



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

Studium przebiegu ul. Nowo-Ziemowita - Swojska

Wykonawca:

 **TransEko**

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

www.transeko.pl

Warszawa, grudzień 2009

Zespół autorski:

dr inż.	Andrzej	BRZEZIŃSKI – weryfikacja
mgr inż.	Maciej	DOBROSIELSKI
dr inż.	Tomasz	DYBICZ
mgr inż.	Karolina	JESIONKIEWICZ - NIEDZIŃSKA
mgr inż.	Magdalena	REZWOW – MOSAKOWSKA – autor prowadzący
dr inż.	Piotr	SZAGAŁA
mgr inż.	Łukasz	SZYMAŃSKI
mgr inż.	Paweł	WŁODAREK

SPIS TREŚCI:

1	WSTĘP	7
2	UWARUNKOWANIA POWIĄZAŃ	9
	2.1 Planowane trasy drogowe.....	9
	2.2 Planowana trasa tramwajowa	13
3	ANALIZA PRZEBIEGU TRASY	15
	3.1 Koncepcja usytuowania trasy drogowej wraz z trasą tramwajową.....	15
	3.2 Opis standardu trasy drogowej	43
	3.2.1 Przekrój poprzeczny	43
	3.2.2 Zasady powiązań z układem drogowym	44
	3.2.3 Zasady rozwiązań układu pieszego i rowerowego	45
	3.3 Opis standardu trasy tramwajowej	46
	3.3.1 Założenia ogólne	46
	3.3.2 Układ geometryczny i przekrój poprzeczny.....	47
	3.3.3 Usytuowanie i wyposażenie przystanków.....	48
	3.3.4 Zasady rozwiązania punktów kolizji.....	55
	3.3.5 Konstrukcja torowiska.....	59
	3.3.6 Zasilanie energetyczne	61
	3.3.7 Ocena zapotrzebowania na tabor.....	63
	3.3.8 System Informacji Pasażerskiej	64
4	ANALIZA UWARUNKOWAŃ TECHNICZNYCH I ŚRODOWISKOWYCH	67
5	PROGNOZY RUCHU I PRZEWOZÓW	70
	5.1 Dane programowo-przestrzenne	70
	5.2 Rozwój systemu transportowego	72
	5.3 Prognozy ruchu drogowego	73
	5.4 Prognozy przewozów pasażerskich.....	84
	5.5 Podsumowanie wyników prognoz	91
6	EFEKTY FUNKCJONALNO-RUCHOWE	94
7	OKREŚLENIE SZACUNKOWYCH KOSZTÓW	97

SPIS TABEL:

Tabl. 1. Zestawienie zespołów przystankowych na terenie Warszawy, wraz z wyposażeniem.	50
Tabl. 2. Zestawienie zespołów przystankowych w Ząbkach, wraz z wyposażeniem (założenia).	52
Tabl. 3. Odległości między przystankami na trasie tramwajowej wzdłuż ul. Nowo-Ziemowita.	54
Tabl. 4. Zestawienie węzłów wymiany ruchu w korytarzu trasy tramwajowej do Ząbek.....	55
Tabl. 5. Zestawienie punktów kolizji trasy tramwajowej z układem drogowym i pieszym	57
Tabl. 6. Założenia dot. rejonów komunikacyjnych w rejonie analizy.	70
Tabl. 7. Założenia rozwoju demograficznego miasta Ząbki.	72
Tabl. 8. Zestawienie prognozowanych natężeń ruchu na ul. Nowo-Ziemowita.....	82
Tabl. 9. Zestawienie prac przewozowych w kolejnych latach analizy	82
Tabl. 10. Zestawienie prognoz przewozów pasażerskich	91
Tabl. 11. Prognozowane obciążenie zespołów przystankowych na trasie tramwajowej w ul. Nowo-Ziemowita (pasażerowie/godz.)	93
Tabl. 12. Szacunkowe koszty budowy trasy drogowej – odcinek na terenie Warszawy.....	97
Tabl. 13. Szacunkowe koszty budowy trasy tramwajowej – odcinek na terenie Warszawy ...	98
Tabl. 14. Szacunkowe koszty budowy trasy tramwajowej – odcinek na terenie Ząbek.....	98

SPIS RYSUNKÓW:

Rys. 1. Schemat powiązań planowanej ul. Nowo-Ziemowita z podstawowym układem drogowym (istniejącym oraz planowanym) – źródło SUIKZP m. st. Warszawy.	12
Rys. 2. Schemat powiązań planowanej trasy tramwajowej w ciągu ul. Nowo-Ziemowita - Swojska z istniejącymi liniami tramwajowymi, I linią oraz planowaną II linią metra.	14
Rys. 3. Koncepcja rozwiązania węzła ul. Nowo-Ziemowita z Obwodnicą Śródmiejską.	19
Rys. 4. Schemat przekroju poprzecznego na wysokości zespołu przystankowego <i>Zabraniecka</i> (km: 0+100).	20
Rys. 5. Propozycja przebiegu trasy pomiędzy Obwodnicą Śródmiejską a przejściem w oś istniejącego ciągu ul. Ziemowita – Swojska.	23
Rys. 6. Typowy przekrój poprzeczny stosowany na odcinkach pomiędzy skrzyżowaniami, w tym na odcinku pomiędzy Obwodnicą Śródmiejską a przejściem w istniejący ciąg ul. Ziemowita – Swojska.	24
Rys. 7. Propozycja przebiegu trasy, na odcinku przejścia w oś istniejącego ciągu ul. Ziemowita – Swojska.	26
Rys. 8. Schemat skrzyżowania ul. Nowo-Ziemowita z ul. Rzeczną.	31
Rys. 9. Propozycja przebiegu pomiędzy ul. Rzeczną a ul. Bukowiecką (odcinek, na którym przebiega jezdnia lokalna równoległa do ul. Nowo-Ziemowita oraz ciepłociąg wysunięty jest w kierunku południowym).	32

Rys. 10. Schemat skrzyżowania z ul. Klukowską.....	33
Rys. 11. Propozycja przebiegu pomiędzy ul. Klukowską a ul. Bardowskiego.....	34
Rys. 12. Schemat skrzyżowania z ul. Bardowskiego i Janowiecką	35
Rys. 13. Schemat przekroju poprzecznego, na odcinku, gdzie przebiega jezdnia lokalna równoległa do ul. Nowo-Ziemowita, w rejonie wysunięcia ciepłociągu w kierunku południowym i propozycji wprowadzenia ciągu pieszo-rowerowego po stronie południowej (km: 1+300).....	36
Rys. 14. Typowy przekrój poprzeczny przez wschodnie wloty-wyloty skrzyżowań z ul. Rzeczną, Klukowskiego, Bardowskiego (km: 0+850 – skrzyżowanie z ul. Rzeczną).	37
Rys. 15. Typowy przekrój poprzeczny przez zachodnie wloty-wyloty skrzyżowań z ul. Rzeczną, Klukowskiego, Bardowskiego (km: 2+350 – skrzyżowanie z ul. Bardowskiego)...	37
Rys. 16. Propozycja przebiegu trasy pomiędzy ul. Bardowskiego a Trasą Olszynki Grochowskiej (przez teren ogródków działkowych).	39
Rys. 17. Schemat węzła ul. Nowo-Ziemowita z Trasą Olszynki Grochowskiej.	40
Rys. 18. Schemat usytuowania trasy przyjęty na terenie Ząbek.	42
Rys. 19. Planowana struktura funkcjonalno-przestrzenna oraz elementy współtworzące System Przyrodniczy Warszawy	69
Rys. 20. Schemat układu rejonów komunikacyjnych w obszarze analizy na tle Warszawy. ...	71
Rys. 21. Rozwój układu drogowego wschodniej części Warszawy wg. SUiKZP.....	73
Rys. 22. Mapa z natężeniami ruchu - wariant bezinwestycyjny- bez ulicy Nowo-Ziemowita.	76
Rys. 23. Mapa z natężeniami ruchu - wariant inwestycyjny- z ulicą Nowo-Ziemowita.	76
Rys. 24. Mapa z natężeniami ruchu - wariant inwestycyjny- z ulicą Nowo-Ziemowita i modernizacją ulicy Łodygowej. Rok 2015, godzina szczytu porannego.....	77
Rys. 25. Mapa z natężeniami ruchu - podwariant inwestycyjny- z ulicą Nowo-Ziemowita, ale bez modernizacji ulicy Łodygowej. Rok 2015, godzina szczytu porannego.	77
Rys. 26. Mapa z natężeniami ruchu - wariant bezinwestycyjny- bez ulicy Nowo-Ziemowita.	78
Rys. 27. Mapa z natężeniami ruchu - wariant inwestycyjny- z ulicą Nowo-Ziemowita.	78
Rys. 28. Mapa z natężeniami ruchu - wariant bezinwestycyjny- bez ulicy Nowo-Ziemowita.	79
Rys. 29. Mapa z natężeniami ruchu - wariant inwestycyjny- z ulicą Nowo-Ziemowita.	79
Rys. 30. Mapa z natężeniami ruchu - wariant bezinwestycyjny- bez ulicy Nowo-Ziemowita.	80
Rys. 31. Mapa z natężeniami ruchu - wariant inwestycyjny- z ulicą Nowo-Ziemowita.	80
Rys. 32. Mapa z natężeniami ruchu - wariant inwestycyjny- z ulicą Nowo-Ziemowita i Trasą Olszynki Grochowskiej. Rok 2030, godzina szczytu porannego.....	81
Rys. 33. Mapa z natężeniami ruchu - podwariant inwestycyjny – z ulicą Nowo-Ziemowita, ale bez Trasy Olszynki Grochowskiej. Rok 2030, godzina szczytu porannego.	81
Rys. 34. Kartogram ruchu w węźle Obwodnicy Śródmiejskiej z ul. Nowo-Ziemowita - natężenie ruchu w godzinie szczytu porannego, rok 2030.....	83
Rys. 35. Kartogram ruchu na skrzyżowaniu ul. Rzecznaj z ul. Nowo-Ziemowita - natężenie ruchu w godzinie szczytu porannego, rok 2030.....	83
Rys. 36. Kartogram ruchu w węźle Trasy Olszynki Grochowskiej z ul. Nowo-Ziemowita - natężenie ruchu w godzinie szczytu porannego, rok 2030.....	84
Rys. 37. Prognozy przewozów w komunikacji szynowej, rok 2015, godzina szczytu porannego.....	86
Rys. 38. Prognozy przewozów w komunikacji szynowej, rok 2020, godzina szczytu porannego.	87

