowanej linii wprowadzi się krzyżowanie ciągów tras tramwajowych, które łączą obszar Centrum z rondem Wiatraczna oraz Goław z Dworcem Wschodnim,

#### 4.3.4. Przecięcie planowanej linii tramwajowej z ul. Grochowską

Węzeł przesiadkowy, jaki powstanie na przecięciu planowanej linii tramwajowej z ulicą Grochowską powinien skutkować następującymi zmianami w transporcie zbiorowym:

- powstanie nowe, atrakcyjne połączenie Dworca Wschodniego z jednym z głównych ciągów komunikacyjnych na prawobrzeżnej części Warszawy,
- powstanie krótszy odcinek ciągu komunikacyjnego między Dworcem Wschodnim a rondem Wiatraczna.

#### 4.3.5. Przystanki w bezpośrednim sąsiedztwie Dworca Wschodniego

Prawdopodobny docelowy układ środków komunikacji publicznej w rejonie Dworca Wschodniego (rys. 30) wskazuje na to, że po zrealizowaniu:

- wieloletniej inwestycji rozbudowy sieci warszawskiego metra (oznaczono na rys. 30 przerywaną linią - II linia – kolor zielony; III linia (IIb) - kolor czerwony),
- inwestycji zmiany lokalizacji wschodniego dworca autobusowego i jego budowy w rejonie ulic Lubelskiej lub Bliskiej,
- inwestycji budowy ul. Tysiąclecia, która będzie obsługiwać ruch autobusów miejskich i zamiejskich oraz ruch tramwajowy (na całym odcinku lub tylko w rejonie dworca),
- inwestycji budowy Trasy Świętokrzyskiej (ul. Nowo-Kijowskiej), która będzie obsługiwać ruch autobusów miejskich i zamiejskich oraz na kilkusetmetrowym fragmencie ruch tramwajowy (tramwaj do Ząbek),

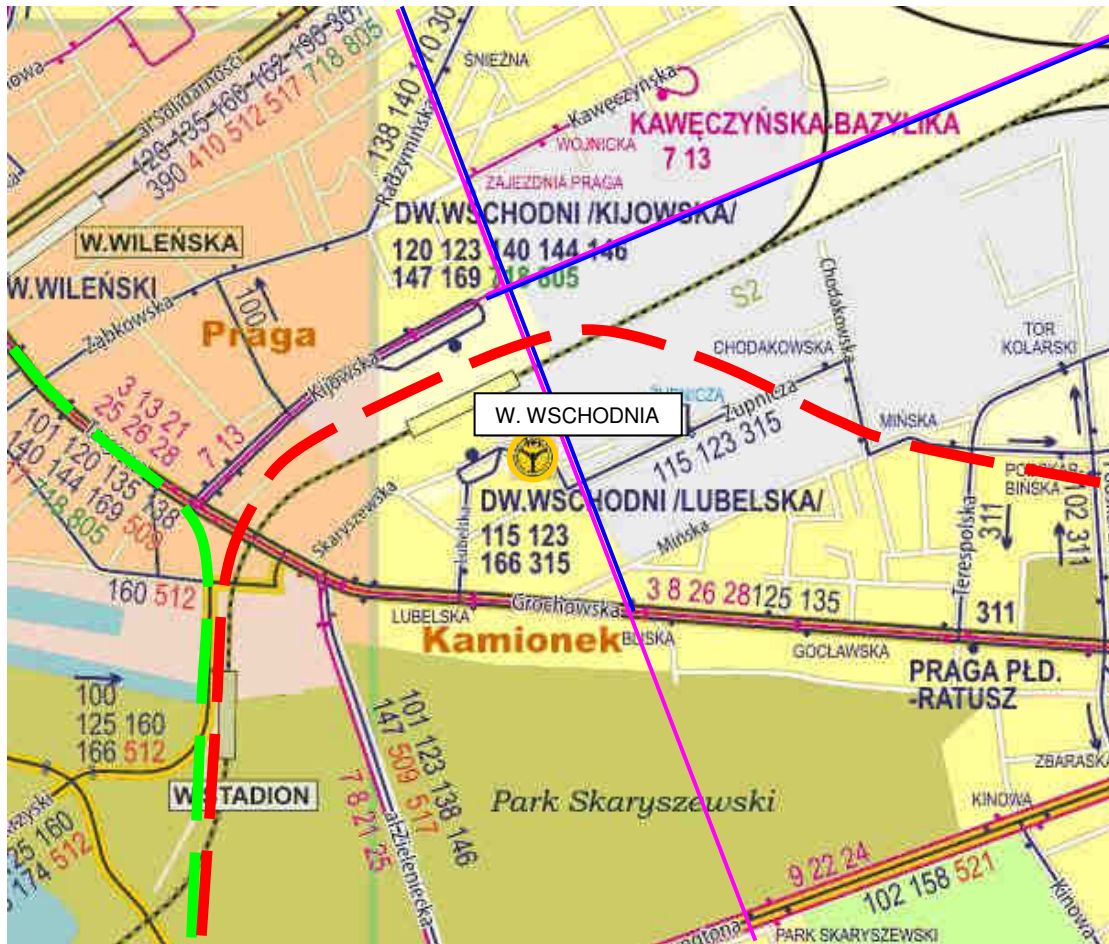
rejon Dworca Wschodniego stanie się znaczącym miejskim, regionalnym oraz ponadregionalnym węzłem przesiadkowym. Realizując w/w inwestycje należy bezwzględnie mieć na uwadze użytkownika poruszającego się w systemie komunikacji zbiorowej a nie tylko korzystającego z jednego środka transportu. Integracja wszystkich środków KZ w rejonie Dworca Wschodniego doprowadzi w rezultacie do prawidłowego funkcjonowania terminala przesiadkowego.

Obecnie w węźle przesiadkowym przy Dworcu Wschodnim funkcjonują następujące środki transportu:

- kolej (dalekobieżna, podmiejska i miejska)
- autobusy (miejskie)
- tramwaje.

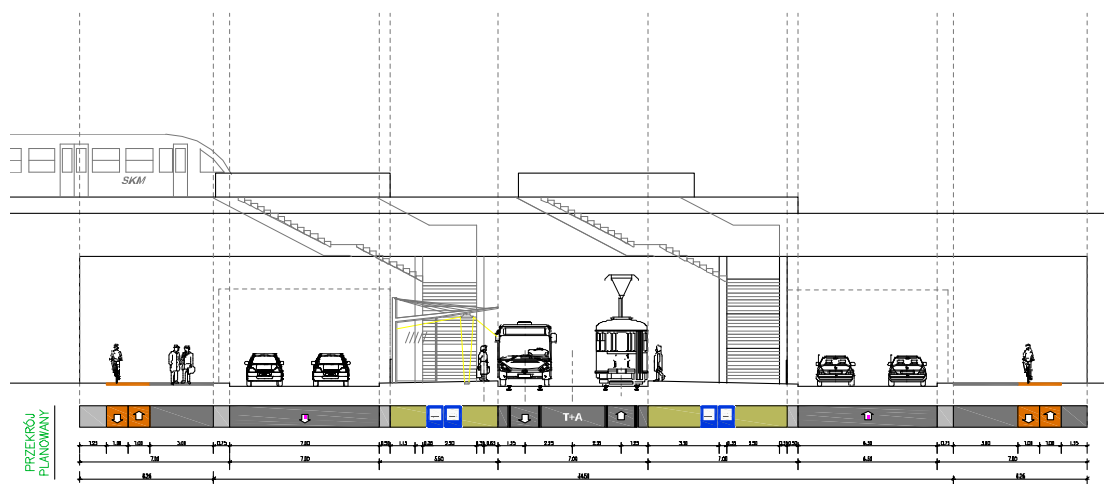
Obciążenie ruchem pasażerskim węzła wynika głównie z dużego znaczenia dworca kolejowego Warszawa Wschodnia. Na dworcu zatrzymują się niemal wszystkie pociągi kursujące w obrębie Warszawskiego Węzła Kolejowego (WWK) w tym także pociągi miejskie – Szybka Kolej Miejska (SKM). Dwa skrajne, południowe perony przeznaczone są dla obsługi ruchu komunikacji miejskiej (podmiejskiej) na których zatrzymują się pociągi SKM oraz Kolei Mazowieckich (KM).

Pod stacją kolejową przebiegają 3 główne tunele dla pieszych, które łączą północny plac przed dworcem z południowym zarazem stanowią one połączenie wszystkich peronów kolejowych. Tunel środkowy łączy kasy biletowe PKP oraz KM, natomiast tunele skraje łączą główny budynek PKP usytuowany przy ul. Kijowskiej z placem przeddworcowym od ul. Lubelskiej. Wszystkie tunele mają kontynuację na północnym placu przeddworcowym w postaci przejść dla pieszych, które tworzą ciągi piesze łączące dworzec kolejowy z komunikacją miejską.



rys. 30 – Prawdopodobny docelowy układ środków komunikacji publicznej w rejonie Dworca Wschodniego

Poniżej przedstawiono koncepcję powiązań pieszych w rejonie przejścia ul. Tysiąclecia pod układem torów na stacji Warszawa Wschodnia w aspekcie połączeń z komunikacją zbiorową. Wspólne torowisko tramwajowo-autobusowe połączone bezpośrednio z peronami SKM i KM stanowi jeden z elementów zintegrowanego węzła przesiadkowego w rejonie Dworca Wschodniego.



rys. 31 – Koncepcja integracji transportu zbiorowego na ul. Tysiąclecia z SKM i KM

5. Warunki realizacji wariantów projektu koncepcyjnego trasy tramwajowej do osiedla Goław

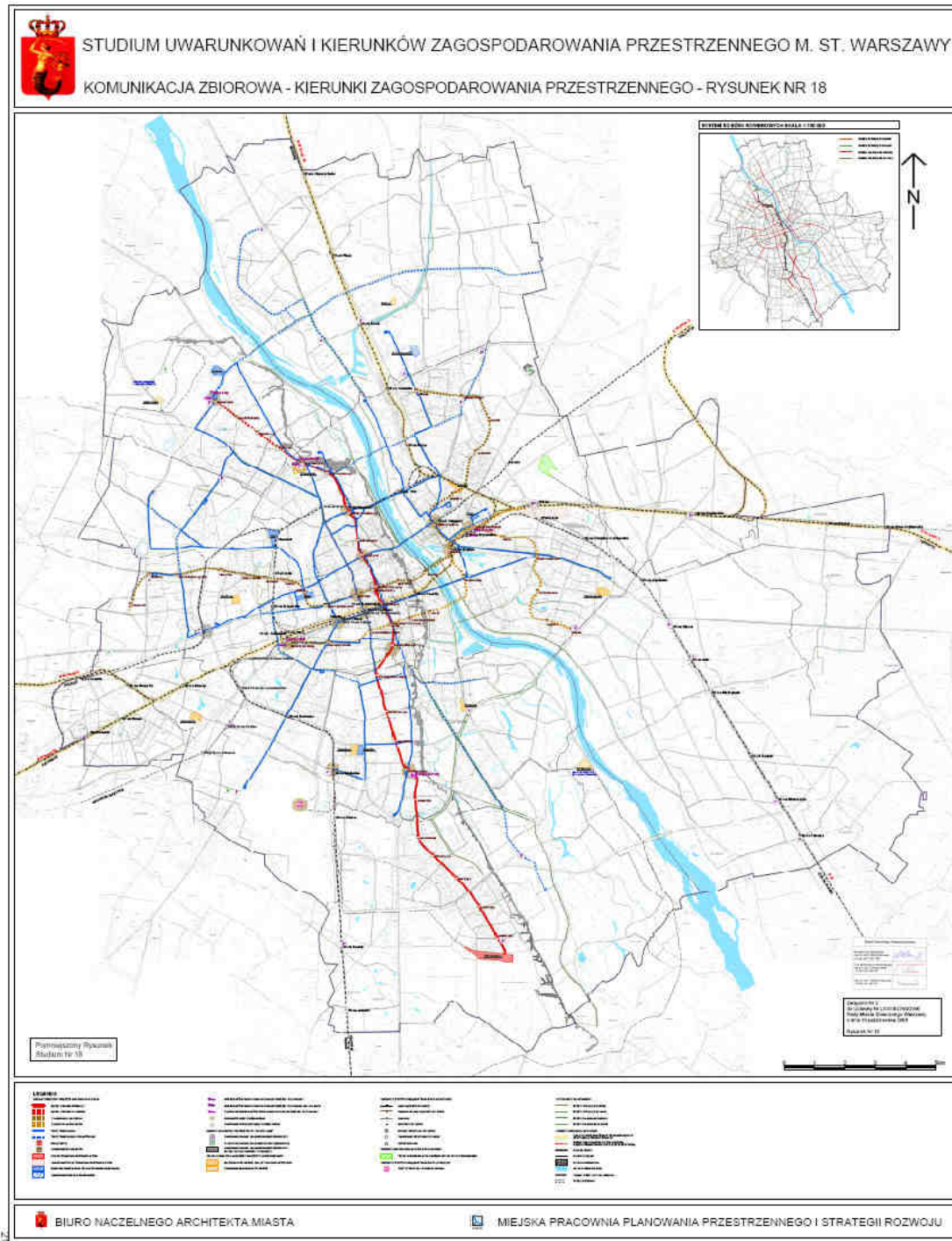
5.1. Analiza uwarunkowań przestrzennych

5.1.1. Istniejące zagospodarowanie

Odcinek	Wariant T1	Wariant T2	Wariant T3
Bora Komorowskiego	Obecnie ulica odcinkami jednoprzestrzenna lub dwujezdniowa z pasem rozdziału. Zabudowa mieszkaniowa wzdłuż ulicy. Szereg powiązań z ulicami poprzecznymi i zjazdami do osiedli. Zachowana jest rezerwa terenu na realizację trasy tramwajowej		
Bora Komorowskiego – al. Waszyngtona	ul. Saska: jednoprzestrzenna na której istnieje szpaler drzew. Zwarta zabudowa mieszkaniowa wzdłuż ulicy. Szereg powiązań z ulicami poprzecznymi.	ul. Międzynarodowa: jednoprzestrzenna. Zwarta zabudowa mieszkaniowa wzdłuż ulicy. Szereg powiązań z ulicami poprzecznymi.	Teren wzdłuż Kanału Goławskiego: Ogródki działkowe na zachód od trasy. Kanał Goławski na wschód od trasy. Około 50 m do Zwartej zabudowy.
al. Waszyngtona - Kijowska	-	ul. Międzynarodowa: Park Skaryszewski Ul. Tysiąclecia Zwarta zabudowa	