Rys. 39. Prognozy przewozów w komunikacji szynowej, rok 2025, godzina szczytu porannego.....	88
Rys. 40. Prognozy przewozów w komunikacji szynowej, rok 2030, godzina szczytu porannego.....	89
Rys. 41. Prognozy przewozów w komunikacji szynowej, bez przystanku kolejowego W-wa Zacisze, rok 2030, godzina szczytu porannego.....	90
Rys. 42. Prognozy przewozów w komunikacji szynowej, z nowym przystankiem kolejowym W-wa Zacisze, rok 2030, godzina szczytu porannego.....	90
Rys. 43. Różnice natężeń w odniesieniu do wariantu bezinwestycyjnego w 2015r.....	92
Rys. 44. Różnice natężeń w odniesieniu do wariantu bezinwestycyjnego w 2020r.....	92
Rys. 45. Różnice natężeń w odniesieniu do wariantu bezinwestycyjnego w 2025r.....	92
Rys. 46. Różnice natężeń w odniesieniu do wariantu bezinwestycyjnego w 2030r.....	92

SPIS FOTOGRAFII:

Fot. 1, fot. 2. Zachodnia strona ul. Zabranieckiej, widok na obiekty kolidujące i obszar, w którym planuje się usytuowanie węzła Obwodnicy Śródmiejskiej z ul. Nowo-Ziemowita. ...	18
Fot. 3, fot. 4. Wschodnia strona ul. Zabranieckiej, widok na miejsce usytuowania węzła i budynki usytuowane w korytarzu trasy.....	18
Fot. 5. Rejon przecięcia projektowanej trasy z łącznicą kolejową.....	22
Fot. 6. Korytarz trasy pomiędzy węzłem z Obwodnicą Śródmiejską a istniejąca ul. Ziemowita	22
Fot. 7. Rejon przecięcia projektowanej trasy z ul. Szklaną.....	22
Fot. 8. Rejon przecięcia projektowanej trasy z ul. Hutniczą.....	22
Fot. 9. Widok na miejsce włączenia trasy w istniejący ciąg drogowy.....	25
Fot. 10. Pomnik z tablicą pamiątkową na skrzyżowaniu ul. Wszeborskiej z ul. Ziemowita. ..	25
Fot. 11. Wlot ul. Księcia Mieszka I.....	25
Fot. 12. Wlot ul. Wszeborskiej.....	25
Fot. 13. Widok na korytarz trasy oraz przejście dla pieszych na wysokości ul. Księcia Mieszka I.....	29
Fot. 14. Widok na korytarz trasy i szpaler drzew z nią kolidujących.	29
Fot. 15. Widok na korytarz trasy i szpaler drzew z nią kolidujących (strona południowa).....	29
Fot. 16. Widok na korytarz trasy i szpaler drzew z nią kolidujących (strona północna)	29
Fot. 17, fot. 18. Widok na ciepłociąg przechodzący nad planowaną trasą Nowo-Ziemowita.	30
Fot. 19. Wiedeń – parking dla rowerów publicznych przy przystanku tramwajowym	46
Fot. 20. Amsterdam – parking dla rowerów w rejonie przystanku tramwajowego	46

1 WSTĘP

Raport prezentuje wyniki opracowania pt.: „*Studium przebiegu ul. Nowo Ziemowita-Swojska*” wykonanego przez biuro projektowo-konsultingowe TransEko sp.j., 00-660 Warszawa, ul. Lwowska 9/1A na zamówienie Urzędu m. st. Warszawy, Biura Drogownictwa i Komunikacji, 00-382 Warszawa, ul. Solec 48.

Raport przedstawia wyniki analizy możliwości przebiegu ul. Nowo Ziemowita (oraz budowy trasy tramwajowej pasie dzielącym tej ulicy), na odcinku od Obwodnicy Śródmiejskiej do granicy miasta. W ramach opracowania:

- zbadano uwarunkowania powiązań planowanej trasy drogowej z istniejącym i planowanym układem drogowym,
- zbadano uwarunkowania powiązań planowanej trasy tramwajowej z układem transportu zbiorowego w Warszawie,
- przeanalizowano dokumenty planistyczne i projektowe dotyczące planowanego zagospodarowania w korytarzu trasy oraz układu drogowo-ulicznego,
- przedstawiono koncepcję usytuowania trasy drogowej wraz z trasą tramwajową,
- przedstawiono koncepcję powiązań analizowanego ciągu z układem drogowym,
- przedstawiono koncepcję rozwiązań układu pieszego i rowerowego wzdłuż analizowanego ciągu,
- przedstawiono założenia dotyczące kontynuacji przebiegu trasy tramwajowej poza obszar Warszawy oraz jej zakończenia na terenie Ząbek,
- przedstawiono koncepcję usytuowania przystanków tramwajowych,
- przedstawiono koncepcję rozwiązań technicznych dla trasy drogowej oraz trasy tramwajowej,
- przeprowadzono analizę uwarunkowań realizacyjnych (technicznych i środowiskowych),
- przeprowadzono aktualizację (weryfikację) danych o rejonach komunikacyjnych (liczba mieszkańców i zatrudnionych) w korytarzu planowanej ul. Nowo-Ziemowita z uwzględnieniem danych Biura Architektury i Planowania Przestrzennego oraz planów miejscowych,
- przedstawiono założenia sieciowe do wykonania prognoz ruchu i przewozów w komunikacji tramwajowej,
- wykonano prognozy ruchu drogowego dla zdefiniowanych wariantów,
- wykonano prognozy przewozów pasażerskich,
- oszacowano zapotrzebowanie na tabor,
- oszacowano koszty realizacji trasy drogowej i tramwajowej,
- przedstawiono efekty funkcjonalno-ruchowe budowy trasy drogowej i tramwajowej.

Opracowanie wykonano mając do dyspozycji następujące materiały pomocnicze:

- mapy obszarów, przez które ma przebiegać planowana trasa tramwajowa (skala 1:10 000),
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m. st. Warszawy (SUiKZP m.st. Warszawy),
- miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego,

- Strategię zrównoważonego rozwoju systemu transportowego Warszawy do 2015 roku i na lata kolejne, w tym zrównoważony plan rozwoju transportu publicznego Warszawy,
- Dotychczasowe opracowania projektowe dotyczące układu drogowego łączącego się z analizowaną trasą, w tym Obwodnicy Śródmiejskiej, Trasy Świętokrzyskiej, Trasy Olszynki Grochowskiej.

Ponadto korzystano z materiałów roboczych udostępnionych przez Zamawiającego oraz odpowiednich ustaw, rozporządzeń i norm.

2 UWARUNKOWANIA POWIĄZAŃ

2.1 Planowane trasy drogowe

W otoczeniu analizowanego ciągu drogowego ul. Nowo-Ziemowita – Swojska, przyjęto rozwój układu drogowego zgodnie z uchwalonym Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m. st. Warszawy. A zatem układ drogowo-uliczny uzupełniono o elementy przewidziane do realizacji, w kolejnych latach. Zidentyfikowano opracowania i dokumentację dotyczącą planowanego (i projektowanego) układu drogowego, warunkującego powiązania planowanego ciągu z siecią pozostałych ulic.

Wśród przedsięwzięć, które są bezpośrednio związane z ciągiem drogowym ul. Nowo Ziemowita – Swojska zidentyfikowano:

- **TRASĘ ŚWIĘTOKRZYSKĄ:**

- W czerwcu 2008 roku opracowano projekt budowlany dla inwestycji: „Trasa Świętokrzyska, odc. ul. Wybrzeże Szczecińskie – ul. Zabraniecka”. Projekt wykonała firma BAKS na zamówienie Zarządu Miejskich Inwestycji Drogowych.
- Inwestycja jest zlokalizowana na terenie dzielnicy: Praga Północ i Targówek i obejmuje budowę Trasy Świętokrzyskiej na odcinku od skrzyżowania z ul. Wybrzeże Szczecińskie do skrzyżowania z projektowaną ul. Nowo-Zabraniecką (wschodnią częścią Obwodnicy Śródmiejskiej)/analizowaną ul. Nowo Ziemowita. Projekt obejmuje zarówno przebudowę istniejącego układu ulic, jak i budowę nowej drogi, łącznie na odcinku ok. 3055 m.
- W ramach projektu trasy zakłada się, że wraz z Trasą Świętokrzyską powstanie zamknięcie Obwodnicy Śródmiejskiej na odcinku od Ronda Wiatraczna do węzła "Żaba" i al. Tysiąclecia na odcinku ul. Grochowska - węzeł "Żaba".
- W rejonie analizowanej trasy drogowej korytarz Trasy Świętokrzyskiej pokrywa się z korytarzem drogowym ul. Kijowskiej. Od planowanej al. Tysiąclecia do skrzyżowania z ul. Nowo-Zabraniecką (Obwodnicą Śródmiejską) oraz analizowaną ul. Nowo Ziemowita korytarz drogowy jest nowym elementem zagospodarowania. Projektowany przebieg korytarza graniczy z jednej strony z terenami kolejowymi, z drugiej zaś z zabudową mieszkaniowo-usługowo-przemysłową. Jednocześnie przechodzi zespołem tuneli pod terenami kolejowymi.
- Trasę zaprojektowano w kategorii ulicy klasy "Z". Przyjęto dwie jezdnie jednokierunkowe o dwóch pasach w każdym kierunku. Podstawowe założenia techniczne dla nowego odcinka Trasy Świętokrzyskiej, której przedłużeniem będzie analizowany ciąg ul. Nowo Ziemowita – Swojska to:
 - klasa drogi Z - zbiorcza na terenie zabudowanym,
 - prędkość projektowa $V_p = 60$ km/h,
 - szerokość pasów ruchu 3,5 m każdy,
 - łuki poziome o promieniach $R - 150, 400$ m,
 - pas dzielący środkowy o szerokości zmiennej od 8-15 m przeznaczony do prowadzenia trasy tramwajowej,
 - dwustronne ciągi piesze i rowerowe o szerokości 2,0-2,5 m.

- Zgodnie z Wieloletnim Programem Inwestycyjnym m. st. Warszawy na lata 2007-2013 (*Programem Rozwoju Drogownictwa, stan po sesji Rady m.st. Warszawy w dniu 28.04.2009 r*), inwestycja: „Budowa Trasy Świętokrzyskiej na odc. od ul. Wybrzeże Szczecińskie do ul. Zabranieckiej”, podzielona została na dwa odcinki: ul. Wybrzeże Szczecińskie - ul. Tysiąclecia oraz ul. Tysiąclecia - ul. Zabraniecka. Oba odcinki zgodnie z planem mają być realizowane (dokumentacja i wykonanie) w latach 2007-2012 przez Zarząd Miejskich Inwestycji Drogowych, a przewidziana kwota wynosi łącznie 120 mln zł, po 60mln zł na każdy odcinek.
- Na skrzyżowaniu Trasy Świętokrzyskiej z ul. Nowo-Zabraniecką (planowaną Obwodnicą Śródmiejską) i Nowo Ziemowita, w projekcie przewidziano budowę skrzyżowania dwupoziomowego, z relacjami skrętnymi w poziomie terenu z wyspą centralną. Jezdnie na wprost w ciągu Obwodnicy zostaną poprowadzone na estakadach.

• **OBWODNICA ŚRÓDMIEJSKA**

- W połowie 2009 roku opracowano „Koncepcję budowy wschodniej części Obwodnicy Śródmiejskiej na odcinku od ronda Wiatraczna do ronda Żaba – etap II – odcinek ulica Zabraniecka - węzeł Żaba”. Opracowanie wykonał Transprojekt Gdański, na zamówienie Zarządu Miejskich Inwestycji Drogowych.
- Wschodni odcinek Obwodnicy Śródmiejskiej połączy rondo Wiatraczna z rondem Żaba. Odcinek wschodni realizowany będzie w dwóch etapach:
 - etap I – od ronda Wiatraczna do ul. Zabranieckiej,
 - etap II – od Zabranieckiej do ronda Żaba,
- Trasa na odcinku etapu II krzyżuje się z projektowaną Trasą Świętokrzyską oraz planowaną ul. Nowo Ziemowita.
- Projekt obejmuje budowę ulicy dwujezdniowej po dwa pasy ruchu w każdym kierunku, węzłów i skrzyżowań z ulicami poprzecznymi, budowę chodników i ścieżek rowerowych po obu stronach jezdni, budowę trasy zapewniającej bezkolizyjny przebieg nad liniami kolejowymi, budowę przystanków autobusowych wyposażonych w zatoki autobusowe i wiaty przystankowe, uwzględnienie rezerwy terenu pod budowę linii tramwajowej w rejonie węzła z planowaną Trasą Świętokrzyską oraz planowaną ul. Nowo Ziemowita, przebudowę sieci infrastruktury technicznej, budowę nowego oświetlenia.
- Dla całej projektowanej drogi przyjęto następujące parametry drogi:
 - klasa drogi - GP,
 - prędkość projektowa - 70 km/h,
 - szerokość jezdni - 2x7,0m (2 jezdnie po 2 pasy ruchu),
 - kategoria ruchu - KR6,
 - dopuszczalny nacisk osi pojazdu - 115 kN/oś,
 - obustronne dwukierunkowe ścieżki rowerowe - 2x2,5m (lokalne przewężenia - wg warunków miejscowych),
 - obustronne chodniki - 2,00m, (lokalne przewężenia - wg warunków miejscowych),
 - skrajnia pionowa drogi - 4,70m.
- Na całym odcinku obwodnicy przewiduje się prowadzenie komunikacji autobusowej. Przystanki przewidziano w rejonie wszystkich węzłów oraz planowanej ul. Nowo Stalowej, wzdłuż której ma przebiegać linia metra. W rejonie węzła z Trasą

Świętokrzyską przewidziano miejsce na lokalizację linii tramwajowej w pasie dzielącym wlotu Trasy oraz wlotu planowanej ul. Nowo Ziemowita.

- Zgodnie z Wieloletnim Programem Inwestycyjnym m. st. Warszawy na lata 2007-2013 (*Programem Rozwoju Drogownictwa, stan po sesji Rady m.st. Warszawy w dniu 28.04.2009 r.*), inwestycja: Budowa obwodnicy śródmiejskiej na odc. od Ronda Wiatraczna do Ronda Żaba" podzielona została na dwa etapy: etap I: odc. od Ronda Wiatraczna do połączenia z Dzielnicą Targówek, w ramach którego inwestycja ma być zrealizowana do roku 2012 i przewidziane są na to środki w wysokości 864,5 mln oraz etap II: odc. ul. Zabraniecka - węzeł "Żaba", w ramach którego zaplanowano tylko prace przygotowawcze, do roku 2010 z budżetem wysokości 8,2 mln zł.
- W odniesieniu do skrzyżowania ul. Nowo-Zabranieckiej (Obwodnica Śródmiejska) i Nowo Ziemowita, w projekcie przewidziano budowę skrzyżowania dwupoziomowego, z relacjami skrętnymi w poziomie terenu i z wyspą centralną. Jezdnie na wprost w ciągu obwodnicy poprowadzone zostaną na estakadach.