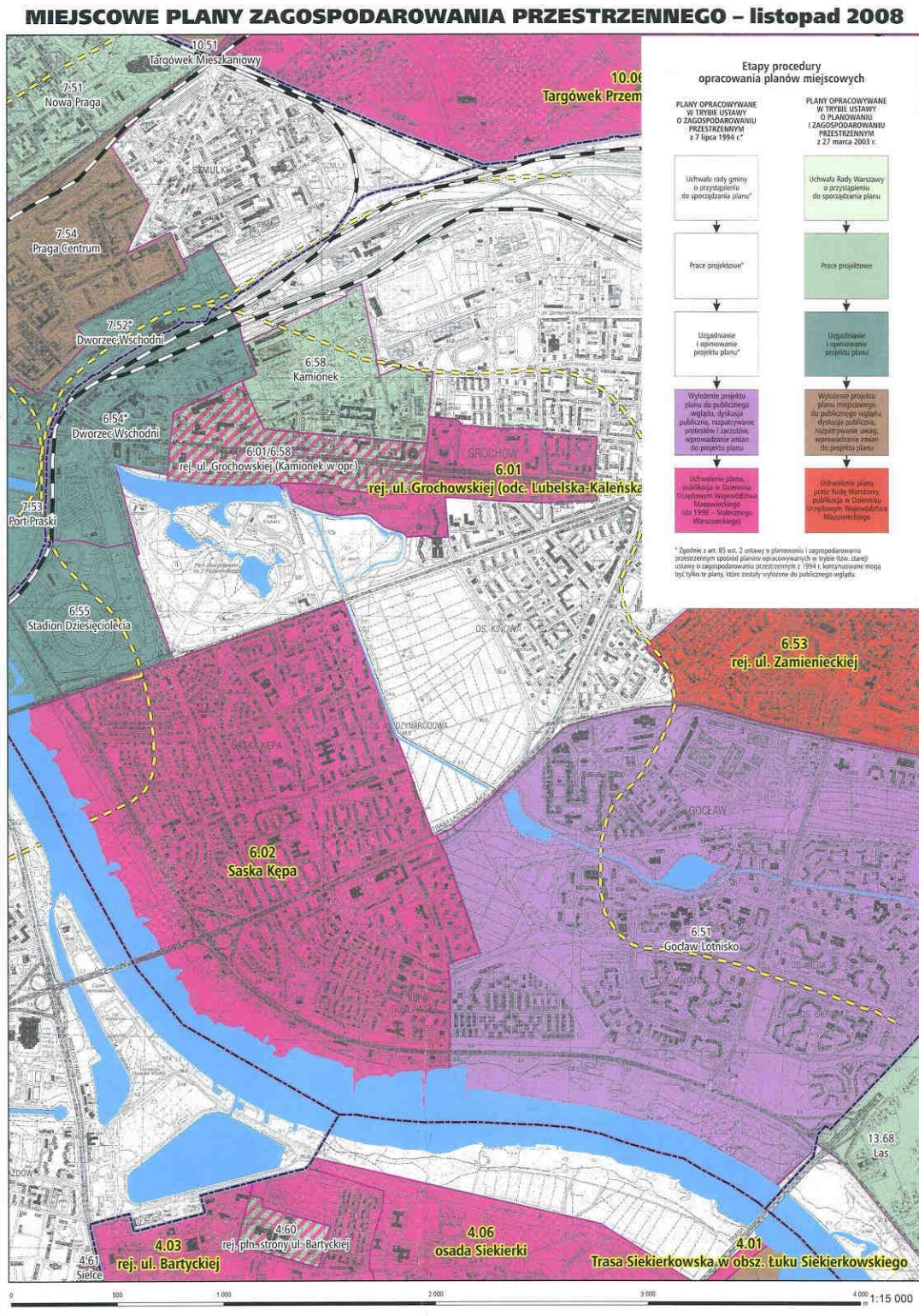
### 5.1.2. Ustalenia Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (2006 rok) nie przewidywało trasy tramwajowej na Goław.



rys. 32 – Komunikacja zbiorowa – kierunki zagospodarowania przestrzennego wg SUiKZP m.st. Warszawy

### 5.1.3. Obowiązujące i sporządzane miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego



rys. 33 – Mapa etapu procedur opracowania Miejskich Planów Zagospodarowania Przestrzennego w rejonie planowanej trasy tramwajowej



Rejon Saskiej Kępy posiada uchwalone plany wraz z publikacją w Dzienniku Urzędowym Województwa Mazowieckiego, natomiast obszar wokół Kanału Kamionkowskiego i Parku Skaryszewskiego nie posiada planów zagospodarowania lub trwają prace projektowe nad nimi.

#### 5.1.4. Decyzje o warunkach zabudowy

	Wariant T1	Wariant T2	Wariant T3
Ilość wydanych decyzji o warunkach zabudowy w rejonie rozważanych wariantów	7 (53/WZ-D-VI/06 z dn. 15.03.2006; 153/WZ-D-VI/06 z dn. 17.07.2006; 184/WZ-D-VI/06 z dn. 30.08.2006; 355/PRD/06 z dn. 08.08.2006; 235/PRD/07 z dn. 31.05.2007; 30/WZ-D-VI/08 z dn. 11.03.2008; 14/WZ/PPd/2008 z dn. 16.09.2008)	8 (153/WZ-D-VI/06 z dn. 17.07.2006; 355/PRD/06 z dn. 08.08.2006; 235/PRD/07 z dn. 31.05.2007; 30/WZ-D-VI/08 z dn. 11.03.2008; 80/PRD/08 z dn. 14.03.2008; 94/PRD/08 z dn. 26.03.2008; 97/WZ-D-VI/08 z dn. 28.07.2008; 14/WZ/PPd/2008 z dn. 16.09.2008)	8 (153/WZ-D-VI/06 z dn. 17.07.2006; 355/PRD/06 z dn. 08.08.2006; 235/PRD/07 z dn. 31.05.2007; 14/WZ/PPd/2008 z dn. 16.09.2008; 30/WZ-D-VI/08 z dn. 11.03.2008; 80/PRD/08 z dn. 14.03.2008; 94/PRD/08 z dn. 26.03.2008; 97/WZ-D-VI/08 z dn. 28.07.2008)

5.1.5. Ustalenia lokalizacji celu publicznego i pozwolenia na budowę

	Wariant T1	Wariant T2	Wariant T3
Ilość lokalizacji celu publicznego w rejonie rozważanych wariantów	6 (53/Cp-D-VI/06 z dn. 24.07.2006; 64/Cp-D-VI/06 z dn. 18.09.2006; 75/Cp-D-VI/06 z dn. 20.10.2006; 17/Cp-D-VI/07 z dn. 10.05.2007; 33/Cp-D-VI/07 z dn. 04.09.2007; 22/Cp-D-VI/08 z dn. 24.07.2008)	5 (57/Cp-D-VI/06 z dn. 21.08.2006; 75/Cp-D-VI/06 z dn. 20.10.2006; 17/Cp-D-VI/07 z dn. 10.05.2007; 33/Cp-D-VI/07 z dn. 04.09.2007; 22/Cp-D-VI/08 z dn. 24.07.2008)	5 (57/Cp-D-VI/06 z dn. 21.08.2006; 75/Cp-D-VI/06 z dn. 20.10.2006; 17/Cp-D-VI/07 z dn. 10.05.2007; 33/Cp-D-VI/07 z dn. 04.09.2007; 22/Cp-D-VI/08 z dn. 24.07.2008)
Ilość wydanych pozwoleń na budowę w rejonie rozważanych wariantów	10 (4/06 z dn. 10.01.2006; 5/06 z dn. 10.01.2006; 249/06 z dn. 09.06.2006; 201/07 z dn. 25.05.2007; 289/07 z dn. 18.07.2007; 65/08 z dn. 15.02.2008; 117/08 z dn. 17.03.2008; 175/08 z dn. 28.04.2008; 198/08 z dn. 29.05.2008; 378/08 z dn. 26.08.2008)	11 (4/06 z dn. 10.01.2006; 5/06 z dn. 10.01.2006; 249/06 z dn. 09.06.2006; 267/06 z dn. 28.06.2006; 497/06 z dn. 17.11.2006; 112/07 z dn. 11.04.2007; 37/08 z dn. 25.01.2008; 198/08 z dn. 29.05.2008; 384/08 z dn. 01.09.2008; 400/08 z dn. 05.09.2008; 453/08 z dn. 02.10.2008)	10 (4/06 z dn. 10.01.2006; 5/06 z dn. 10.01.2006; 249/06 z dn. 09.06.2006; 267/06 z dn. 28.06.2006; 497/06 z dn. 17.11.2006; 112/07 z dn. 11.04.2007; 37/08 z dn. 25.01.2008; 198/08 z dn. 29.05.2008; 400/08 z dn. 05.09.2008; 453/08 z dn. 02.10.2008)

## 5.2. Charakterystyka zieleni

Rozważane warianty przebiegu trasy zawierają rozwiązania geometryczne, które w jak największym stopniu ograniczają ingerencję w istniejącą zieleni. Planowane ścieżki rowerowe są oddzielone od chodników i ulicy pasami zieleni o różnej szerokości. Jednak nie jest możliwe przeprowadzenie tras tramwajowych bez kolizji z istniejącymi liniami drzew. Do największych wad przedstawionych rozwiązań należą:

- W wariantcie T1 wycinka szpaleru około 83 szt. drzew w ciągu ulicy Saskiej. Konsekwencją tego będzie zmniejszenie atrakcyjności otoczenia pod względem estetycznym. Dodatkowo nie jest to zgodne z postanowieniami obowiązującego Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego obszaru Saskiej Kępy, gdzie w §36 ust. 2. dopuszczono możliwość prowadzenia linii tramwajowych w pasach terenu ulicy Saskiej i Egipskiej pod warunkiem zachowania wartościowego drzewostanu.
- W wariantcie T2 kolizje z 12 sztukami drzew.
- W wariantcie T3 przebieg wzdłuż ogródków działkowych i kanału Kamionkowskiego. Zakłada on wycinkę 8 sztuk drzew, nie wliczając tych znajdujących się na terenie ogródków działkowych. Obszary znajdujące się wzdłuż tej trasy są atrakcyjne przyrodniczo. Wycinka drzew nie zmniejszy atrakcyjności przyrodniczej tej trasy.

Etap II przebiega przez tereny Parku Skaryszewskiego. Wymusi to wycinkę drzew kolidujących z torowiskiem tramwajowym. Jednak odpowiedni układ ścieżek rowerowych i chodników oraz rozwiązania geometryczne torowiska może uczynić odcinek ten bardzo atrakcyjnym.

### 5.3. Kolizje z Infrastrukturą inżynierską

W zależności od rozważanego odcinka, warianty kolidują w różnej ilości z istniejącą infrastrukturą inżynierską.

- Odcinek I (Bora Komorowskiego):
  - Wszystkie warianty kolidują w znacznej mierze z siecią gazową (10 kolizji), ciepłowniczą (3 kolizje) i kanalizacją (9 kolizji). Kolizje sieci ciepłowniczej (3 kolizje) i wodociągowej (2 kolizje) nie mają większego wpływu na ten odcinek.
- Odcinek II (Bora Komorowskiego – al. Waszyngtona):
  - Na tym odcinku wariant T1 posiada najwięcej kolizji ze wszystkimi rodzajami infrastruktury inżynierskiej (45 kolizji).
  - W wariantcie T2 najwięcej kolizji występuje z siecią wodociągową (11 kolizji), ciepłowniczą (6 kolizji) i kanalizacją (6 kolizji). Sieć gazowa nie ma większego znaczenia na rozpatrywany wariant (6 kolizji).
  - Wariant T3, poprzez swoje położenie na ogródkach działkowych, posiada znikome ilości kolizji (1 kolizja z siecią gazową i wodociągową i 2 kolizje z kanalizacją).
- Odcinek III (al. Waszyngtona - Kijowska):
  - Na odcinku tym, wariant T2 i T3 posiadają kolizje z siecią wodociągową (4 kolizje), gazową (4 kolizje) i kanalizacją (19 kolizji)

## 6. Prognoza ruchu pasażerskiego (2010r.-2035r. co 5 lat) z uwzględnieniem rozbudowy sieci tramwajowej o trasę na Gocław

### 6.1. Cel analizy

Prognoza ruchu podróży komunikacją zbiorową została wykonana z wykorzystaniem metod modelowania ruchu. Celem jej jest określenie potoków podróży w komunikacji zbiorowej dla kolejnych horyzontów czasowych dla analizowanych wariantów.

Prognoza ruchu obejmowała następujące etapy:

- budowę modeli wariantów rozwoju komunikacji zbiorowej,
- przygotowanie macierzy podróży komunikacją zbiorową dla kolejnych lat analizy,
- wykonanie prognoz ruchu,

### 6.2. Macierze ruchu

Obliczenia macierzy ruchu wykonano bazując na wynikach Warszawskiego Badania Ruchu wykonanego w 2005 roku. Macierz podróży odwzorowuje podróże użytkowników systemu komunikacyjnego pomiędzy rejonami komunikacyjnymi. Obliczenie macierzy ruchu przeprowadzono w trzech etapach:

- generacja podróży,
- podział zadań przewozowych,
- rozkład podróży na modelową sieć.

Generacja podróży została oparta na stosowanej i sprawdzonej, również we wcześniej opracowanych modelach ruchu dla Warszawy, metodzie określenia potencjałów generacji i absorpcji za pomocą zależności regresyjnych. Podróże użytkowników samochodów osobowych podzielono na cztery motywacje:

- dom-praca-dom,
- dom-nauka-dom,
- dom-inne-dom,
- nie związane z domem.

Bazując na wynikach badań ankietowych przeprowadzonych w ramach kompleksowego badania ruchu w 2005, opracowano zależności określające wielkość generacji i absorpcji w czterech powyższych motywacjach podróży. Wielkość generacji i absorpcji zależą w głównej mierze od liczby w poszczególnych rejonach:

- mieszkańców,
- miejsc pracy,
- uczniów i studentów,
- zatrudnienia w usługach.

W odniesieniu do prognozowanych wielkości generacji i absorpcji oszacowano je na podstawie przewidywanych zmian ruchliwości w poszczególnych motywacjach, w kolejnych horyzontach prognozy.

### 6.3. Założenia do prognoz

#### 6.3.1. Rozwój sieci transportowej w aglomeracji warszawskiej

Modele rozwoju sieci w aglomeracji warszawskiej, zostały opracowane na podstawie planów inwestycyjnych władz Warszawy, województwa mazowieckiego i GDDKiA. Ze względu na brak szczegółowych harmonogramów inwestycyjnych dla okresu dłuższego niż 10 lat, przy konstruowaniu planistycznych modeli sieci drogowej opierano się na wcześniejszych opracowaniach wykonywanych na zlecenia zarządzających poszczególnymi kategoriami dróg w aglomeracji.

### 6.3.1.1. Rozwój sieci drogowej

Do najważniejszych zmian w sieci ulicznej Warszawy w kolejnych latach (z wyłączeniem analizowanych inwestycji), należy zaliczyć następujące inwestycje oddawane do użytku:

- do roku 2010:
  - trasa ekspresowa N-S, na odcinku od węzła Lotnisko do Marynarskiej,
  - trasa ekspresowa Południowa Obwodnica Warszawy na odcinku od węzła Lotnisko do węzła Puławska,
  - trasa ekspresowa Armii Krajowej, na odcinku od węzła z autostradą A-2 (Konotopa), do węzła z ul. Radzymińską,
  - ul. Czerniakowska-bis (ulica główna) od ulicy Czerniakowskiej do ulicy Augustówka,
  - trasa ekspresowa Wolica - Janki – Salomea,
  - trasa ekspresowa Południowa Obwodnica Warszawy na odcinku od węzła Konotopa do węzła Lotnisko,
  - Trasa Mostu Północnego (ulica główna ruchu przyspieszonego), na odcinku od trasy N-S do ul. Modlińskiej,
  - wschodnia część obwodnicy śródmiejskiej,
- do roku 2015:
  - trasa ekspresowa N-S, na odcinku od węzła Marynarska do Łomianek,
  - Trasa Mostu Krasińskiego na odcinku od ul. Wybrzeże Gdynskie do ul. Odrowąża .
  - ul. Nowolazurowa (ulica główna), na odcinku od ul. Połczyńskiej, do Al. Jerozolimskich.
  - Budowa Trasy na Zaporze, ul. Nowo Zwoleńskiej odc. Zawodzie – Zwoleńska
  - obwodnica Konstancina (ulica główna, 2x2),
  - ul. Wał Miedzeszyński zostanie rozbudowana do parametrów ulicy głównej ruchu przyspieszonego(2x2) na odcinku od ul. Trakt Lubelski do skrzyżowania z drogą krajową nr 50.