• TRASA OLSZYŃKI GROCHOWSKIEJ

- W grudniu 2008 roku opracowano „Uproszczone studium Trasy Olszyny Grochowskiej na odcinku od ulicy Przewodowej do północnej granicy Warszawy”. Opracowanie wykonało BPRW na zamówienie Biura Drogownictwa i Komunikacji w Warszawie.
- Przyjęto następujące główne parametry techniczne TOG (dla odcinka Siekierkowska – Trasa Toruńska):
 - klasa drogi GP,
 - prędkość projektowa 70 km/godz,
 - ograniczona dostępność (poprzez węzły),
 - ciągłość i bezkolizyjność ruchu na jezdniach głównych,
 - nośność 115 kN/oś,
 - 2 jezdnie o 3 pasach ruchu z pasem dzielącym 5m (na wiaduktach 3,5m) i z opaskami 0,5m,
 - szerokość pasa ruchu 3,5m,
 - chodniki 2,0 ÷ 3,0m,
 - obustronna ścieżka rowerowa 2,0m,
 - ciąg pieszo-rowerowy na wiadukcie szer. 3,0m
- Na skrzyżowaniu TOG z ciągiem Nowo – Ziemowita (w którym przewidziano trasę tramwajową) zaproponowano, skrzyżowanie z wyspą centralną w poziomie terenu.

Ponadto, z uwagi na objęcie analizami ruchowymi także ciągu ul. Łodygowej (warianty analizy z modernizacją i bez modernizacji ulicy Łodygowej) zidentyfikowano informacje dotyczące planów jej modernizacji¹. Ulica Łodygowa bierze początek od skrzyżowania z ul. Radzymińską i jest trasą wylotową z Warszawy, w kierunku do Żabek, Zielonki, Kobyłki i Wołomina. Poza granicą miasta jej kontynuację stanowi droga wojewódzka nr 634. Modernizacja ma polegać na przebudowie ulicy Łodygowej w Warszawie na odcinku ok. 1,6km, pomiędzy ul. Radzymińską a granicą miasta, w tym na:

- poszerzeniu przekroju na odcinku 320m od ul. Radzymińskiej,

¹ Informacje ze strony www.siskom.waw.pl

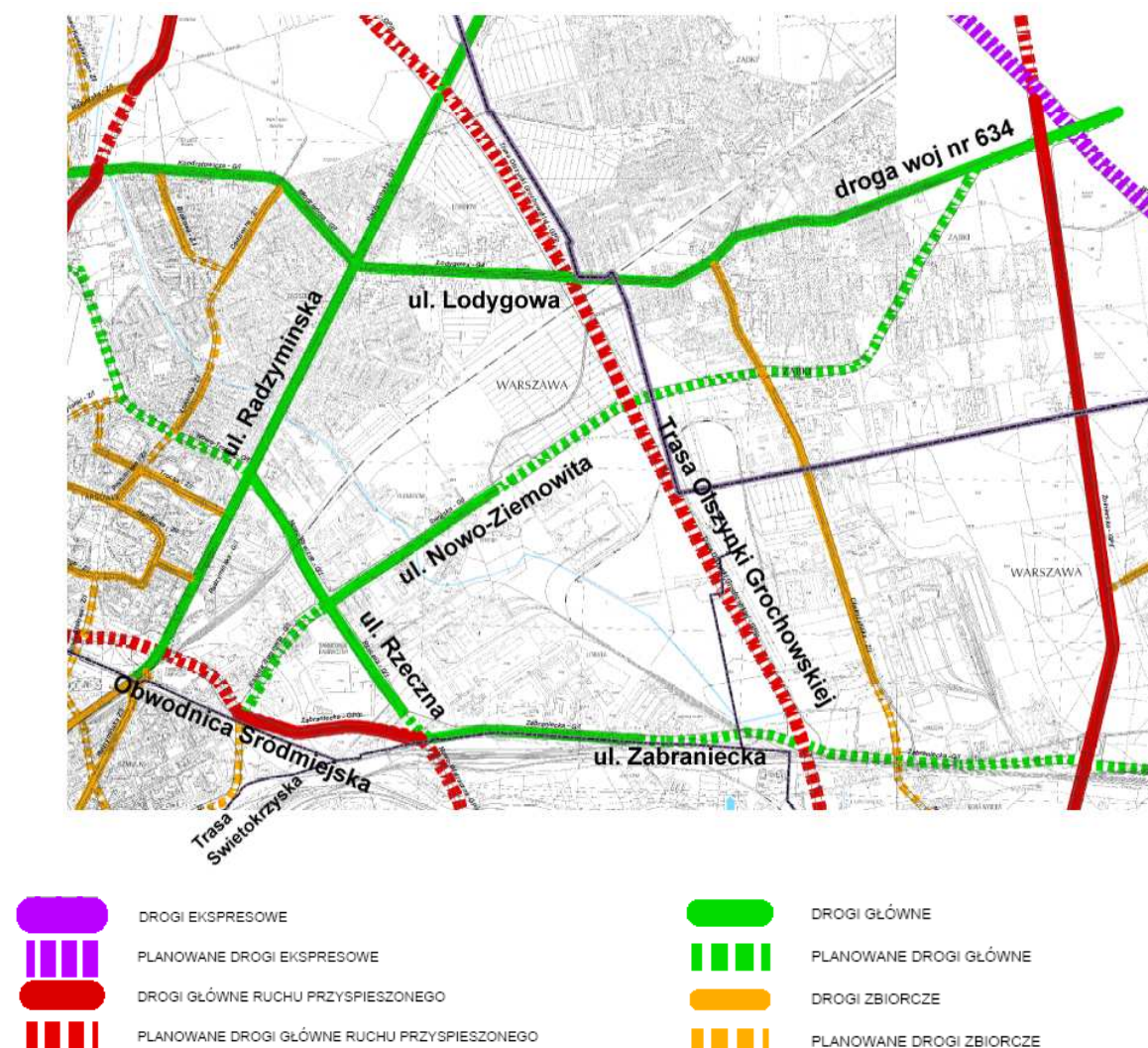
- poszerzeniu przekroju i ograniczeniu dostępności do drogi na dalszych 910m,
- ograniczeniu dostępności do drogi na pozostałym odcinku.

W ramach przebudowy przewiduje się:

- rozbudowę ulicy Łodygowej do przekroju 2x2 z jezdniami o szerokości 7m oraz pasem dzielącym o szerokości 2,5m, na odcinku o długości 1230m od ulicy Radzywińskiej,
- wykonanie dróg serwisowych na odcinkach: od 0+320 do 0+470 lewostronna; od 0+780 do 1+500 lewostronna oraz od 1+270 do 1+500 prawostronna.

W odniesieniu do pozostałego podstawowego układu drogowego w rejonie ciągu ul. Nowo-Ziemowita, występuje ulica Rzeczna, określona w SUIKZP jako ulica główna (G). W opracowaniu przyjęto, że zostanie ona rozbudowana do ulicy dwujezdniowej z dwoma pasami ruchu w każdym kierunku.

Schemat przebiegu ulicy Nowo-Ziemowita w podstawowym układzie drogowym miasta przedstawiony jest na rys. 1.



Rys. 1. Schemat powiązań planowanej ul. Nowo-Ziemowita z podstawowym układem drogowym (istniejącym oraz planowanym) – źródło SUIKZP m. st. Warszawy.

2.2 Planowana trasa tramwajowa

Zgodnie z uchwaloną Strategią Transportową oraz Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m.st. Warszawy transport publiczny ma stanowić podstawę systemu transportowego stolicy. Jednym z priorytetów jest modernizacja, rozwój oraz integracja szynowych środków transportu. Ważną rolę przypisuje się także komunikacji autobusowej, której funkcje mają być związane z uzupełnianiem systemów szynowych, w tym w zakresie obsługi obszarów oddalonych korytarzy transportu szynowego.

Oba ww. dokumenty nie przewidują budowy trasy tramwajowej w ciągu ul. Nowo-Ziemowita – Swojska w kierunku do Żabek. Strategia Transportowa dopuszcza rozszerzenie dotychczasowego planu inwestycji w transporcie zbiorowym, w uzasadnionych przypadkach, na podstawie przeprowadzonych analiz studialnych.

Trasa tramwajowa w ciągu ulic Nowo-Ziemowita – Swojska (do Żabek) na terenie Warszawy może stanowić kontynuację istniejącej trasy tramwajowej w ciągu ul. Kijowskiej (przyszłej Trasy Świętokrzyskiej), obsługującej linię prowadzące ruch w kierunku ul. Targowej i dalej ul. Targową w kierunkach północnym i południowym. Schemat powiązań przedstawiono na rys. 2. Linie te zapewniają bezpośredni dojazd do centrum Warszawy z wykorzystaniem tras:

- w ciągu ul. Targowej – Zielenieckiej (trasa przewidziana do modernizacji w roku 2010) i następnie trasą w Al. Jerozolimskich (zmodernizowana trasa tramwajowa pętla Banacha – pętla Gocławek),
- w ciągu ul. Targowej i al. Solidarności (trasa tramwajowa Dw. Wileński- pętla Cm Wolski (w trakcie modernizacji) z wydzielonym torowiskiem tramwajowo-autobusowym na odcinku od ul. Jagiellońskiej do ul. Andersa zapewniającym szybki dojazd z rejonu Dw. Wileńskiego do pl. Bankowego).