- do roku 2020:
  - trasa ekspresowa Wschodniej Obwodnicy Warszawy, od węzła z trasą ekspresową Armii Krajowej (w okolicach miejscowości Marki), do węzła z drogą S-17,
  - Trasa Mostu Północnego (ulica główna ruchu przyspieszonego), na odcinku od ul. Modlińskiej, do ul. Płochocińskiej oraz od trasy N-S, do ul. Lazurowej,
  - trasa ekspresowa Armii Krajowej na odcinku, od ul. Radzymińskiej, do ul. Żołnierskiej,
  - Trasa Olszynki Grochowskiej (ulica główna ruchu przyspieszonego), od ul. Marsa do Wału Miedzeszyńskiego, bez węzła z Południową Obwodnicą Warszawy.
- do roku 2030:
  - Trasa Mostu Północnego (ulica główna ruchu przyspieszonego), na odcinku od ul. Płochocińskiej do Marek,
  - Trasa Olszynki Grochowskiej (ulica główna ruchu przyspieszonego), od węzła z ul. Marsa, do węzła z trasą ekspresową Armii Krajowej.

#### 6.3.1.2. Rozwój układu tramwajowego

Przyjęto założenie (niejako z konieczności<sup>1</sup>), że istniejący obecnie przebieg linii tramwajowych nie zmieni się. Dodatkowo do roku 2025 układ tramwajowy zostanie rozbudowany o nowe trasy:

- trasa biegnąca od pętli tramwajowej FSO na Żeraniu wzdłuż ulicy Modlińskiej do Tarchomina oraz biegnąca na Trasie Mostu Północnego od pętli zlokalizowanej w centrum przesiadkowym Młociny (obecnie Huta) do trasy tramwajowej FSO - Tarchomin,
- trasa tramwajowa Dworzec Zachodni – Wilanów o przebiegu: ul. Bitwy Warszawskiej 1920 roku, ul. Banacha, ul. Żwirki i Wigury, ul. Rostafińskich, ul. Boboli, ul. Rakowiecka, ul. Puławska, ul. Goworka, ul.

---

<sup>1</sup> Zmiana założenia wymaga wykonania studium optymalizacji układu linii tramwajowych i autobusowych tego rejonu Warszawy



Spacerowa, ul. Belwederska, ul. Sobieskiego, ul. Sobieskiego Bis, Pętla Pałacowa,

- trasa w al. Prymasa Tysiąclecia, od al. Jerozolimskich do ul. Wolskiej, zapewniająca połączenie między Dworcem Zachodnim i Wolą (a następnie Bemowem),
- odtworzona trasa w ul. Kasprzaka przedłużona w kierunku zachodnim i włączająca się do ulicy Wolskiej ulicą Ordoną,
- trasa biegnąca w ciągu ul. Powstańców Śląskich (od ul. Górczewskiej do ul. Radiowej),
- trasa w ul. Radiowej (od ul. Powstańców Śląskich do ul. Sylwestra Kaliskiego),
- odgałęzienie od nowej trasy tramwajowej do Wilanowa wzdłuż ul. Gagarina i jej przedłużenia do Siekierok,
- przedłużenie trasy tramwaju w Trasie Mostu Północnego od Tarchomina do Marek (Centrum Handlowe),
- trasa tramwajowa na Trasie Mostu Krasińskiego od Placu Wilsona do Centrum Handlowego „Głębocka”, biegnąca ulicami Krasińskiego, Budowlaną, Św. Wincentego i Głębocką.

#### 6.3.1.3. Rozwój sieci metra

Podczas budowy kolejnych horyzontów czasowych modelu przyjęto następujący rozwój sieci linii metra:

- cała II linia metra zostanie oddana do eksploatacji w roku 2015,
- odcinek IIB drugiej linii metra zostanie oddany do eksploatacji w roku 2020,
- cała III linia metra zostanie oddana do eksploatacji w roku 2025.

#### 6.3.2. Założenia demograficzne

Prognoza ruchu dla analizowanego studium, została opracowana z wykorzystaniem warszawskiego modelu ruchu, który jest stosowany do większości opracowań z zakresu planowania i projektowania układów

komunikacyjnych w Warszawie. Model został wielokrotnie sprawdzony we wcześniejszych pracach.

Na potrzeby opracowania przygotowano modele sieci w następujących horyzontach czasowych:

- 2010,
- 2015,
- 2020,
- 2025,
- 2030,
- 2035.

Model stanu istniejącego w obszarze miast został zweryfikowany pod względem jego zgodności z pomiarami ruchu wykonanymi w ramach ostatniego Warszawskiego Badania Ruchu 2005 (WBR 2005).

Prognoza ruchu została oparta na założeniach do rozwoju społeczno - gospodarczego miasta oraz obszaru aglomeracyjnego. Ponadto, w modelu ruchu w aglomeracji warszawskiej, zastosowanym do obliczenia prognozowanego ruchu na analizowanym skrzyżowaniu, uwzględniono rozwój sieci drogowo – uliczno – tramwajowej.

Podstawowymi czynnikami wewnętrznymi decydującymi o zmianach wielkości podróży w mieście są zmiany:

- demograficzne,
- zagospodarowania przestrzennego obszarów miasta i aglomeracji,
- ruchliwości mieszkańców,
- podziału zadań przewozowych (podróże piesze – komunikacja zbiorowa, komunikacja indywidualna).

Prognoza demograficzna została oparta na założeniu, że w okresie następnych 30 lat nie nastąpią istotne zmiany w obecnie obserwowanej sytuacji. Na podstawie danych GUS z ostatnich 5 lat, odnotowuje się wzrost liczby mieszkańców w mieście oraz w całym podregionie warszawskim. W tym okresie, średni wzrost w mieście wahał się w granicach od 0,2% do 0,3% rocznie. Natomiast w podregionie warszawskim odnotowano wzrost wahający

się od 0,8% do 1% rocznie. Analiza dynamiki wzrostu liczby mieszkańców w podregionie warszawskim w porównaniu z miastem, potwierdza obserwowaną w obszarach wokół miasta tendencję szybszego rozwoju terenów podmiejskich.

W opracowaniu zastosowano prognozy przyjęte w założeniach do studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania miasta. Przyjęto wzrost liczby mieszkańców do poziomu 2,338 mln w roku 2025.

W tab. 1 przedstawiono ruchliwość mieszkańców w poszczególnych motywacjach podróży.

Motywacja podróży	Ruchliwość
Dom – praca	0,387
Dom – szkoła	0,13
Dom – wyższe uczelnie	0,043
Dom – inne	0,623
Praca – dom	0,356
Szkoła – dom	0,128
Wyższe uczelnie – dom	0,04
Inne - dom	0,674
Niezwiązane z domem	0,347

tab. 1 - Ruchliwości mieszkańców w poszczególnych motywacjach podróży

W tab. 2 przedstawiono współczynniki podziału zadań przewozowych w godzinie szczytu porannego (7.00-8.00) dla poszczególnych motywacji podróży zastosowanych w modelu w roku 2005.

	komunikacja indywidualna	komunikacja zbiorowa
dom – praca	0,44	0,56
dom – szkoła ponadpodstawowa	0,1	0,9
dom – uczelnia	0,15	0,85
dom –inne	0,545	0,455
praca – dom	0,423	0,577
szkoła ponadpodstawowa – dom	bd	bd
uczelnia – dom	bd	bd
inne – dom	0,545	0,455
niezwiązane z domem	0,545	0,455

tab. 2 - Współczynniki podziału zadań przewozowych w godzinie szczytu porannego (7.00-8.00) dla poszczególnych motywacji podróży

#### 6.4. Charakterystyka przewozów pasażerskich w analizowanych wariantach

Rysunki obrazujące wyniki prognoz, przedstawiają potoki pasażerskie dla kolejnych wariantów dla kolejnych horyzontów czasowych od 2010 do 2035 roku, co 5 lat. Prognozę wykonano dla szczytu porannego w którym następuje największe obciążenie potokami pasażerskimi w kierunku do centrum. Zakłada się, że układ linii komunikacji zbiorowej we wszystkich analizowanych latach pozostaje niezmienny w porównaniu do stanu istniejącego za wyjątkiem wprowadzenia na nowych, planowanych odcinkach linii tramwajowych A i B kursujących z pętli Goław odpowiednio do pętli Banacha i do pętli Annopol. Założenie o niezmiennych przebiegach linii komunikacji zbiorowej w konsekwencji daje prognozy z wartościami

minimalnymi, (prognozy pesymistyczne) ze względu na fakt, że wszystkie przemyślane zmiany tras KZ zwiększą obciążenie planowanej trasy tramwajowej. Na wielu odcinkach tramwaj konkuruje z autobusami, które poruszają się po tych samych ulicach. W związku z tym w niniejszym opracowaniu przedstawiono również prognozy dla wariantu T2 przyjmując założenia przedstawione w tab. 4.

A	<b>Goław</b> ... al. Waszyngtona – Al. Jerozolimskie ... <b>Banacha</b>	Co 5 minut
B	<b>Goław</b> – Międzynarodowa – Grochowska – Targowa – węzeł „Żaba” ... <b>Annopol</b> (dla wariantu z wydłużeniem trasy do węzła „Żaba”: <b>Goław</b> – Międzynarodowa – Tysiąclecia węzeł „Żaba” ... <b>Annopol</b>	Co 8 minut

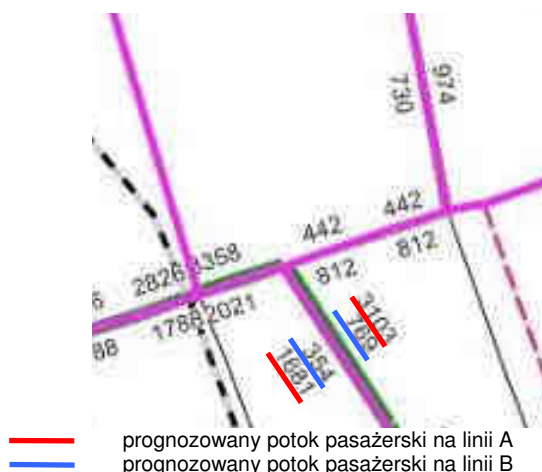
tab. 3 – Trasa linii na planowanej trasie tramwajowej

Założenia dotyczące zmian w przebiegu linii komunikacji zbiorowej i ich częstotliwości kursowania w rejonie analizy:

Linia nr	Przebieg	Częstotliwość
3	<b>Annopol</b> ... węzeł „Żaba” – Targowa – Kijowska – Tysiąclecia – Grochowska ... <b>Goćławek</b> (dla wariantu z wydłużeniem trasy do węzła „Żaba”: <b>Annopol</b> ... węzeł „Żaba” – Tysiąclecia – Grochowska ... <b>Goćławek</b> )	Jak obecnie
7	<b>Okęcie</b> ... al. Waszyngtona – Międzynarodowa – Tysiąclecia – <b>Kawęczyńska</b> (dla wariantu z wydłużeniem trasy do węzła „Żaba”: – <b>Okęcie</b> ... al. Waszyngtona – Międzynarodowa – Tysiąclecia ... <b>Annopol</b> )	Jak obecnie
28	<b>Koło</b> ... Targowa – Kijowska – Grochowska – <b>Goćławek</b>	Jak obecnie
111	Jak obecnie	Zmniejszenie o 50%
117	<b>Goćław</b> – Umińskiego – Abrahama – Bora-Komorowskiego – Ateńska – Brukselska ... <b>Wilanów</b>	Jak obecnie
123	<b>Dw. Wschodni (Kijowska)</b> ... Umińskiego – Jugosłowiańska – Meissnera – Bora-Komorowskiego – Egipska – Saska – Brazylijska – Waszyngtona – Wał Miedzeszyński – Most Świętokrzyski – Dobra – <b>Mariensztat</b>	Jak obecnie
507	Jak obecnie	Zmniejszenie o 50%
509	Wycofanie linii	-
E5	Wycofanie linii	-

tab. 4 – Założenia dotyczące zmian trasa i częstotliwości kursowania istniejących linii KZ

Wartości liczbowe przedstawione na rysunkach:



rys. 34 – Opis wartości liczbowych przedstawionych na rysunkach

### 6.5. Średnie długości i czasy podróży środkami transportu publicznego oraz wielkości pracy przewozowej

średnia długość podróży [km]						
war/rok	2010	2015	2020	2025	2030	2035
T0	11,41	11,44	11,49	11,58	11,58	11,58
T1	11,41	11,44	11,49	11,56	11,56	11,56
T2	11,41	11,44	11,50	11,57	11,57	11,57
T3	11,42	11,44	11,50	11,57	11,57	11,57
T2BM	11,41	11,41	11,44	11,44	11,44	11,44

tab. 5 – Zestawienie średnich długości podróży dla poszczególnych wariantów

średni czas podróży [min]						
war/rok	2010	2015	2020	2025	2030	2035
T0	23,97	23,55	23,49	23,47	23,47	23,47
T1	23,91	23,49	23,43	23,43	23,43	23,43
T2	23,92	23,51	23,44	23,44	23,44	23,44
T3	23,93	23,51	23,45	23,44	23,44	23,44
T2BM	23,92	23,92	23,51	23,51	23,51	23,51

tab. 6 – Zestawienie średnich czasów podróży dla poszczególnych wariantów

praca przewozowa [paskm]						
war/rok	2010	2015	2020	2025	2030	2035
T0	3485081	4277245	5084759	5917030	6710697	7504399
T1	3485513	4277615	5086852	5910441	6703239	7496014
T2	3486597	4279119	5089720	5913206	6706377	7499549
T3	3486792	4279390	5089789	5913149	6706318	7499472
T2BM	3486597	4269173	5063533	5847960	6632345	7416809

tab. 7 – Zestawienie prac przewozowych [paskm] dla poszczególnych wariantów

praca przewozowa [pash]						
war/rok	2010	2015	2020	2025	2030	2035
T0	122004,9	146789,4	173229,9	199896,8	226708,4	253521,5
T1	121698	146444	172828,7	199599,8	226370,9	253145,4
T2	121760,2	146516,8	172904,7	199664,5	226444,3	253229,1
T3	121796,5	146560,8	172935,1	199691,7	226474,4	253261,9
T2BM	121760,2	149088,8	173373,4	200237,3	227092,8	253953,0

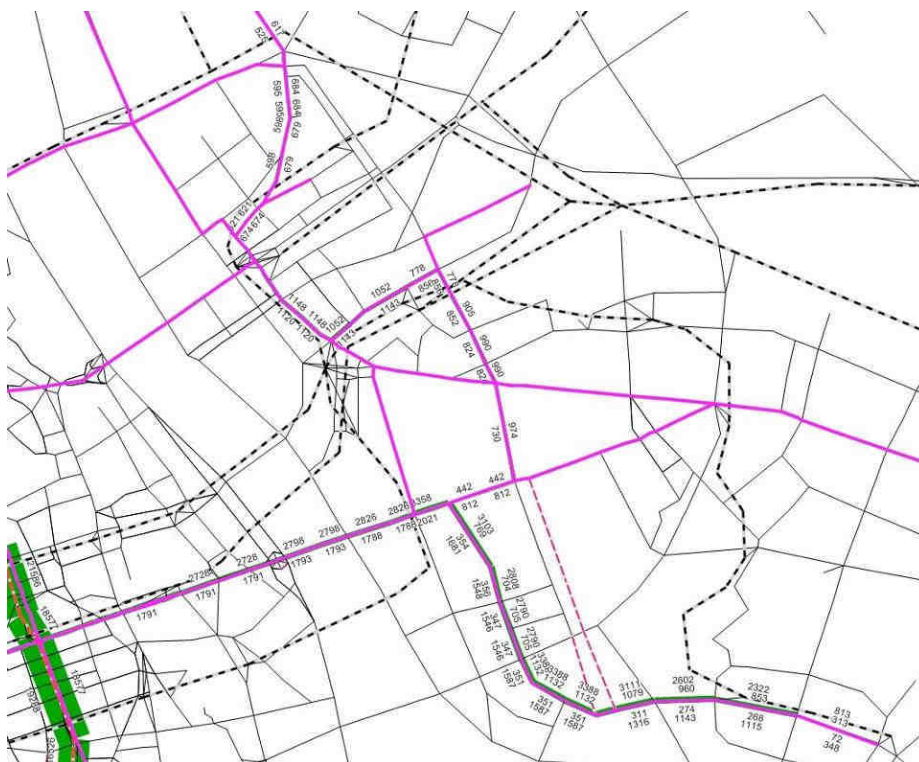
tab. 8 – Zestawienie prac przewozowych [pash] dla poszczególnych wariantów



### 6.5.1. Prognoza potoków pasażerskich w 2010 roku



rys. 35 – Układ tras komunikacji szynowej w 2010r. w rejonie analizy



rys. 36 – Prognoza potoków pasażerskich w 2010r. – wariant T1



rys. 37 – Prognoza potoków pasażerskich w 2010r. – wariant T2

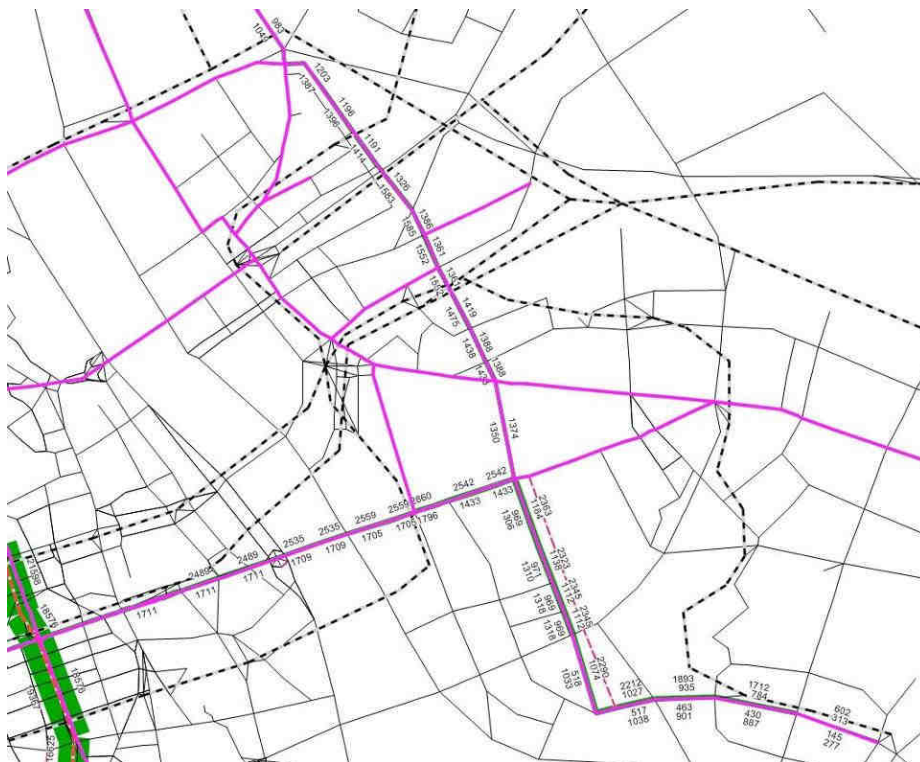


rys. 38 – Prognoza potoków pasażerskich w 2010r. – wariant T3

Prognoza potoków pasażerskich w 2010 r. – warianty z przedłużeniem trasy



rys. 39 – Prognoza potoków pasażerskich w 2010r. – wariant T1 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba”



rys. 40 – Prognoza potoków pasażerskich w 2010r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba”

## 6.5.2. Prognoza potoków pasażerskich w 2015 roku



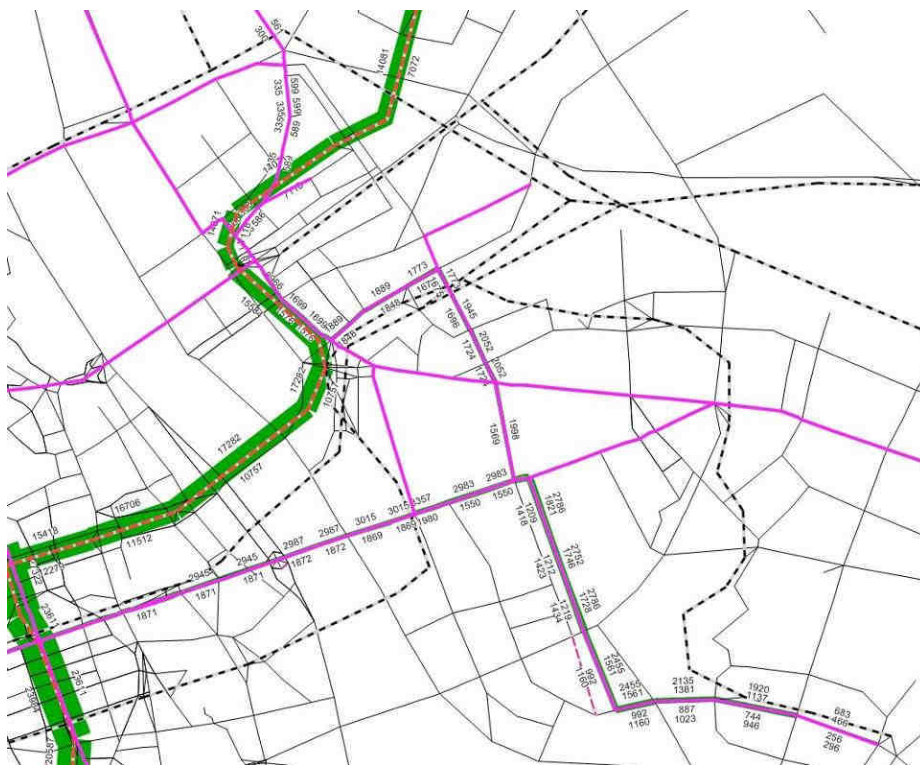
rys. 41 – Układ tras komunikacji szynowej w 2015r. w rejonie analizy



rys. 42 – Prognoza potoków pasażerskich w 2015r. – wariant T1



rys. 43 – Prognoza potoków pasażerskich w 2015r. – wariant T2



rys. 44 – Prognoza potoków pasażerskich w 2015r. – wariant T3



rys. 45 – Prognoza potoków pasażerskich w 2015r. – wariant T2BM

Prognoza potoków pasażerskich w 2015 r. – warianty z przedłużeniem trasy

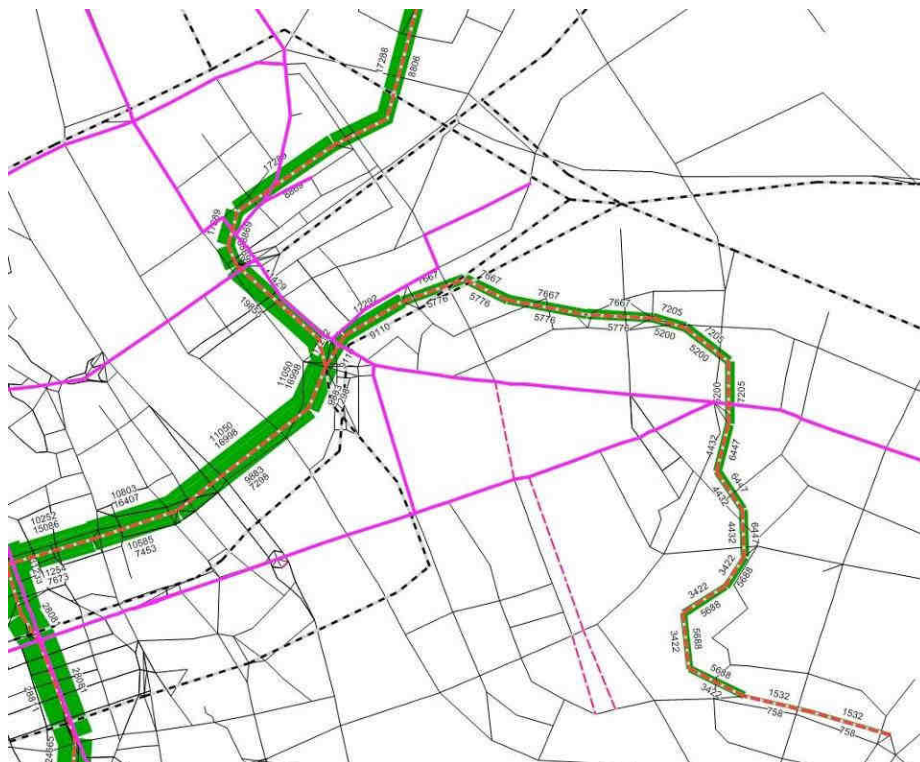


rys. 46 – Prognoza potoków pasażerskich w 2015r. – wariant T1 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba”



rys. 47 – Prognoza potoków pasażerskich w 2015r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba”

### 6.5.3. Prognoza potoków pasażerskich w 2020 roku



rys. 48 – Układ tras komunikacji szynowej w roku 2020 w rejonie analizy



rys. 49 – Prognoza potoków pasażerskich w 2020r. – wariant T1



rys. 50 – Prognoza potoków pasażerskich w 2020r. – wariant T2





rys. 51 – Prognoza potoków pasażerskich w 2020r. – wariant T3



rys. 52 – Prognoza potoków pasażerskich w 2020r. – wariant T2BM



rys. 53 – Prognoza potoków pasażerskich w 2020r. – war. bez II i III linii metra

Prognoza potoków pasażerskich w 2020 r. – warianty z przedłużeniem trasy



rys. 54 – Prognoza potoków pasażerskich w 2020r. – wariant T1 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba”



rys. 55 – Prognoza potoków pasażerskich w 2020r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba”

6.5.4. Prognoza potoków pasażerskich w 2025 roku



rys. 56 – Układ tras komunikacji szynowej w roku 2025 w rejonie analizy



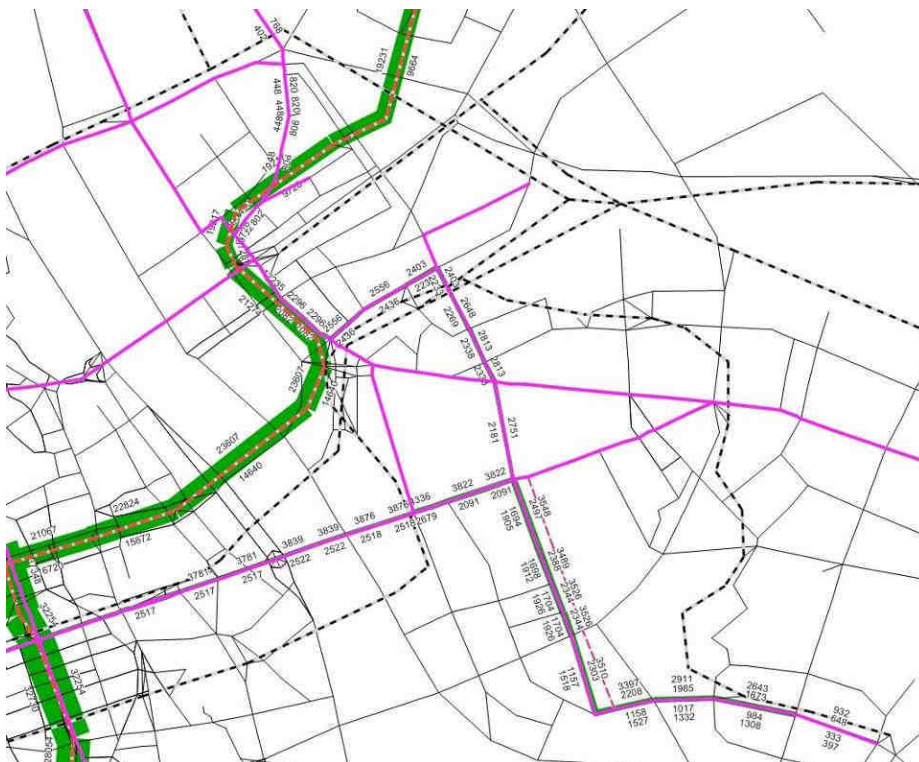
rys. 57 – Prognoza potoków pasażerskich w 2025r. – wariant T1



rys. 58 – Prognoza potoków pasażerskich w 2025r. – wariant T2



rys. 59 – Prognoza potoków pasażerskich w 2025r. – wariant T3



rys. 60 – Prognoza potoków pasażerskich w 2025r. – wariant T2BM



rys. 61 – Prognoza potoków pasażerskich w 2025r. – war. bez II i III linii metra

Prognoza potoków pasażerskich w 2025 r. – warianty z przedłużeniem trasy



rys. 62 – Prognoza potoków pasażerskich w 2025r. – wariant T1 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba”



rys. 63 – Prognoza potoków pasażerskich w 2025r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba”

### 6.5.5. Prognoza potoków pasażerskich w 2030 roku



rys. 64 – Układ tras komunikacji szynowej w roku 2030 w rejonie analizy



rys. 65 – Prognoza potoków pasażerskich w 2030r. – wariant T1



rys. 66 – Prognoza potoków pasażerskich w 2030r. – wariant T2

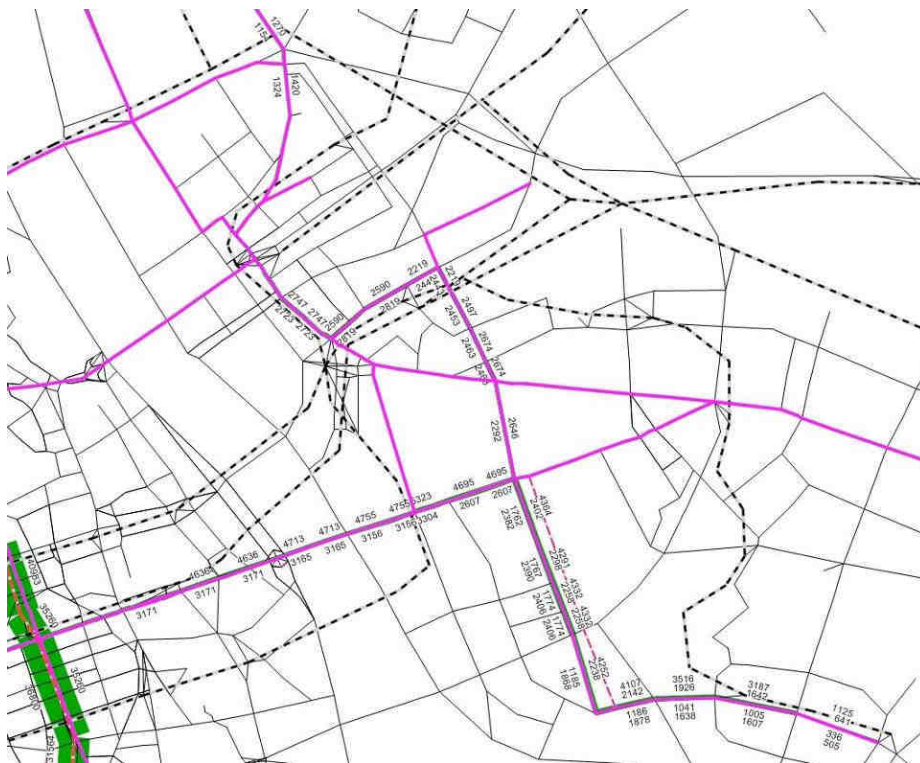




rys. 67 – Prognoza potoków pasażerskich w 2030r. – wariant T3



rys. 68 – Prognoza potoków pasażerskich w 2030r. – wariant T2BM



rys. 69 – Prognoza potoków pasażerskich w 2030r. – war. bez II i III linii metra

Prognoza potoków pasażerskich w 2030 r. – warianty z przedłużeniem trasy



rys. 70 – Prognoza potoków pasażerskich w 2030r. – wariant T1 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba”



rys. 71 – Prognoza potoków pasażerskich w 2030r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba”