Zarówno układ ww. tras (obsługa w osi północ-południe na ul. Targowej, dojazdy do centrum w osi Trasy WZ i Al. Jerozolimskich) jak i planowane ich modernizacje, dają możliwość wytworzenia atrakcyjnego i efektywnego powiązania komunikacją tramwajową wzdłuż ul. Nowo-Ziemowita (w kierunku Żabek).

W węźle z ul. Targową będą możliwe przesiadki na tramwaje jadące w osi północ-południe:

- w kierunku Gocławia (trasa w ciągu ulic Targowej – Grochowskiej),
- w kierunku Żerania FSO (trasa w ciągu ulic: Targowej – Jagiellońskiej),
- w kierunku Żerania Wschodniego (trasa w ciągu ulic Targowej – 11 Listopada – Odrowąża – Rembielińskiej - Annopola).

Trasa tramwajowa w ul. Nowo-Ziemowita dzięki powiązaniom z innymi trasami tramwajowymi będzie umożliwiać dojazd do węzłów przesiadkowych związanych z metrem:

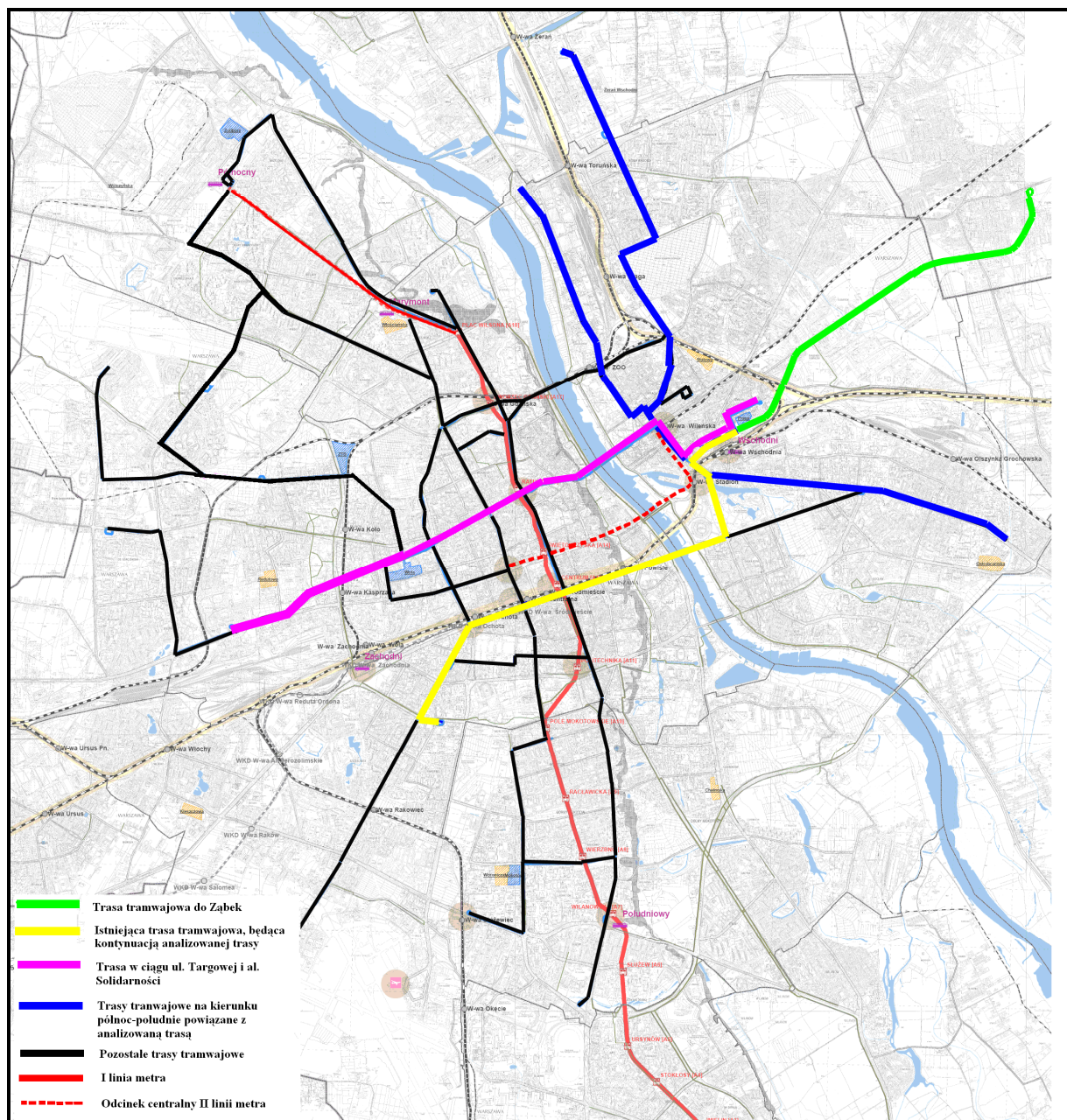
- na stacji Warszawa Wileńska z planowaną II linią metra (powiązanie poprzez trasę tramwajową w ul. Targowej) i
- na stacji Centrum z I linią metra (powiązanie poprzez trasę tramwajową w ul. Targowej, Zielenieckiej i w Al. Jerozolimskich),

oraz dojazd do kolejowego Dw. Wschodniego.

Ważne będą także powiązania tramwajów jadących ul. Nowow-Ziemowita z komunikacją autobusową:

- w rejonie przystanku Dw. Wschodni, gdzie usytuowana jest pętla autobusowa,
- w rejonie planowanych przystanków tramwajowych: **Zabraniecka**, **Rzeczna**, **Bardowskiego**, **Trasa Olszynki Grochowskiej**.

Poza granicami Warszawy, dodatkowym wzmocnieniem funkcjonowania trasy może być utworzenie zintegrowanego węzła przesiadkowego w rejonie pętli tramwajowej w Ząbkach, umożliwiającego przesiadki z samochodów (w systemie „parkuj i jedź”) oraz z rowerów (w systemie „bike and ride”) z miejscowości położonych na wschód od Ząbek.



Rys. 2. Schemat powiązań planowanej trasy tramwajowej w ciągu ul. Nowo-Ziemowita - Swojska z istniejącymi liniami tramwajowymi, I linią oraz planowaną II linią metra.

3 ANALIZA PRZEBIEGU TRASY

3.1 Koncepcja usytuowania trasy drogowej wraz z trasą tramwajową

W opracowaniu uwzględniono:

- Dokumenty planistyczne dotyczące Warszawy, w tym:
 - Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m. st. Warszawy przyjęte uchwałą Rady m. st. Warszawy nr LXXXII/2746/2006 z dn. 10 października 2006r. i określające politykę zagospodarowania przestrzennego na obszarze całego miasta,
 - dokumenty odnoszące się do obszarów zlokalizowanych bezpośrednio przy planowanej trasie, określające szczegółowo sposób ich zagospodarowania, w tym:
 - Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru Targówka Przemysłowego, przyjęty uchwałą Rady Gminy Warszawa Targówek nr XX/227/00 z dnia 27 kwietnia 2000 r.
 - Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru Targówka Przemysłowego – część II, przyjęty uchwałą Rady Gminy Warszawa Targówek nr LIV/588/02 z dnia 29 sierpnia 2002 r.
 - Projekt miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego w rejonie Dworca Wschodniego.
- Dokument planistyczny dotyczący obszaru Żąbek, gdzie analizowana trasa drogowa wraz z tramwajową będzie miała przedłużenie - Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Żąbki, uchwalony Uchwałą Nr 90 / XVIII / 03 Rady Miejskiej w Żąbkach 19 grudnia 2003 r.
- Opracowania projektowe, dotyczące projektowanego układu drogowego, w rejonie analizowanego ciągu, w tym:
 - „Koncepcję budowy wschodniej części obwodnicy śródmiejskiej, na odcinku od ronda Wiatraczna do ronda Żaba – etap II – odcinek ulica Zabraniecka - węzeł Żaba”, wykonanej przez firmę Transprojekt Gdański Sp.z o.o., w roku 2009;
 - Projekt budowlany „Trasa Świętokrzyska, odcinek: ul. Wybrzeże Szczecińskie – ul. Zabraniecka”, wykonany przez firmę Usługi Konsultingowe „BAKS” Sp. z o.o. w czerwcu 2008 r.,
 - „Uproszczone studium Trasy Olszynki Grochowskiej na odcinku od ulicy Przewodowej do północnej granicy Warszawy”, wykonane przez Biuro Planowania Rozwoju Warszawy S.A., w grudniu 2008 r.