6.5.6. Prognoza potoków pasażerskich w 2035 roku



rys. 72 – Układ tras komunikacji szynowej w roku 2035 w rejonie analizy



rys. 73 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – wariant T1



rys. 74 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – wariant T2



rys. 75 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – wariant T3



rys. 76 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – wariant T2BM



rys. 77 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – war. bez II i III linii metra

Prognoza potoków pasażerskich w 2035 r. – warianty z przedłużeniem trasy

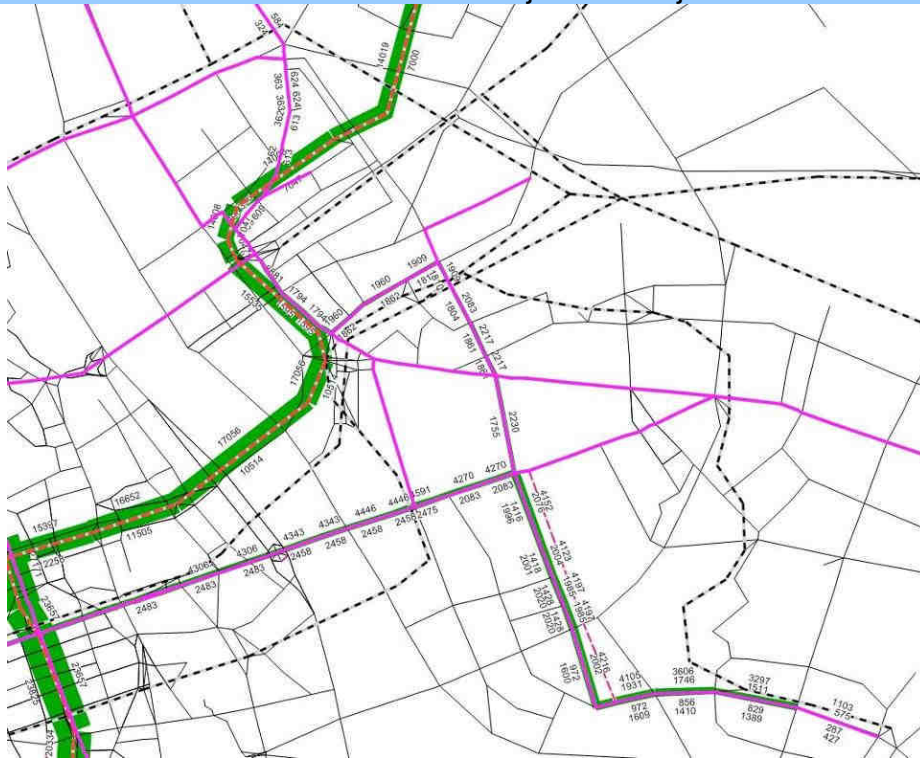


rys. 78 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – wariant T1 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba”

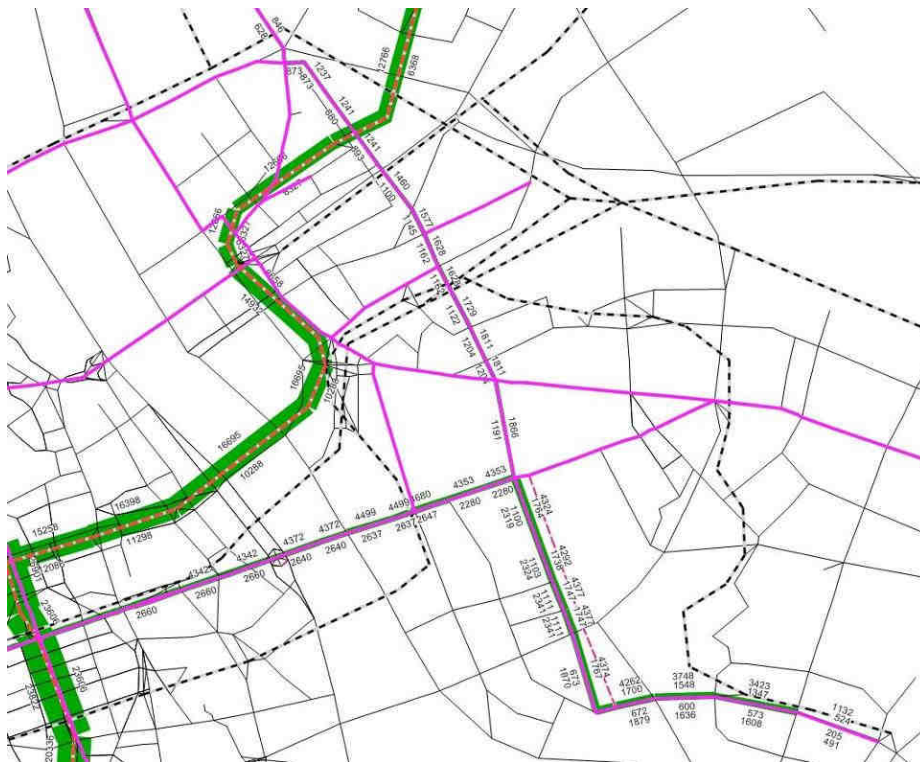


rys. 79 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba”

### 6.5.7. Prognoza potoków pasażerskich z korektą przebiegu tras komunikacji zbiorowej



rys. 80 – Prognoza potoków pasażerskich w 2015r. – wariant T2 z korektą przebiegu tras KZ



rys. 81 – Prognoza potoków pasażerskich w 2015r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” z korektą przebiegu tras KZ





rys. 82 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – wariant T2 z korektą przebiegu tras KZ



rys. 83 – Prognoza potoków pasażerskich w 2035r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” z korektą przebiegu tras KZ

### 6.5.8. Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach komunikacji zbiorowej w analizowanym rejonie



rys. 84 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2015r. – wariant T1



rys. 85 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2015r. – wariant T2



rys. 86 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2015r. – wariant T3



rys. 87 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2015r. – wariant T2 z korektą przebiegu tras KZ



rys. 88 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2015r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” z korektą przebiegu tras KZ



rys. 89 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2035r. – wariant T1



rys. 90 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2035r. – wariant T2



rys. 91 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2035r. – wariant T3



rys. 92 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2035r. – wariant T2 z korektą przebiegu tras KZ



rys. 93 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2035r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” z korektą przebiegu tras KZ



rys. 94 – Prognoza potoków pasażerskich we wszystkich środkach KZ w 2035r. – wariant T2 z przedłużeniem trasy do węzła „Żaba” z korektą przebiegu tras KZ bez III linii metra

Zestawienie natężeń z poszczególnych wariantów dla trzech najbardziej obciążonych przekrojów w każdym etapie realizacji przedstawiono w następnym rozdziale.

## 7. Analiza porównawcza analizowanych wariantów trasy tramwajowej i wskazanie postulowanego wariantu do realizacji

### 7.1. Porównanie prognozowanych potoków pasażerskich

Ze względu na fakt, że obciążenie potokami pasażerskimi jest niemal identyczne w wariantach T2 i T3 (różnica wynosi średnio około 1%) przyjęto dla uproszczenia analiz założenie, że wariant T3 w dodatkowych analizach (np. przedłużenie trasy tramwajowej do węzła „Żaba”, korekty przebiegu tras KZ) będzie się obciążać jak wariant T2.

	W T1		W T2		W T3		W T2BM		W T2 bez II i III linii metra		W T1 wydłużony do węzła "Żaba"		W T2 wydłużony do węzła "Żaba"		W T2 z korektą KZ		W T2 wydłuż. do w. "Żaba" i korektą KZ	
	z Gocławia	do Gocławia	z Gocławia	do Gocławia	z Gocławia	do Gocławia	z Gocławia	do Gocławia	z Gocławia	do Gocławia	z Gocławia	do Gocławia	z Gocławia	do Gocławia	z Gocławia	do Gocławia	z Gocławia	do Gocławia
Prognoza na 2010r.	Przekrój nr 1 do centrum (Waszyngtona - Walecznych)	3100 / 1681	2299 / 1255	2458 / 1276	-	-	3081 / 1648	2363 / 1306	-	-	3081 / 1648	2363 / 1306	-	-	-	-	-	-
	Przekrój nr 1 do Waszyngtona - Walecznych)	769 / 354	1266 / 929	1261 / 890	-	-	920 / 608	1184 / 969	-	-	920 / 608	1184 / 969	-	-	-	-	-	-
	Przekrój nr 2 (Park Skaryszewski)	974 / 730	1394 / 1208	1380 / 1171	-	-	1183 / 1107	1374 / 1350	-	-	1183 / 1107	1374 / 1350	-	-	-	-	-	-
	Przekrój nr 3 (Dworzec Wisochód)	905 / 652	1315 / 1293	1321 / 1307	-	-	1264 / 1269	1419 / 1475	-	-	1264 / 1269	1419 / 1475	-	-	-	-	-	-
Prognoza na 2015r.	Przekrój nr 1 do centrum (Waszyngtona - Walecznych)	3555 / 1967	2596 / 1394	2786 / 1418	2816 / 1537	-	3651 / 1980	2775 / 1547	4152 / 1996	3651 / 1980	2775 / 1547	4152 / 1996	4324 / 2319	-	-	-	-	
	Przekrój nr 1 do węzła "Żaba" (Waszyngtona - Walecznych)	1115 / 454	1827 / 1239	1821 / 1209	1550 / 1137	-	1037 / 522	1383 / 938	2076 / 1416	1037 / 522	1383 / 938	2076 / 1416	1764 / 1100	-	-	-	-	
	Przekrój nr 2 (Park Skaryszewski)	1404 / 936	2013 / 1596	1998 / 1569	1707 / 1478	-	1315 / 991	1574 / 1290	2230 / 1755	1315 / 991	1574 / 1290	2230 / 1755	1866 / 1191	-	-	-	-	
	Przekrój nr 3 (Dworzec Wisochód)	1340 / 1045	1938 / 1661	1945 / 1696	1611 / 1563	-	1311 / 1043	1528 / 1300	2083 / 1804	1311 / 1043	1528 / 1300	2083 / 1804	1729 / 1122	-	-	-	-	
Prognoza na 2020r.	Przekrój nr 1 do centrum (Waszyngtona - Walecznych)	2563 / 1162	1794 / 792	1808 / 787	3072 / 1649	3331 / 1819	2547 / 1171	1811 / 816	-	3331 / 1819	2547 / 1171	1811 / 816	-	-	-	-	-	
	Przekrój nr 1 do Waszyngtona - Walecznych)	454 / 205	916 / 665	873 / 545	2102 / 1467	1834 / 1345	679 / 322	1002 / 624	-	1834 / 1345	679 / 322	1002 / 624	-	-	-	-	-	
	Przekrój nr 2 (Park Skaryszewski)	792 / 778	1132 / 1097	1091 / 983	2382 / 1888	2020 / 1750	983 / 831	1215 / 1014	-	2020 / 1750	983 / 831	1215 / 1014	-	-	-	-	-	
	Przekrój nr 3 (Dworzec Wisochód)	831 / 914	1154 / 1215	1135 / 1175	2293 / 1965	1906 / 1873	1083 / 920	1294 / 1085	-	1906 / 1873	1083 / 920	1294 / 1085	-	-	-	-	-	
Prognoza na 2025r.	Przekrój nr 1 do centrum (Waszyngtona - Walecznych)	3159 / 1373	2034 / 930	2029 / 920	3548 / 1905	3848 / 2100	3140 / 1380	2063 / 961	-	3848 / 2100	3140 / 1380	2063 / 961	-	-	-	-	-	
	Przekrój nr 1 do węzła "Żaba" (Waszyngtona - Walecznych)	470 / 212	1002 / 744	980 / 642	2497 / 1694	2118 / 1554	748 / 342	1122 / 683	-	2118 / 1554	748 / 342	1122 / 683	-	-	-	-	-	
	Przekrój nr 2 (Park Skaryszewski)	817 / 852	1232 / 1223	1213 / 1227	2751 / 2181	2333 / 2021	1082 / 929	1358 / 1133	-	2333 / 2021	1082 / 929	1358 / 1133	-	-	-	-	-	
	Przekrój nr 3 (Dworzec Wisochód)	857 / 1018	1253 / 1370	1248 / 1340	2648 / 2269	2201 / 2163	1210 / 1050	1462 / 1236	-	2201 / 2163	1210 / 1050	1462 / 1236	-	-	-	-	-	
Prognoza na 2030r.	Przekrój nr 1 do centrum (Waszyngtona - Walecznych)	3583 / 1557	2307 / 1055	2301 / 1043	4023 / 2160	4364 / 2382	3498 / 1545	2339 / 1090	-	4364 / 2382	3498 / 1545	2339 / 1090	-	-	-	-	-	
	Przekrój nr 1 do węzła "Żaba" (Waszyngtona - Walecznych)	533 / 240	1137 / 844	1112 / 728	2831 / 1921	2402 / 1762	1091 / 518	1272 / 775	-	2402 / 1762	1091 / 518	1272 / 775	-	-	-	-	-	
	Przekrój nr 2 (Park Skaryszewski)	926 / 986	1397 / 1387	1376 / 1278	3120 / 2473	2646 / 2292	1587 / 1350	1540 / 1285	-	2646 / 2292	1587 / 1350	1540 / 1285	-	-	-	-	-	
	Przekrój nr 3 (Dworzec Wisochód)	972 / 1155	1421 / 1553	1415 / 1520	3003 / 2574	2497 / 2453	1860 / 1585	1658 / 1402	-	2497 / 2453	1860 / 1585	1658 / 1402	-	-	-	-	-	
Prognoza na 2035r.	Przekrój nr 1 do centrum (Waszyngtona - Walecznych)	4007 / 1741	2579 / 1180	2573 / 1166	4499 / 2416	4880 / 2664	3982 / 1750	2616 / 1219	-	4880 / 2664	3982 / 1750	2616 / 1219	3396 / 1574	3419 / 1705	-	-	-	
	Przekrój nr 1 do węzła "Żaba" (Waszyngtona - Walecznych)	596 / 268	1271 / 943	1243 / 814	3168 / 2148	2687 / 1971	948 / 433	1423 / 866	-	2687 / 1971	948 / 433	1423 / 866	1451 / 1077	1863 / 1144	-	-	-	
	Przekrój nr 2 (Park Skaryszewski)	1036 / 1080	1562 / 1551	1538 / 1429	3489 / 2766	2959 / 2563	1373 / 1178	1722 / 1437	-	2959 / 2563	1373 / 1178	1722 / 1437	1696 / 1671	2028 / 1355	-	-	-	
	Przekrój nr 3 (Dworzec Wisochód)	1087 / 1291	1589 / 1737	1583 / 1700	3359 / 2878	2792 / 2743	1535 / 1332	1854 / 1568	-	2792 / 2743	1535 / 1332	1854 / 1568	1632 / 1850	2011 / 1380	-	-	-	



W powyższej tabl. zestawiono wybrane wyniki prognozowanych natężeń ruchu pasażerskiego w 4 porównywalnych przekrojach poprzecznych na trasach poszczególnych wariantów trasy tramwajowej o różnych kontekstach sieciowych tych wariantów. Analizowano 9 wariantów sieciowych. Wyniki prognoz odnoszą się do 6 przekrojów czasowych (2010,2015, 2020, 2025,2030 i 2035).