Zgodność planowanej inwestycji z powyższymi dokumentami planistycznymi polega głównie na uwzględnieniu założeń w nich zawartych w odniesieniu do:

- zarezerwowanego korytarza dla ciągu ulic wzdłuż których będzie zlokalizowana trasa tramwajowa,
- zagospodarowania korytarza trasy,
- zasad obsługi terenów przylegających do korytarza trasy,
- powiązań z innym planowanym układem komunikacyjnym.

Należy dodać, że:

- droga trasa ul. Nowo-Ziemowita – Swojska jest ujęta w powyższych uchwalonych i projektowanych dokumentach planistycznych jako ulica klasy G (główna), przebiegająca na kierunku zachód-wschód, od planowanej Obwodnicy Śródmiejskiej do planowanej Trasy Olszynki Grochowskiej (rejon wschodniej granicy miasta); następnie przebiega na terenie Ząbek, jako ulica klasy Z (zbiorcza) i łączy się z istniejącą drogą wojewódzką nr 634,
- trasa tramwajowa nie jest ujęta w powyższych, już uchwalonych dokumentach planistycznych; jest natomiast ujmowana w projektowanym miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego w rejonie Dw. Wschodniego.

Zgodność planowanej inwestycji z powyższymi dokumentami projektowymi polega głównie na uwzględnieniu zawartych w nich zasad rozwiązania skrzyżowań (węzłów) analizowanego ciągu z ulicami poprzecznymi usytuowanymi na początku i końcu analizowanego odcinka oraz układu pieszo-rowerowego w obszarze tych węzłów. Należy dodać, że we wszystkich wykorzystanych opracowaniach ulic poprzecznych, w tym Trasy Świętokrzyskiej, Obwodnicy Śródmiejskiej oraz TOG uwzględniono trasę tramwajową położoną w pasie dzielącym ul. Nowo-Ziemowita.

Koncepcję usytuowania trasy drogowej Nowo-Ziemowita – Swojska, w granicach miasta Warszawy wraz z trasą tramwajową, zasadami powiązań z układem drogowym, zasadami rozwiązań ruchu pieszego i rowerowego przedstawiono na planie sytuacyjnym w skali 1:5000 w załączniku do opracowania. Rysunki A i B dotyczą przebiegu trasy w granicach miasta Warszawy, a rysunek C przedstawia przyjętą koncepcję przebiegu trasy na terenie Ząbek.

Poniżej przedstawiono opis poszczególnych odcinków trasy. W odniesieniu do ciągu ul. Nowo-Ziemowita – Swojska przyjęto zasadę, że zasadniczo jest to ulica dwujezdniowa z dwoma pasami ruchu w każdym kierunku. Natomiast na ważniejszych skrzyżowaniach z układem ulic poprzecznych wloty ul. Nowo-Ziemowita są poszerzane do 3 pasów ruchu, w celu ewentualnego wyznaczenia pasów dla relacji skrętnych. Decyzja o zastosowaniu wydzielonych pasów ruchu powinna być podjęta na etapie szczegółowego projektowania. W przedstawionej koncepcji sprawdzono jedynie możliwość poszerzania poszczególnych wlotów.

W odniesieniu do układu pieszo-rowerowego przyjęto zasadę, że w miarę możliwości należy oddzielać ciągi rowerowe od jezdni pasem zieleni, a także ciągi rowerowe od ciągów pieszych. Założono, że pomiędzy krawędzią jezdni a ścieżką rowerową, w miarę możliwości, będzie stosowany pas zieleni o szerokości co najmniej 2m, natomiast pomiędzy ścieżką rowerową a chodnikiem pas zieleni o szerokości 1m. Docelowe rozmieszczenie ww. elementów pasa drogowego powinno zostać określone na etapie szczegółowego projektowania. Należy dążyć przede wszystkim do zachowania szerokości pasa oddzielającego jezdnię od ścieżek rowerowych oraz uwzględnić usytuowanie istniejącej zieleni: drzew, krzewów itp.

W opracowaniu sprawdzono jedynie możliwości zastosowania pasów zieleni o podanych powyżej przyjętych szerokościach. Linie graniczne wyznaczające pas przeznaczony do poprowadzenia ciągu ul. Nowo-Ziemowita – Swojska zostały określone orientacyjnie na podstawie SUIKZP oraz dostępnych planów miejscowych.

Początek trasy - rejon węzła Obwodnicy Śródmiejskiej z Trasą Świętokrzyską i ul. Nowo-Ziemowita.

Trasa drogowa

Ulica Nowo-Ziemowita będzie przedłużeniem w kierunku wschodnim projektowanej Trasy Świętokrzyskiej (ulicy klasy Z o przekroju dwujezdniowym z dwoma pasach ruchu w każdym kierunku). Szerokość pasa dzielącego Trasy Świętokrzyskiej będzie wynosić od 8 do 15m z uwagi na jego przeznaczenie pod trasę tramwajową. Dla ruchu pieszo-rowerowego przewidziano dwustronne ciągi piesze i rowerowe o szerokości 2,0 i 2,5 m.

Na skrzyżowania Trasy Świętokrzyskiej z ul. Nowo-Ziemowita i Obwodnicą Śródmiejską, zgodnie z opracowaniami projektowymi, przewidziano budowę skrzyżowania dwupoziomowego. Zakłada się, że jezdnie zasadnicze Obwodnicy Śródmiejskiej (ul. Nowo-Zabranieckiej) będą przebiegać na estakadach. Wymiana ruchu pomiędzy Obwodnicą a Trasą Świętokrzyską i ul. Nowo-Ziemowita będzie się odbywać z wykorzystaniem łącznic, schodzących do poziomu terenu i krzyżujących się z ul. Nowo-Ziemowita i Trasą Świętokrzyską poprzez skrzyżowanie sterowane sygnalizacją świetlną z wyspą centralną.

Trasa tramwajowa

Trasa tramwajowa będzie usytuowana w pasie dzielącym ul. Nowo-Ziemowita i będzie przedłużeniem trasy przewidzianej w projekcie budowlanym Trasy Świętokrzyskiej. Zgodnie z projektem Trasy Świętokrzyskiej, trasa tramwajowa, w ciągu ul. Kijowskiej, na odcinku pomiędzy ul. Targową a ul. Tysiąclecia (rejon istniejącej pętli tramwajowej na ul. Kijowskiej) zostanie przebudowana. Następnie zostanie przedłużona w kierunku wschodnim i będzie przebiegać wzdłuż torów kolejowych, które przekroczy tunelem. Po wschodniej stronie torów kolejowych zlokalizowany będzie węzeł z Obwodnicą Śródmiejską.

Na obszarze, gdzie przewidywana jest lokalizacja węzła znajdują się budynki mieszkalne (np. Zabraniecka 63, 59, Siarczana 6 – fot. 1 - fot. 4), których stan oceniono na zły. Zidentyfikowana kolizja występuje zarówno w korytarzu analizowanej trasy drogowo-tramwajowej jak i w korytarzu Obwodnicy Śródmiejskiej.

W węźle tym wskazane jest zbudowanie układu 6 przystanków składającego się z:

- obustronnego zespołu przystankowego tramwajowego *Zabraniecka*, usytuowanego po wschodniej stronie węzła, w pasie dzielącym wlot i wylot ul. Nowo-Ziemowita, ze względu na lokalizację po tej stronie węzła potencjalnych celów i źródeł podróży,
- 4 przystanków autobusowych, usytuowanych na wylotach ul. Nowo-Ziemowita, Trasy Świętokrzyskiej oraz Obwodnicy Śródmiejskiej.

W związku z lokalizacją przystanków tramwajowych o długości 66m, konieczne będzie przesunięcie w kierunku wschodnim przejazdu przez torowisko (o ok. 20m) w stosunku do propozycji przedstawionej w rozwiązaniu węzła Obwodnicy Śródmiejskiej z Trasą Świętokrzyską. Wraz z przejazdem przesunięcie powinno dotyczyć także podłączenia ulicy dojazdowej, przeznaczonej do obsługi terenu usytuowanego po południowo-wschodniej stronie węzła. Ulica ta nie jest przewidywana w koncepcji przebiegu Obwodnicy Śródmiejskiej. Brak możliwości przesunięcia włączenia drogi dojazdowej wraz z przejazdem przez torowisko powinien skutkować rezygnacją z przejazdu przez torowisko (jest możliwość

zawrócenia na wysokości włączenia starego przebiegu ul. Ziemowita, w ul. Nowo-Ziemowita, sterowanego sygnalizacją świetlną). Przesunięcie samego przejazdu przez torowisko bez przesunięcia wlotu ulicy dojazdowej (ich wzajemne powiązanie) będzie niekorzystne z uwagi na manewry włączania się do ruchu połączone z przeplataniem się pojazdów na odcinku 20m przez 3 pasowy wylot ul. Nowo-Ziemowita w celu zawrócenia.