W tabl. skrót BM oznacza trasę analizowaną bez realizacji III linii metra w tym odcinka IIB

Na uwagę zasługują następujące stwierdzenia:

- znaczący jest wpływ funkcjonującej linii metra na wielkości ruchu na każdym z wariantów; obecność metra zmniejsza natężenia potoków pasażerskich na trasie tramwajowej,
- wprowadzenie zmian w układzie linii komunikacji zbiorowej (KZ) w celu pełniejszego wykorzystania oferowanej zdolności przewozowej przez tramwaje na nowej trasie wg przebiegu jak w wariacie T2 spowodowałoby wzrost sumarycznego potoku (w obu kierunkach) od 15% do 50%. Wartość potoku na takiej trasie waha się od 3500 do 6100 pas/h. Wydłużenie trasy tramwajowej do węzła „Żaba” spowodowałoby dalszy wzrost natężenia potoku o około 500 pas/h do poziomu 6650 pas/h w najbardziej obciążonym przekroju,
- największe liczbowo potoki odnotowano na trasie wariantu T1, z tym ,że potoki na trasie T2 można porównywanych przekrojach poprzecznych ocenić jako nieznacznie mniejsze w stosunku do T1.

## 7.2. Analiza techniczna

Poniższa tabela opisuje cechy charakterystyczne etapów z podziałem na warianty w etapie I planowanej trasy tramwajowej. Trasa w etapie I była rozpatrywana między planowaną pętlą tramwajowo-autobusową na Goławiu a al. Waszyngtona. Linia w etapie IIa to odcinek między przecięciem planowanej trasy tramwajowej z ulicą Grochowską a skrzyżowaniem z ulicą Kijowską, natomiast w przypadku etapu IIb jest to odcinek od al. Waszyngtona (przystanek Park Skaryszewski) do ul. Grochowskiej (przystanek Bliska).

	Etap I			Etap IIb	Etap IIa
	Wariant T1	Wariant T2	Wariant T3		
długość (m)	4219	4100	4000	650	772
liczba przystanków	10	10	10	1	2 (+1 opcjonalnie)

tab. 9 – Cechy charakterystyczne etapów z podziałem na warianty

### 7.2.1. Wariant T1

Połączenie Goławia linią tramwajową, której przebieg przedstawiono w wariantcie T1 jest kłopotliwe w realizacji, ponieważ:

- linia tramwajowa w ciągu ulicy Saskiej wymusza przebudowę całego istniejącego układu drogowego (wprowadzenie przekroju dwujezdniowego oraz przebudowę skrzyżowań).
- dopasowanie parametrów geometrycznych wiaduktu nad al. Stanów Zjednoczonych niezbędnych do wprowadzenia linii tramwajowej wymaga wyburzenia istniejącego obiektu i wybudowania nowego, o większej szerokości oraz długości (ze względu na konieczność wprowadzenia mniejszych pochyleń podłużnych). Ze względu na gęstą zabudowę pozyskanie odpowiedniego terenu na potrzeby przebudowy nie jest jednak możliwe.
- z powodu rozbudowy wywołanej koniecznością rozsunięcia nawierzchni jezdni, niezbędne będzie wycięcie szpaleru około 83 sztuk drzew w ciągu ulicy Saskiej. Postanowienia Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego nakazują zachowanie wartościowego drzewostanu.

- trasa tramwajowa w tym wariantcie nie będzie mieć kontynuacji przez Park Skaryszewski do Dw. Wschodniego ze względu na małą atrakcyjność tego połączenia

Na podstawie przedstawionych argumentów można przyjąć, że wykonanie linii tramwajowej zgodnie z założeniami przyjętymi w wariantcie T1 nie jest zasadne.

### 7.2.2. Wariant T2

Rozwiązanie przedstawione w tym wariantcie, podobnie jak w poprzednim, wymaga przebudowy układu drogowego, jednak w przypadku ul. Afrykańskiej oraz Międzynarodowej niezbędny do poszerzenia teren można pozyskać poprzez zmniejszenie miejsc parkingowych, jakie występują wzdłuż tych ulic. Nowa linia tramwajowa może być jednak uciążliwa dla mieszkańców ze względu na bliskie występowanie okolicznych budynków mieszkalnych.

Przejazd przez al. Stanów Zjednoczonych wymaga wykonania nowego wiaduktu, przez co znacznie pogorszą się warunki ruchu lokalnego oraz zostaną wybudowane nasypy w bliskiej odległości od istniejącej zabudowy wielorodzinnej. Dodatkowym utrudnieniem może być przesunięty wlot ulic Afrykańskiej i Międzynarodowej, co dodatkowo komplikuje układ obiektu.

Największą zaletą tego rozwiązania jest utworzenie liniowego ciągu z trasą tramwajową przedstawioną w etapie II. Konsekwencją takiego połączenia będzie możliwość sprawnego przekraczania al. Waszyngtona oraz szybką podróż w kierunku ulicy Kijowskiej, Dworca Wschodniego.

Poza tym trasa poprowadzona w wariantcie T2 wprowadza dodatkowe połączenie komunikacyjne dla mieszkańców w okolicy mieszkańców.

### 7.2.3. Wariant T3

Linia tramwajowa przedstawiona w wariantcie T3 między ulicą generała Tadeusza Bora-Komorowskiego a al. Waszyngtona została poprowadzona w korytarzu nowej ulicy, która jest obecnie w fazie planów. W konsekwencji nie występują utrudnienia wynikające z gęstej zabudowy mieszkaniowej.

Przekroczenie Al. Stanów Zjednoczonych będzie wymagało wykonania nowego wiaduktu nad istniejącą ulicą. Należy również skoordynować projekt linii tramwajowej z projektem pobliskiego węzła drogowego, który powstanie w wyniku nowego połączenia al. Stanów Zjednoczonych z Wałem Miedzeszyńskim.

Dalszy przebieg linii tramwajowej będzie przebiegał wzdłuż Kanału Kamionkowskiego po jego wschodniej stronie. Z tego powodu niezbędna będzie budowa kolejnego obiektu nad tym kanałem o długości około 34 m.

Powiązanie linii w tym wariantcie z planowanym przebiegiem w etapie II będzie funkcjonować poprzez około 100 metrowy odcinek wzdłuż al. Waszyngtona.

Brak zabudowy, zwłaszcza po wschodniej stronie od Kanału Kamionkowskiego, niewykształcona sieć połączeń ulicznych w poprzek planowanej linii tramwajowej oraz naturalna bariera, jaką stanowi Kanał Kamionkowski może powodować, że przystanki ulokowane między Trasą Łazienkowską a al. Waszyngtona mogą być wykorzystywane w niewielkim stopniu. Sytuacja może się zmienić wraz z powstaniem nowych budynków, zwłaszcza po wschodniej stronie od planowanej linii.

### 7.3. Analiza ekonomiczna przedsięwzięcia z wyszczególnieniem przewidywanych efektów i wyborem optymalnego wariantu

#### 7.3.1. Harmonogram rzeczowo – finansowy dla poszczególnych wariantów inwestycyjnych T1, T2, T3, T2BM.

W tab. 10 przedstawiono zestawienie nakładów inwestycyjnych sporządzone w oparciu o określony w niniejszym dokumencie zakres rzeczowo – finansowy wariantów realizacji projektu oraz wskaźniki kosztów jednostkowych infrastruktury i obiektów tramwajowych, udostępnione przez Inwestora.

Wyszczególnienie	Wariant T1	Wariant T2	Wariant T3	Wariant T2BM
Torowisko	88,35	80,05	98,80	80,05
Trakcja	22,64	24,85	24,75	24,85
Przystanki	2,25	3,25	3,25	3,25
Wycinka drzew	2,49	0,36	0,24	0,36
Tabor	36,55	42,07	42,07	42,07
Rezerwa na usunięcie kolizji	30,00	10,00	5,00	10,00
Burzenie i odtworzenie wiaduktu (4000m <sup>2</sup> )	40,00	0,00	0,00	0,00
Ogółem	222,28	160,58	174,11	160,58

tab. 10 - Zestawienie nakładów inwestycyjnych mln zł

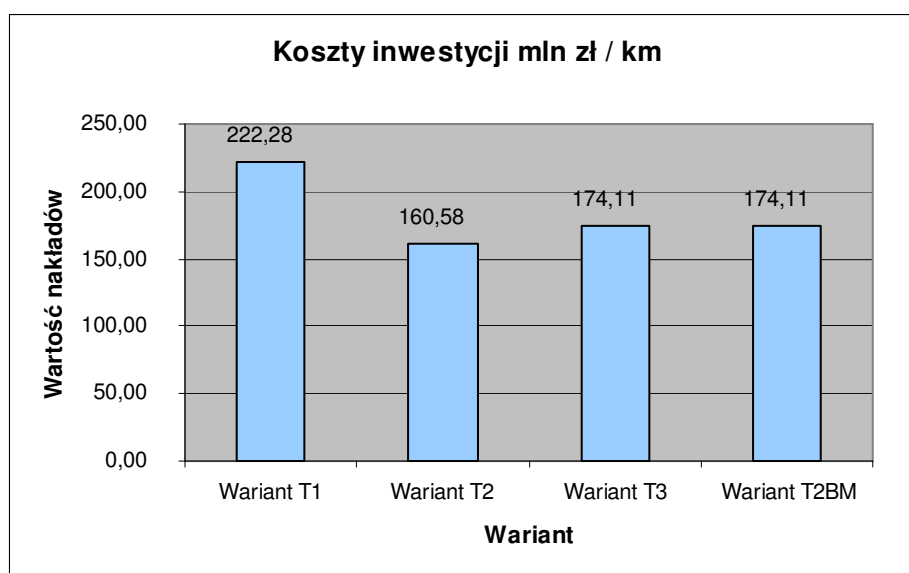
Poniżej przedstawiono z kolei harmonogram rzeczowo – finansowy dla poszczególnych wariantów inwestycyjnych T1, T2, T3 i T2BM. Zakłada się, iż realizacja każdego z rozpatrywanych wariantów rozpocznie się w 2013 a zakończy w 2014, przy czym w wariantcie T1 istnieje stosunkowo wysokie ryzyko przekroczenia terminu realizacji spowodowane prawdopodobnym brakiem społecznej akceptacji przebiegu trasy.

Lp.	Wariant	Lata	
		2013	2014
1.	T1	111,140 57	111,140 57
2.	T2	80,289 45	80,289 45
3.	T3	87,053 45	87,053 45
4.	T2 bez metra	87,053 45	87,053 45

tab. 11 - Harmonogram rzeczowo – finansowy w mln zł

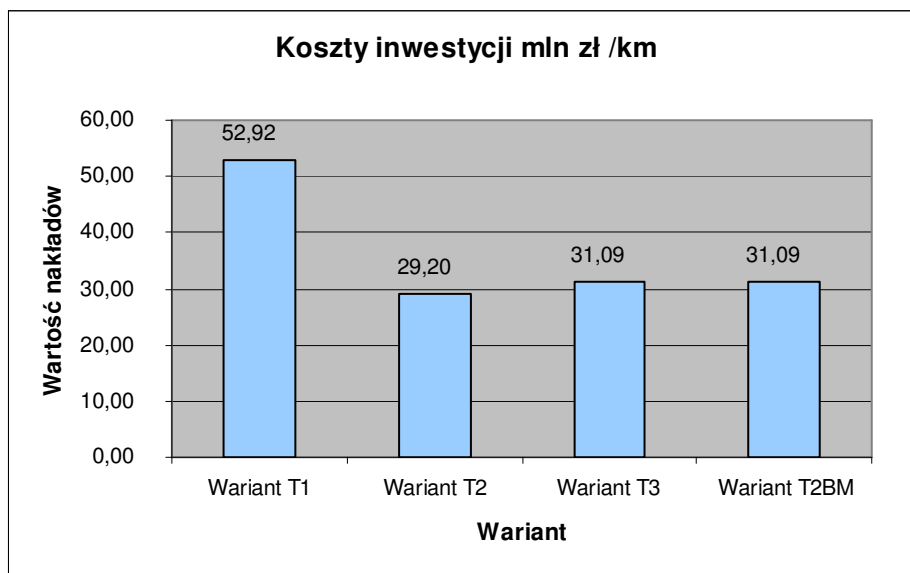
Na rys. 95 przedstawiono porównanie wielkości nakładów inwestycyjnych dla poszczególnych nakładów inwestycyjnych. Wariantem najdroższym jest wariant T1 (222,28 mln zł), co spowodowane jest koniecznością poniesienia przez Inwestora wydatków m.in. usunięcia bardzo licznych kolizji (30 mln zł.). W przypadku tego wariantu dużą pozycję kosztową stanowią również wydatki związane z wycinką 83 drzew (2,49 mln zł).

Opcją najtańszą jest z kolei wariant T2 (160,58 mln zł), co w głównej mierze wynika z zastosowania na 3 km odcinku projektowanej trasy torowiska podsypkowego bez przebudowy jezdni.



rys. 95 - Nakłady inwestycyjne w mln zł/km

Kolejny wykres przedstawia porównanie kosztów inwestycji w mln zł/km dla poszczególnych wariantów inwestycyjnych. Najtańszym pod tym względem wariantem jest wariant T2 (29,2 mln zł/km), najdroższym wariant T1 (52 mln zł/km).



rys. 96 - Koszty inwestycji w mln zł/km

### 7.3.2. Założenia do analizy kosztów i korzyści

W tab. 12 przedstawiono założenia i ich podstawy przyjęte do analizy ekonomicznej:

- Założenia (pkt. 1 – 9) zostały w sposób obligatoryjny przyjęte zgodnie z Niebieską Księgą (wersja 2.0 z września 2008 r.) dla projektów infrastruktury drogowej .
- Założenia (pkt. 10 - 13) wynikają ze specyfiki projektu i są określone odpowiednio za pomocą wskaźników kosztów jednostkowych infrastruktury i obiektów tramwajowych, jednostkowych kosztów remontów i utrzymania w zł/km, prognozy ruchu dot. transportu zbiorowego w mieście stołecznym Warszawa oraz zakresu rzeczowo – finansowego wariantów realizacji projektu.

L.p.	Założenia i przyjęte wartości	Źródło założenia
1.	Analiza opiera się na porównaniu wariantów inwestycyjnych (T1, T2, T3, T2 – bez metra) i wariantu bezinwestycyjnego (T0).	Niebieska Księga (wersja 2.0)
2.	Czasokres analizy 25 lat wraz z okresem realizacji inwestycji. Rok bazowy 2013. Ceny stałe.	Jw.
3.	Stopa dyskontowa 5%	Jw.
4.	Wartość rezydualna infrastruktury torowej i obiektów na koniec okresu analizy wynosi 40% początkowej wartości robót budowlanych	Jw.
5.	Kurs 1 EURO/3,5 PLN	Jw.
6.	Wartość projektu inwestycyjnego brutto z korektą VAT	Jw.
7.	Wartość współczynnika korekty o efekty fiskalne 0,85	Jw.
8.	Jednostkowe koszty czasu, eksploatacji pojazdów, wypadków drogowych i zanieczyszczeń środowiska przyjęto z Niebieskiej Księgi (HEATCO)	Jw.
9.	Średnia liczba osób podróżujących w samochodzie osobowym wynosi 1,5 osoby, natomiast średnia liczba osób w autobusie wynosi 30 (obszar miejski).	Jw.
10.	Wskaźniki kosztów jednostkowych infrastruktury i obiektów tramwajowych	Inwestor
11.	Jednostkowe koszty remontów i utrzymania w zł/km (dla potrzeb zamówień publicznych)	Inwestor
12.	Prognoza ruchu dot. transportu zbiorowego w mieście stołecznym Warszawa	Studium funkcjonalno-ruchowe obsługi komunikacją tramwajową osiedla Goćław
13.	Zakres rzeczowo – finansowy wariantów realizacji projektu	

tab. 12 - Założenia do analizy kosztów i korzyści



### 7.3.3. Oszacowanie wydatków na eksploatację

Poniższa tabela przedstawia wydatki na eksploatację dla poszczególnych wariantów inwestycji przy założeniu określonej długości projektowanej trasy oraz stawce 14,5 zł/wozokilometr<sup>2</sup>.