Jeśli chodzi o układ przejść dla pieszych, przejazdów rowerowych, przestrzeni pieszo-rowerowej oraz układu zatok autobusowych to wynikają one z przyjętych rozwiązań w opracowaniach projektowych dotyczących Obwodnicy Śródmiejskiej oraz Trasy Świętokrzyskiej.

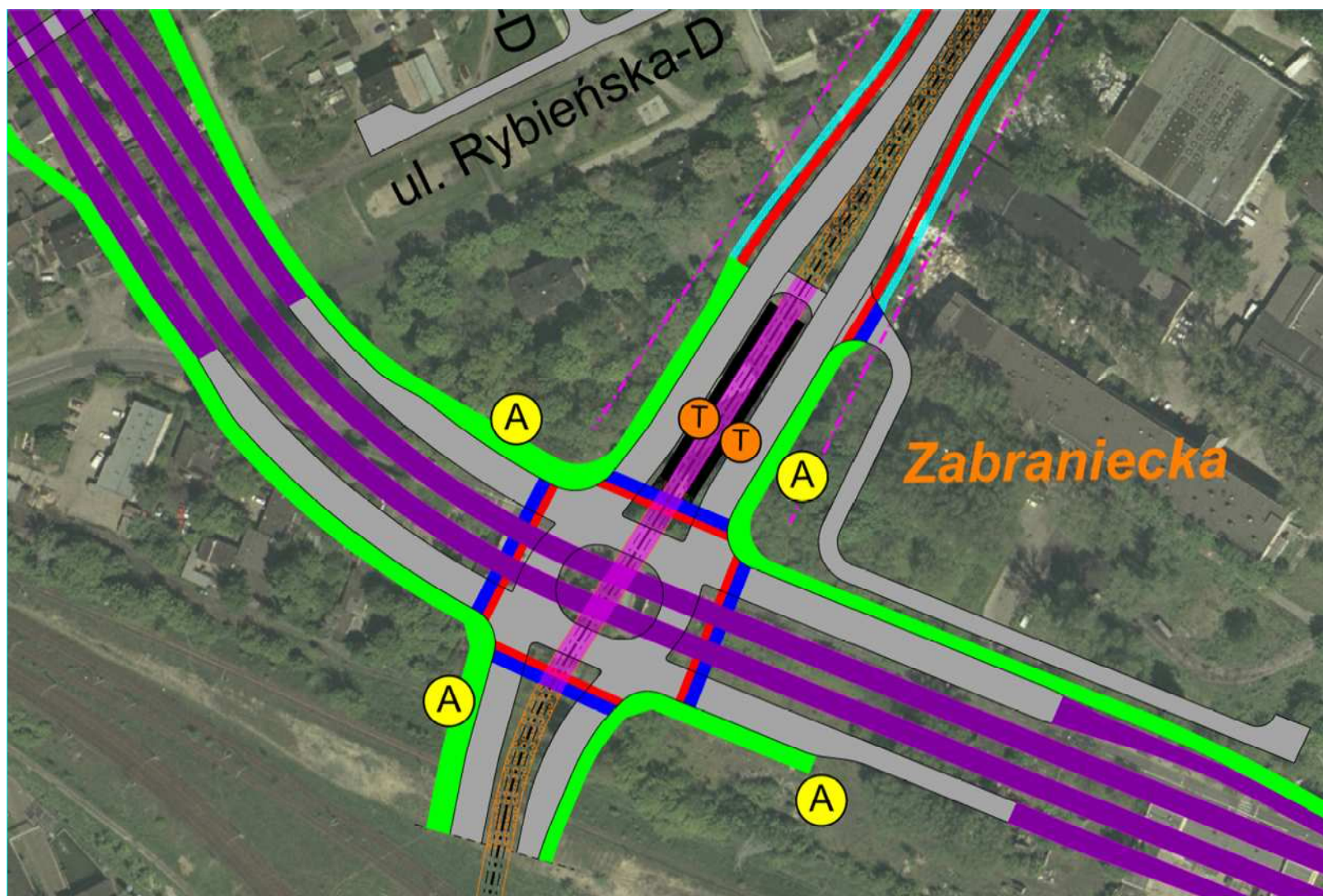
Przebieg trasy w węźle z Obwodnicą Śródmiejską oraz zasady rozwiązań ruchu pieszego i rowerowego przedstawiono na rys. 3. Schemat przekroju poprzecznego na wysokości zespołu przystankowego *Zabraniecka* przedstawiono na rys. 4.



Fot. 1, fot. 2. Zachodnia strona ul. Zabranieckiej, widok na obiekty kolidujące i obszar, w którym planuje się usytuowanie węzła Obwodnicy Śródmiejskiej z ul. Nowo-Ziemowita.



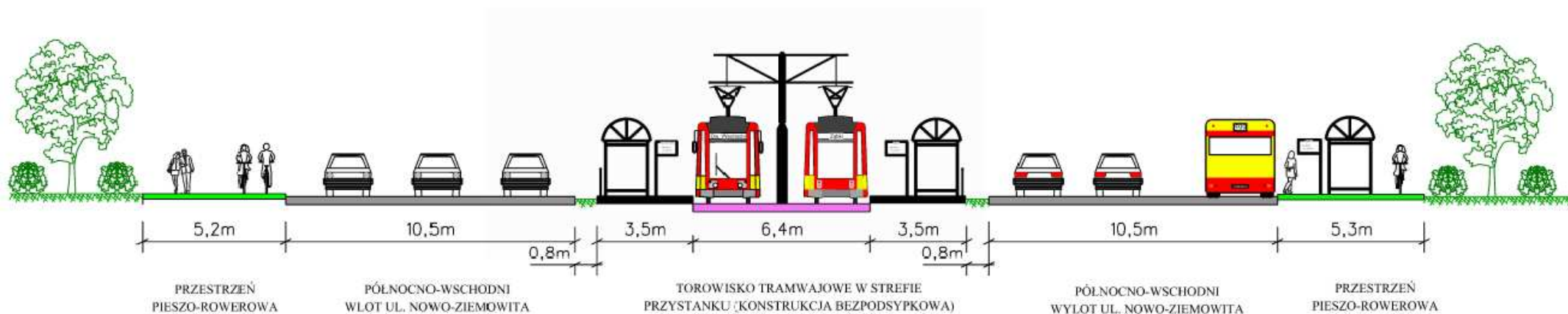
Fot. 3, fot. 4. Wschodnia strona ul. Zabranieckiej, widok na miejsce usytuowania węzła i budynki usytuowane w korytarzu trasy.



Legenda:

- Jezdnie w poziomie +1 (estakady i łącznice)
- Jezdnie w poziomie terenu
- Ścieżki rowerowe
- Chodniki
- Przejścia dla pieszych
- Wspólna przestrzeń dla pieszych i rowerzystów
- Oś trasy (oś torowiska tramwajowego)
- Osie torów
- Torowisko tramwajowe (konstrukcja podsypkowa)
- Torowisko tramwajowe (konstrukcja bezpodsypkowa)
- T Platformy przystankowe tramwajowe na obszarze Warszawy
- A Nazwa zespołów przystankowych na terenie Warszawy
- A Przystanki autobusowe
- Linie rozgraniczające ul. Nowo-Ziemowita, orientacyjnie określone na podstawie SUiKZP oraz planów miejscowych

Rys. 3. Koncepcja rozwiązania węzła ul. Nowo-Ziemowita z Obwodnicą Śródmiejską.



Rys. 4. Schemat przekroju poprzecznego na wysokości zespołu przystankowego *Zabraniecka* (km: 0+100).

Odcinek od węzła z Obwodnicą Śródmiejską do przejścia w oś istniejącego ciągu ul. Ziemowita - Swojska

Po wschodniej stronie terenów kolejowych i węzła ul. Nowo-Ziemowita z Obwodnicą Śródmiejską (ul. Nowo-Zabraniecką) oś planowanej trasy przesuwana się w kierunku północno-wschodnim i w kierunku istniejącego ciągu ulic Ziemowita-Swojska. Minimalna szerokość pomiędzy liniami rozgraniczającymi określonymi orientacyjnie na podstawie SUIKZP i planów miejscowych wynosi 37 m. Pozwala to na poprowadzenie dwujezdniowej ulicy z torowiskiem tramwajowym w pasie dzielącym i obustronnymi chodnikami i ścieżkami rowerowymi.

Na tym odcinku trasa przebiega przez rejon Targówka, przez tereny nieuporządkowane. W kolizje z projektowaną trasą wchodzi pojedyncze budynki mieszkalne oraz pojedyncze drzewa (zagospodarowanie korytarza trasy na tym odcinku przedstawiają fotografie 5-8). W odniesieniu do budynków mieszkalnych, w wyniku przeprowadzonego rozpoznania stwierdzono ich niską wartość i zły stan techniczny.