Wariant	Długość trasy	liczba kursów/rok	Wozokilometry	Roczne koszty utrzymania
T1	4,219	58400	246 389,60	3 572 649
T2	5,422	58400	316 644,80	4 591 350
T3	5,522	58400	322 484,80	4 676 030
T2-bm	5,522	58400	322 484,80	4 676 030

tab. 13 - Wydatki na eksploatację dla poszczególnych wariantów inwestycyjnych

### 7.3.4. Analiza kosztów i korzyści (CBA)

W tab. 14 przedstawiono jednostkowe koszty czasu (EUR/h) zastosowane w analizie kosztów i korzyści, które odzwierciedlają wartość czasu użytkownika transportu dla gospodarki jako całości.

Generowanie podróży zostało określone w oparciu o „Warszawskie Badania Ruchu 2005” - tab. 15.

<sup>2</sup> Dane prognostyczne wg umowy wieloletniej zawartej pomiędzy m.st. Warszawa i spółką Tramwaje Warszawskie.

Rok	Praca	Dojazdy	Pozostałe
2009	16,32	8,11	6,75
2010	17,00	8,49	7,03
2011	17,71	8,88	7,32
2012	18,46	9,29	7,63
2013	19,24	9,72	7,95
2014	19,98	10,14	8,26
<b>2015</b>	<b>20,76</b>	<b>10,57</b>	<b>8,58</b>
<b>2016</b>	<b>21,57</b>	<b>11,02</b>	<b>8,92</b>
<b>2017</b>	<b>22,42</b>	<b>11,50</b>	<b>9,27</b>
<b>2018</b>	<b>23,31</b>	<b>11,99</b>	<b>9,64</b>
<b>2019</b>	<b>24,23</b>	<b>12,51</b>	<b>10,02</b>
<b>2020</b>	<b>24,89</b>	<b>12,90</b>	<b>10,30</b>
<b>2021</b>	<b>25,58</b>	<b>13,29</b>	<b>10,58</b>
<b>2022</b>	<b>26,28</b>	<b>13,70</b>	<b>10,87</b>
<b>2023</b>	<b>27,01</b>	<b>14,20</b>	<b>11,17</b>
<b>2024</b>	<b>27,77</b>	<b>14,56</b>	<b>11,49</b>
<b>2025</b>	<b>28,55</b>	<b>15,02</b>	<b>11,81</b>
<b>2026</b>	<b>29,36</b>	<b>15,49</b>	<b>12,15</b>
<b>2027</b>	<b>29,88</b>	<b>15,80</b>	<b>12,36</b>
<b>2028</b>	<b>30,42</b>	<b>16,13</b>	<b>12,58</b>
<b>2029</b>	<b>30,97</b>	<b>16,46</b>	<b>12,81</b>
<b>2030</b>	<b>31,53</b>	<b>16,81</b>	<b>13,04</b>
<b>2031</b>	<b>32,11</b>	<b>17,16</b>	<b>13,28</b>
<b>2032</b>	<b>32,70</b>	<b>17,52</b>	<b>13,53</b>
<b>2033</b>	<b>33,08</b>	<b>17,77</b>	<b>13,69</b>
<b>2034</b>	<b>33,48</b>	<b>18,02</b>	<b>13,85</b>
<b>2035</b>	<b>33,88</b>	<b>18,28</b>	<b>14,02</b>
<b>2036</b>	<b>34,29</b>	<b>18,54</b>	<b>14,19</b>
<b>2037</b>	<b>34,71</b>	<b>18,81</b>	<b>14,36</b>
<b>2038</b>	<b>35,14</b>	<b>19,09</b>	<b>14,54</b>
<b>2039</b>	<b>35,59</b>	<b>19,37</b>	<b>14,72</b>

tab. 14 - Jednostkowe koszty czasu (EURO/h)<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Źródło: Niebieska Księga, wersja 2.0.

Lp.	Motywacja podróży	Udział podróży
1	do domu	44,5%
2	do pracy	25,6%
3	do szkoły	1,7%
4	na wyższą uczelnię	0,6%
5	zakupy, usługi	7,3%
6	do hipermarketu, centrum handlowego	4,9%
7	rozrywka, rekreacja	0,8%
8	wizyta (towarzyska, rodzinna)	4,0%
9	sprawy służbowe, interesy	6,0%
10	podwożenie/odprowadzanie	4,2%
11	inne	0,4%
Razem		100,0%
Lp.	Motywacja podróży	Udział podróży
1	Praca	6,0%
2	Dojazdy	72,4%
3	Pozostałe	21,6%
Razem		100,0%

tab. 15 - Motywacja podróży<sup>4</sup>

W tab. 16 przedstawiono oszczędność czasu podróży w tyś. zł/rok dla poszczególnych wariantów inwestycyjnych. Największe nominalne oszczędności generuje wariant T1. W 25 letnim okresie referencyjnym osiągają one wartość 77 783,90 tyś. zł. Jedynym wariantem, który osiąga stratę jest wariant T2BM (-2 873 400,73 tyś. zł).

<sup>4</sup> Źródło: Opracowanie własne na podstawie Warszawskich Badań Ruchu 2005.

Rok	T1	T2	T3	T2BM
2015	25486	20118	16871	-169652
2016	26324	20889	17804	-142551
2017	26714	26714	18318	-195088
2018	27068	27068	18825	-208700
2019	27384	27384	19323	-222771
2020	29606	23997	21757	-10583
2021	28331	22852	20646	-13214
2022	26923	26923	19427	-254577
2023	25384	25384	18101	-264389
2024	23713	23713	16668	-274337
2025	21910	17136	15128	-25124
2026	22508	17606	15553	-25773
2027	23105	23105	15980	-299725
2028	23704	23704	16407	-307379
2029	24303	24303	16835	-315035
2030	24903	19492	17265	-28356
2031	25473	19912	17645	-89319
2032	26043	26043	18024	-338023
2033	26613	26613	18402	-345691
2034	27181	27181	18778	-353360
2035	27748	21575	19153	-361031
2036	27762	21585	19162	-361209
2037	27776	21596	19172	-361386
2038	27789	21606	19181	-361564
Razem	623 751	556 501	434 426	- 5 328 837

tab. 16 - Oszczędność czasu podróży w tys/rok

### 7.3.5. Analiza wielokryterialna

Z racji stosunkowo małych rozbieżności pomiędzy wartością ERR dla wariantów T1, T2 i T3 przeprowadzono analizę wielokryterialną, dzięki której możliwe stało się uwzględnienie wagi kryteriów istotnych z punktu widzenia rozpatrywanego układu komunikacyjnego.

Spośród wielu kryteriów możliwych do zastosowania w analizie wielokryterialnej przyjęto te, które są najbardziej miarodajne dla podejmującego decyzję, a także są różnicujące, tj. przyjmują istotnie różne wartości dla poszczególnych wariantów. Analiza wielokryterialna oparta została o 2 zasadnicze grupy kryteriów: finansowe oraz transportowe i ekonomiczne – środowiskowe tab. 17.

Wynik analizy jest jednoznaczny z punktu widzenia przyjętych do analizy 7 kryteriów podzielonych na 2 grupy główne. Przy zastosowaniu przedstawionych w poniższej tabeli modeli preferencji należy uznać za najkorzystniejszy wariant T3. Osiągnął on 15,1 pkt., czyli o 42% więcej niż wariant T2 (10,6 pkt.) i o 82% więcej niż wariant T1 (8,4 pkt.).

Dokonując oceny przeanalizowano wiele różnych scenariuszy, zmieniając nie tylko wagi, ale również zestawy kryteriów wraz ze sposobami prognozowania ich wartości. Wariant T3 zawsze osiągał jednak najwyższą ogólną liczbę punktów.

KRYTERIA	Waga	Wariant T1		Wariant T2		Wariant T3		Wariant T2Bm		Wariant T1		Wariant T2		Wariant T3		Wariant T2Bm	
		T1	T2	T3	T2Bm	T1	T2	T3	T2Bm	T1	T2	T3	T2Bm	T1	T2	T3	T2Bm
<b>KRYTERIA FINANSOWE</b>	35%																
Nakłady inwestycyjne (zł <sup>6</sup> )	28%	2,2	1,6	1,7	1,7	7,2	10,0	9,2	9,2	2,0	2,8	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Koszty operacyjne (zł <sup>6</sup> )	7%	1,6	2,0	2,1	2,1	10,0	7,8	7,6	7,6	2,8	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
<b>KRYTERIA TRANSPORTOWE I EKONOMICZNO - ŚRODOWISKOWE</b>	65%																
Kolizje z istniejącą infrastrukturą	13%	44	26	4	4	0,9	1,5	10	10	0,3	0,4	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Liczba drzew do wycinki	13%	83	12	8	8	1,0	6,7	10	10	0,3	1,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Oszczędność czasu podróży (zł <sup>6</sup> )	16%	6,2	5,6	4,3	4,3	10	8,9	7,0	7,0	2,8	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	-23,9
Dostępność linii tramwajowej dla mieszkańców	10%	10,0	7,0	5,0	5,0					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spoleczna akceptacja przebiegu trasy	7%	1,0	3,0	10,0	10,0	1,0	3,0	10,0	10,0	0,3	0,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8

8,4	10,6	15,1	-10,8
-----	------	------	-------

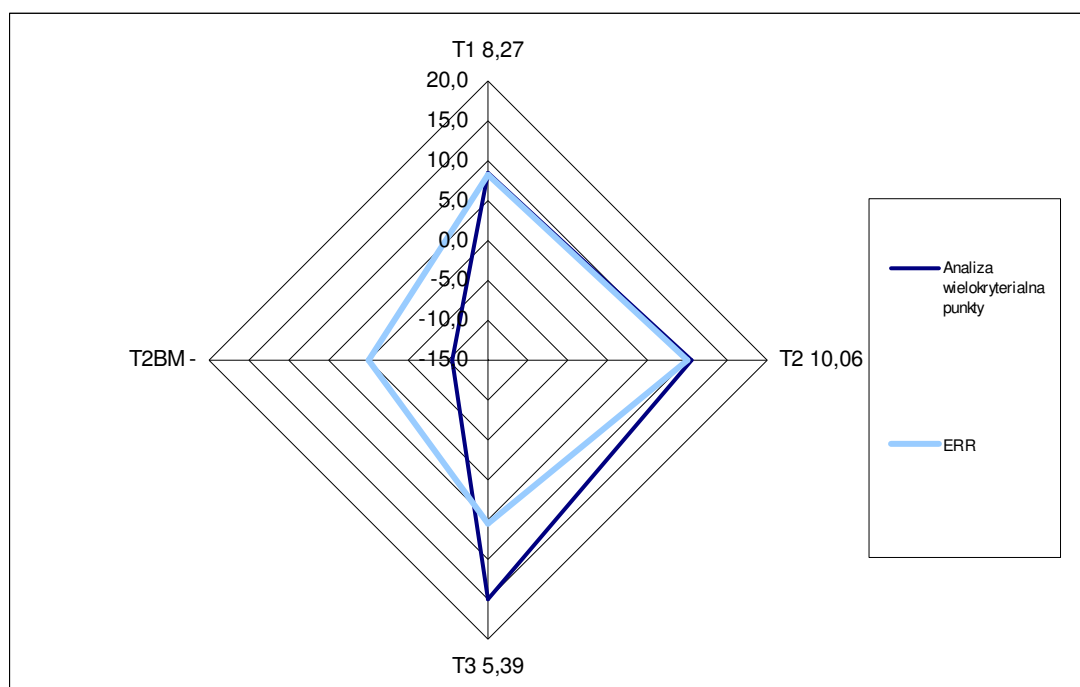
tab. 17 - Analiza wielokryterialna wariantów (macierz oceny)

### 7.3.6. Wskaźniki efektywności ekonomicznej – wnioski

Poniższa tabela przedstawia wyniki analizy ekonomicznej dla rozpatrywanych wariantów przedmiotowej inwestycji. Opcją najkorzystniejszą jest wariant T3, ponieważ osiąga on wartość ERR > 5% oraz najwyższą liczbę punktów uzyskaną w analizie wielokryterialnej - rys. 97.

ENPV [tys. zł]	Wariant	ERR %	Analiza wielokryterialna punkty
77 784	T1	8,27	8,4
89 580	T2	10,06	10,6
6 743	T3	5,39	15,1
-2 860 195	T2BM	-	-10,6

tab. 18 - Analiza wielokryterialna wariantów (macierz oceny)



rys. 97 - Porównanie wskaźników efektywności ekonomicznej





#### 7.4. Wnioski z analiz

1. Rezultaty analiz ekonomicznej oraz wielokryterialnej otrzymano przy określonych założeniach opisanych w tekście. W szczególności na te rezultaty wpłynęły wyniki prognoz ruchu oraz oszacowany wstępnie poziom nakładów inwestycyjnych na realizację poszczególnych wariantów trasy tramwajowej wraz z jest kosztami utrzymania i zakupu niezbędnego taboru.
2. Najkorzystniejszym z punktu widzenia efektywności ekonomicznej okazał się wariant T2. Wskaźnik wewnętrznej stopy zwrotu na kapitale zainwestowanym w realizację tego wariantu osiągnął wartość  $EIRR_{T1} = 11,73\%$ . W porównaniu do pozostałych wariantów wskaźnik ten jest wyższy o 26% w przypadku wariantu T1 i 62% w przypadku wariantu T3. Na rys. 97 przedstawiono graficzne porównanie wartości wskaźników EIRR poszczególnych wariantów.
3. Z uwagi m.in. na negatywną opinię Samorządu Osiedla Goćław o realizacji trasy wg wariantu T1 (przebieg trasy w ul. Saskiej) przeprowadzono analizę wielokryterialną w celu porównania wariantów stosując kryteria ilościowe jak i jakościowe. Wyniki analizy zamieszczono w tab. 17.
4. W świetle wyników tej analizy, polegającej na wyważeniu (autorskim) pozytywnych i negatywnych cech poszczególnych wariantów najkorzystniej przedstawia się wariant T3, najmniej korzystnie wariant T1. Dla wariantu T3 przeprowadzono analizę **Cash flow** (tab. 19) pokazującą przepływ środków pieniężnych w okresie realizacji tego wariantu i jego eksploatacji w okresie od 2013 do 2038r.

#### 8. Proponowany wariant do realizacji

Podstawą propozycji są wyniki analiz techniczno-funkcjonalnej, uwarunkowań przestrzennych, ekonomicznej i wielokryterialnej. W świetle wyników tych analiz wariant do realizacji powinien być wybrany spośród 2 wariantów: T2 lub T3.

Wariant T2 wykazuje wyższą efektywność ekonomiczną, gdyż koncentruje większe potoki ruchu pasażerskiego (trasa obudowana zabudowa wysoką przy ul. Afrykańskiej i ul. Międzynarodowej) przy porównywalnych nakładach na budowę z wariantem T3.

Wariant T3 pod względem potoków może być jednak niedoszacowany, gdyby w perspektywie pojawiły się nowe osiedla na terenie dzisiejszych ogródków działkowych, wzdłuż których została zlokalizowana trasa tego wariantu. Wariant T3 oceniony został korzystniej niż wariant T2 w świetle przyjętych kryteriów analizy wielokryterialnej.

Każdy z obu wariantów daje podobną możliwość przedłużenia trasy tramwajowej do Dworca Wschodniego i nierozpoznaną w pełni możliwość przedłużenia trasy do węzła transportowego „Żaba”.

Reasumując, ostateczne przesądzenie jednego wariantu do realizacji w tej fazie studiów nie wydaje się w pełni uzasadnione. Wykonawca postuluje zajmowanie się wariantami T2 i T3 w dalszej fazie studiów.

## 9. Podsumowanie

- Przedmiotem Studium jest nowa trasa tramwajowa, o potencjalnej lokalizacji jej przebiegu w dzielnicy Praga Południe - na odcinku od al. Waszyngtona do osiedla Gocław, gdzie nastąpiłaby rozbudowa istniejącej pętli autobusowej do wspólnej pętli tramwajowo-autobusowej. Usytuowanie pętli w pobliżu wiaduktu Trasy Siekierkowskiej nie blokuje możliwości wydłużenia trasy tramwajowej w kierunku południowym.
- Celowość analizy, zasadności realizacji tego fragmentu nowej trasy tramwajowej na Gocław - pomimo nie uwzględnienia jej w obowiązujących dokumentach planistycznych jak np. w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m. st. Warszawy - podyktowana jest odległym horyzontem budowy odgałęzienia II linii metra do obsługi tego osiedla oraz niezadowalającymi mieszkańców osiedla warunkami obsługi

transportem autobusowym (korki drogowe, niska prędkość podróży) w dojazdach do miejsc pracy, głównie w lewobrzeżnej Warszawie.

- W Studium przeanalizowano warianty trasy:
  - T1 (etap I – od pętli Gocław ul.: Bora-Komorowskiego, Egipską, do al. Waszyngtona),
  - T2 (etap I – od pętli Gocław ul.: Bora-Komorowskiego, Afrykańską, Międzynarodową do al. Waszyngtona; etap IIb – od al. Waszyngtona, ul. Międzynarodową (przez Park Skaryszewski) do ul. Grochowskiej; etap IIa – od ul. Grochowskiej ul. Tysiąclecia do ul. Kijowskiej),
  - T3 (etap I – od pętli Gocław ul.: Bora-Komorowskiego, Afrykańską, Lokalną, szlakiem wzdłuż Kanału Kamionkowskiego do al. Waszyngtona; etap IIb – od al. Waszyngtona, Międzynarodową (przez Park Skaryszewski) do ul. Grochowskiej; etap IIa – od ul. Grochowskiej ul. Tysiąclecia do ul. Kijowskiej).
- Ponadto na potrzeby przeanalizowania skutków funkcjonalno-ruchowych rozpatrzono wszystkie warianty z przedłużeniem trasy tramwajowej do węzła „Żaba”. Przedłużenie trasy tramwajowej do węzła „Żaba” wytworzy dodatkową oś tramwajową na prawobrzeżnej części Warszawy, która poza obsługą terenów przyległych do trasy będzie stanowić połączenie strategiczne dla właściwego funkcjonowania sieci tramwajowej w tej części stolicy. Podział wybranego wariantu na etapy i podetapy zwiększa szanse na jego szybką realizację oraz ułatwia jego finansowanie. Przedłużenie wariantu T1 do węzła „Żaba” jest mało atrakcyjne i nierekomendowane.
- Dla w/w wariantów opracowano prognozy ruchu pasażerskiego dla przedziału 2010-2035 (co 5 lat), koncentrując się na ruchu szczytowym porannym. Prognozę przeprowadzono przyjmując założenie, że we wszystkich horyzontach czasowych układ linii komunikacji zbiorowej

funkcjonuje tak jak ma to miejsce w chwili obecnej. Przy takim założeniu sieciowym uzyskane wyniki prognozy dla przedmiotowej trasy tramwajowej muszą być traktowane jako minimalne (opcja pesymistyczna), ponieważ wszelkie przemyślane zmiany w układzie linii KZ zwiększyłyby jej obciążenie przewozami pasażerskimi.

- Przeprowadzono kompleksową ocenę uwarunkowań realizacji tej trasy tramwajowej poczynając od uwarunkowań funkcjonalno-technicznych, poprzez przestrzenne, społeczne na ekonomicznych kończąc. W rozpoznaniu uwarunkowań funkcjonalnych i ekonomicznych wykorzystano wyniki prognozy ruchu pasażerskiego do roku 2035.
- Z punktu widzenia uwarunkowań technicznych możliwa jest realizacja każdego z wariantów. Realizacja wariantów T2, a zwłaszcza T3 byłaby zdecydowanie mniej problematyczna niż realizacja wariantu T1. Warianty T2 i T3 dają możliwość poprowadzenia trasy tramwajowej nie tylko do al. Waszyngtona, gdzie możliwe jest zrealizowanie włączenia planowanej linii w istniejącą sieć tramwajową, ale także dalej do Dworca Wschodniego, a nawet do węzła „Żaba”. Wariant T1 nie stwarza komfortowych warunków do realizacji trasy tramwajowej przez Park Skaryszewski i wytworzenia nowego połączenia z węzłem „Żaba”.
- Jak wynika z przeprowadzonych w trakcie opracowania konsultacji Samorząd Terytorialny Mieszkańców Osiedla Gocław wskazał warianty T2 i T3, zapewniające m.in. bezpośredni dojazd do Dworca Wschodniego. Nie popiera za to przebiegu trasy tramwajowej wg wariantu T1. Obciążenie przewozami pasażerskimi, a co za tym idzie znaczenie komunikacyjne, wariantu T3 wzrośnie z rozbudową osiedla na terenie dzisiejszych ogródków działkowych, które usytuowane są pomiędzy ul. Grochowską, Kinową, al. Stanów Zjednoczonych oraz Kanałem Kamionkowskim.

- Ocena efektywności ekonomicznej (analiza wykonana wg wytycznych Niebieskiej Księgi z września 2008r., bazująca na wynikach prognoz ruchu pasażerskiego dla w/w wariantów) w zadowalającym stopniu potwierdza zasadność realizacji trasy tramwajowej na Gocław z tym, że najkorzystniejszy jest wariant T2. Wskaźnik EIRR (czyli wewnętrzna stopa zwrotu kapitału zainwestowanego w przedsięwzięcie) jako funkcja kosztów realizacji inwestycji oraz korzyści jakie przyniesie budowa trasy tramwajowej osiągnął dla T1, T2 i T3 wartość odpowiednio 9,28%, 11,73% i 7,24%. Wartość EIRR na poziomie 5% oznacza, że przedsięwzięcie jest uzasadnione ekonomicznie.
- Dodatkowa przeprowadzona analiza wielokryterialna porównująca nie tylko efekty ekonomiczne poszczególnych wariantów, ale też uwzględniająca inne kryteria transportowe i ekonomiczno-środowiskowe jak kolizje z istniejącą infrastrukturą, konieczność wycinki drzew innych niż owocowe (w dużej liczbie na ul. Saskiej), dostępność trasy dla mieszkańców oraz ze względu na fakt, że budowa wariantów tras w pasach drogowych ulic Saskiej (T1) oraz Afrykańskiej i Międzynarodowej (T2) nie uzyska akceptacji społecznej doprowadziła do wskazania jako najkorzystniejszego do realizacji wariantu T3 przed wariantem T2. Zdecydowanie najmniej korzystne jest realizowanie trasy tramwajowej wg wariantu T1, którego realizacja w porównaniu z pozostałymi wariantami jest negatywnie opiniowana.
- Porównanie wyników prognozy ruchu pasażerskiego w kolejnych horyzontach czasowych dla poszczególnych wariantów w punktach kontrolnych (pełne wyniki prognoz znajdują się w rozdz. 6) wskazuje, że trasą o największych potokach w godzinach szczytu dojazdowego do pracy będzie trasa wg wariantu T2 z połączeniem z Dworcem Wschodnim i przedłużeniem do węzła „Żaba”. Maksymalne potoki odnotowane w przekrojach trasy wg tego wariantu (bez metra), są na poziomie 3 tys. pas./h na kierunku wyjazdowym z osiedla w roku 2020 i

4,5 tys. pas/h w 2035. Wprowadzenie zmian sieciowych w systemie KZ zapewne zwiększyłyby podane wartości.

- Znaczenie transportowe analizowanej trasy tramwajowej (wyrażone średnią wielkością szczytowego potoku pasażerskiego dla 3 analizowanych przekrojów kontrolnych w bardziej obciążonym kierunku wyjazdowym z osiedla Gocław) zmniejszy się po wybudowaniu II linii metra z odgałęzieniem na Gocław. Wspomniana wyżej wartości potoku w każdym z wariantów (gdyby nie nastąpiły odpowiednie korekty sieciowe w organizacji linii KZ) mogą zmaleć o ok. 50% po wybudowaniu tej linii.
- Na uwagę zasługuje - wspomniane w punkcie 3. Podsumowania - strategiczne znaczenia wydłużenia trasy tramwajowej z Gocławia do węzła „Żaba”. Z punktu widzenia niezawodności działania sieci tramwajowej w tej części Warszawy trasa ta będzie alternatywą dla ciągu ulic Grochowska, Targowa, 11 Listopada. Punktem krytycznym sieci obniżającym znacznie niezawodność jej funkcjonowania jest „wąskie gardło” w ruchu tramwajowym przy Dworcu Wileńskim. Skrzyżowanie ul. Targowej i al. Solidarności to punkt krytyczny w sieci tramwajowej Warszawy, którego nie można ominąć w przypadku blokady ruchu zarówno tramwajowego jak i drogowego w tym węźle. Wybudowanie w/w połączenia stworzyłoby trasę alternatywną, obiegającą ten krytyczny punkt sieci, co miałyby istotne znaczenie w pracy układu tramwajowego tej części miasta.
- Wykonawca Studium rekomenduje do dalszych szczegółowych opracowań skoncentrowanie uwagi na wariantach T2 i T3, przyjmując do weryfikacji założenie etapowania realizacji inwestycji (etap I: pętla Gocław - al. Waszyngtona, etap IIb: al. Waszyngtona - ul. Grochowska, etap IIa: ul. Grochowska - ul. Kijowska) co najmniej do Dworca Wschodniego, który stanie się znaczącym węzłem przesiadkowym, który obsługiwać będą różne środki transportu zbiorowego – kolej,

metro, tramwaj, autobus - o zasięgu miejskim jak i regionalnym i podmiejskim.

- Kontynuując uwagi dot. etapowania odcinka na północ od al. Waszyngtona zasadny jest, zaproponowany przez ZTM, podział realizacji odcinka II (Waszyngtona – Kijowska) na dwa podetapy. Rekomendujemy wcześniejszą realizacją etapu IIa tak, by jego uruchomienie zbiegło się w czasie z modernizacją Dworca Wschodniego przez PKP oraz przeniesieniem na jego tyły dworca autobusowego PKS. Optymalnym rozwiązaniem byłaby jednoczesna realizacja tego odcinka trasy tramwajowej wraz z budową przez miasto układu drogowego wokół Dworca Wschodniego (ulicy Tysiąclecia i Trasy Świętokrzyskiej). Realizacja etapu IIb może spotkać się z protestami społecznymi i znacznymi utrudnieniami, które ze względu na podział całej trasy na etapy nie będzie wpływać na pozostałe odcinki, które mogą być realizowane niezależnie.
- Rozwiązanie to pozwoliłoby na wykształcenie docelowego układu komunikacyjnego wokół węzła Dw. Wschodni, pozwalającego integrację transportu kolejowego (KM i SKM) z pozostałymi środkami komunikacji oraz dogodną obsługę dworca autobusowego.
- Niezbędne jest przyjęcie rozwiązań, które pozwoliłyby na realizację bezpośrednich zejść z peronów kolejowych obsługujących przewozy aglomeracyjne z przystankami komunikacji miejskiej w ciągu projektowanej ulicy Tysiąclecia. Realizacja tego zadania **wymaga koordynacji przez Zamawiającego** prac projektowych ulicy Tysiąclecia realizowanych przez Transprojekt Gdański z projektem przebudowy układu torowego i peronowego Dworca Wschodniego (wydłużenie peronów miejskich/podmiejskich nad ul. Tysiąclecia) w ramach remontu linii średnicowej - realizowanego aktualnie przez POYRY Infra na zlecenie PKP PLK S.A.

Szybszej realizacji odcinka pomiędzy Grochowską i Kijowską służą:

1. możliwość jednoczesnej budowy infrastruktury tramwajowej z drogową,
2. stosunkowo niewielka długość odcinka (ok. 900 m trasy),
3. możliwość zasilania odcinka z istniejącej podstacji trakcyjnej (tylko koszty jej doposażenia w niezbędne urządzenia).

Reasumując, wykonane wariantowe analizy przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goćław w Warszawie dostarczyły informacji do oceny zasadności tej inwestycji. W ten sposób cel opracowania został spełniony.

Pozyskanie informacji do wykonania analiz było możliwe dzięki owocnej współpracy z Zamawiającym, Miejską Pracownią Planowania Przestrzennego i Strategii Rozwoju, Urzędem Dzielnicy Praga Południe, Samorządem Terytorialnym Mieszkańców Osiedla Goćław oraz Zarządem Transportu Miejskiego i Tramwajom Warszawskim.

Wszystkim instytucjom wykonawca Studium składa serdeczne podziękowanie.



## 10. Literatura

<b>Tytuł opracowania</b>	<b>Autor</b>	<b>Miejsce i data publikacji</b>
<b>Analiza funkcjonowania węzłów przesiadkowych w transporcie zbiorowym – Transport Miejski i Regionalny 11/2005</b>	Wojciech Palus Piotr Usarek	Kraków, listopad 2005
<b>Analiza i ocena funkcjonowania systemu komunikacji zbiorowej w Warszawie i aglomeracji warszawskiej</b>	FaberMaunsell Polska Sp. z o.o.	Warszawa grudzień 2005
<b>Analiza obsługi metrem obszaru śródmiejskiego Warszawy</b>	BPRW S.A.	Warszawa, grudzień 2005
<b>Decyzje o warunkach zabudowy, lokalizacji inwestycji celu publicznego i pozwolenia na budowę,</b>		Warszawa grudzień 2008
<b>Koncepcja rozwiązania komunikacyjnego dworca autobusowego przy Dworcu Wschodnim w Warszawie wraz z jego analizą funkcjonalno-ruchową</b>	FaberMaunsell Polska Sp z o.o.	Warszawa, grudzień 2008
<b>Niebieska Księga</b>	Jasepers	Wrzesień 2008
<b>Strategia Zrównoważonego Rozwoju Systemu Transportowego Warszawy na lata 2007 – 2015 w tym: Zrównoważony Plan Rozwoju Transportu Publicznego Warszawy – Projekt dokumentu</b>	Urząd m. st. Warszawy	Warszawa styczeń 2008
<b>Studium techniczne III linii metra na odcinku od stacji „Stadion” do stacji „Dworzec Zachodni”</b>	Sener Sp. z o.o. i Sener Ingenieria Y Sistemas S.A. i Biuro Projektów Architektonicznych i Budowlanych AiB	Warszawa grudzień 2007
<b>Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m. st. Warszawy</b>	Urząd m. st. Warszawy	Warszawa październik 2006

<b>Warszawskie badanie ruchu 2005</b>	BPRW S.A.	Warszawa październik 2005
<b>Wielobranżowy Projekt Koncepcyjny odcinka centralnego II linii metra w Warszawie</b>	B.P. Metroprojekt i AMC – Andrzej M. Chołdzyński	Warszawa maj 2008
<b>Założenia dla funkcjonowania obwodnicy śródmiejskiej w Warszawie</b>	TransEko Sp. j.	Warszawa lipiec 2006
<b>Zasady rozwiązywania węzłów przesiadkowych i przystanków komunikacji miejskiej</b>	Porozumienie BPRW i JP	Warszawa sierpień 1990
<b><a href="http://www.metro.waw.pl">www.metro.waw.pl</a></b>	Metro Warszawski	
<b><a href="http://www.ztm.waw.pl">www.ztm.waw.pl</a></b>	Zarząd Transportu Miejskiego	