Ponadto trasa przecina:

- **Istniejące ulice Siarczaną i Rybieńską** (ulica gruntowa). Ulice te zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego będą ulicami dojazdowymi zamkniętymi od strony przyszłej ul. Nowo-Ziemowita, a połączone ze starym przebiegiem ul. Ziemowita (ulica lokalna). Możliwość dojazdu z tych ulic do nowego ciągu ul. Nowo-Ziemowita będzie zapewniona poprzez lokalną ulicę Ziemowita, połączoną z nowym przebiegiem, poprzez trójwlotowe skrzyżowanie sterowane sygnalizacją świetlną, umożliwiające wyjazd z ul. Ziemowita, w kierunku wschodnim (w kierunku ul. Rzecznej) i w kierunku zachodnim, (w kierunku węzła z Obwodnicą Śródmiejską) oraz skręt w lewo z Nowo-Ziemowita w Ziemowita (dla skrętu w lewo przewidziano wydzielony pas, stanowiący również strefę akumulacji dla pojazdów skręcających w lewo, w celu zapobiegnięcia sytuacji blokowania torowiska tramwajowego przez pojazdy).
- **Łącznicę kolejową usytuowaną na nasypie**. Przekroczenie łącznicy wymaga obniżenia torowiska tramwajowego i przeprowadzenia go w tunelu pod nasypem (o długości ok. 25-30m). Na etapie szczegółowego projektowania należy rozważyć możliwość likwidacji łącznicy i tym samym ograniczenia kosztów budowy trasy. Układ drogowy może być poprowadzony kolizyjnie z łącznicą bez konieczności budowy tunelu. Wymaga to jednak zastosowania rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo ruchu na przejeździe kolejowym (sygnalizacja świetlna). Przeprowadzenie trasy tramwajowej (budowanej wraz z trasą drogową) pod łącznicą kolejową wymaga uwzględnienia uwarunkowań:
 - związanych z wysokościowym projektowaniem trasy tramwajowej, w tym maksymalnych pochyleń niwelety torowiska tramwajowego,
 - z zachowaniem skrajni tramwajowej w tunelach,zgodnie z Wytycznymi technicznymi projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych (Ministerstwo Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska Warszawa, 1983). W przypadku decyzji o przeprowadzeniu trasy drogowej również w tunelu, wymagane będzie spełnienie wymagań minimalnych związanych z minimalnym pochyleniem trasy drogowej w tunelu.
- **Ulice: Naftową, Szkolną, Hutniczą, Wszeborską i Dziewanny**, usytuowane na południe od istniejącej ul. Ziemowita. Zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego ulice: Szkolna, Wszeborska i Dziewanny będą ulicami dojazdowymi

obsługującymi tylko przyległe zagospodarowanie, po stronie południowej ul. Nowo-Ziemowita i będą zamknięte od strony przyszłej ul. Nowo-Ziemowita. Połączenia ich z nową ulicą będzie następować poprzez ulicę Hutniczą, przewidzianą jako ulica lokalna i połączona z ul. Nowo-Ziemowita na prawe skrzyż.

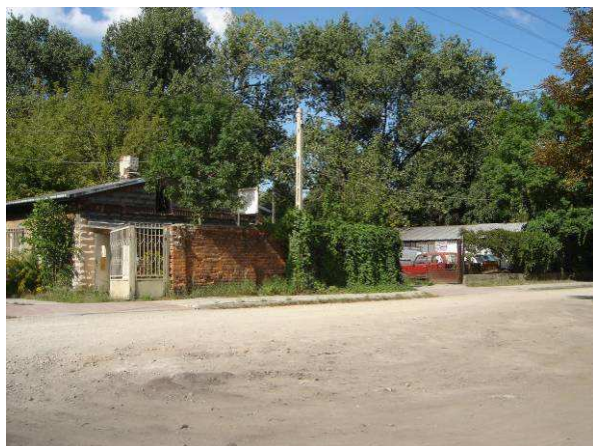
W przypadku układu drogowo-pieszego, po obu stronach tego odcinka ul. Nowo-Ziemowita założono budowę chodników i ścieżek rowerowych. W przedstawionej koncepcji zastosowano pas zieleni pomiędzy krawędzią jezdni a ścieżką rowerową o szerokości 2m oraz pas zieleni pomiędzy ścieżką rowerową a chodnikiem o szerokości 1m. Układ pieszo-rowerowy poprowadzono równoległe do krawędzi jezdni. Na etapie szczegółowego projektowania należy wziąć pod uwagę położenie rosnących na tym odcinku drzew i krzewów, z zaleceniem ich zachowania w możliwie dużym stopniu.



Fot. 5. Rejon przecięcia projektowanej trasy z łącznicą kolejową



Fot. 6. Korytarz trasy pomiędzy węzłem z Obwodnicą Śródmiejską a istniejącą ul. Ziemowita

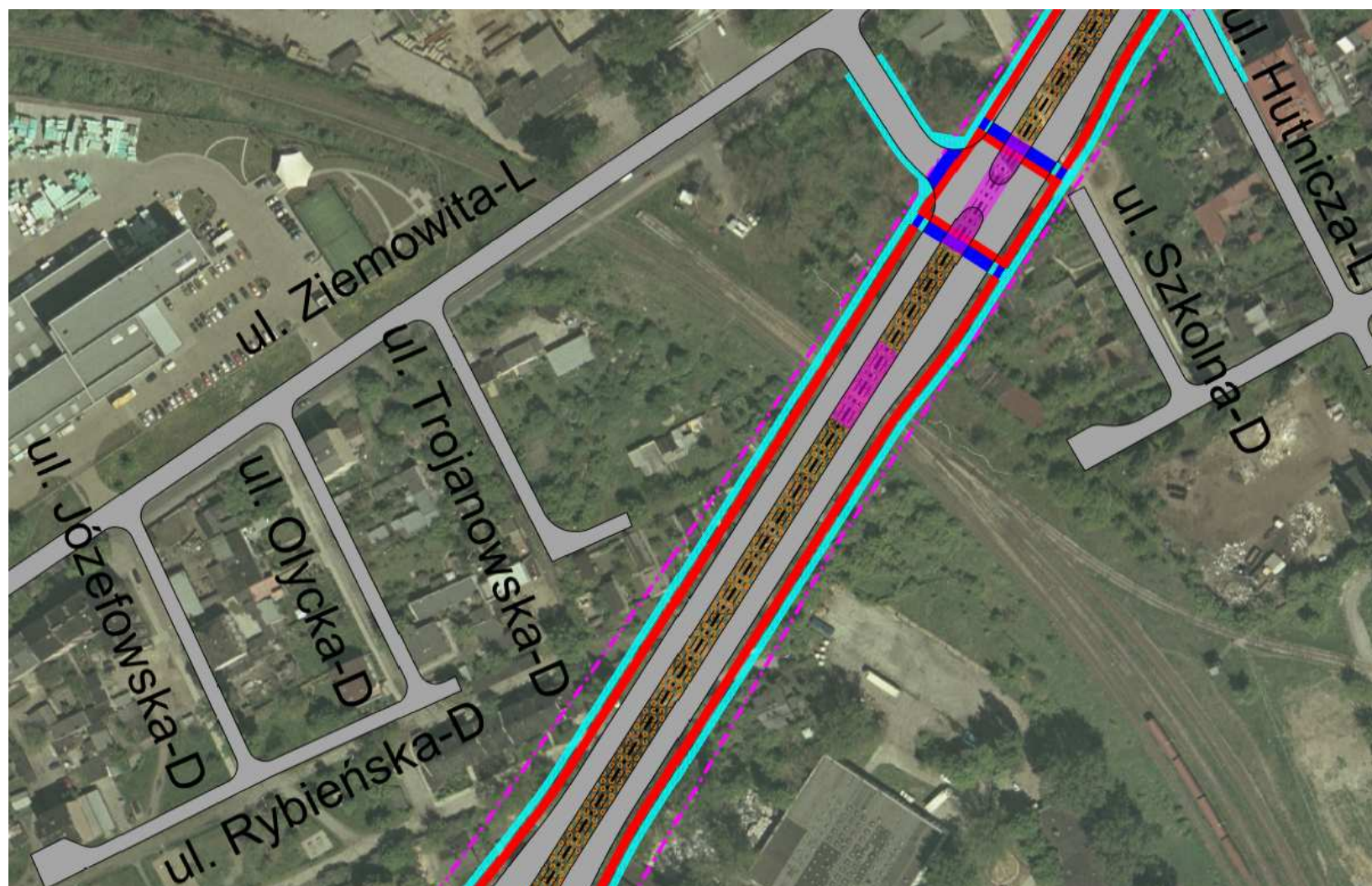


Fot. 7. Rejon przecięcia projektowanej trasy z ul. Szklaną



Fot. 8. Rejon przecięcia projektowanej trasy z ul. Hutniczą

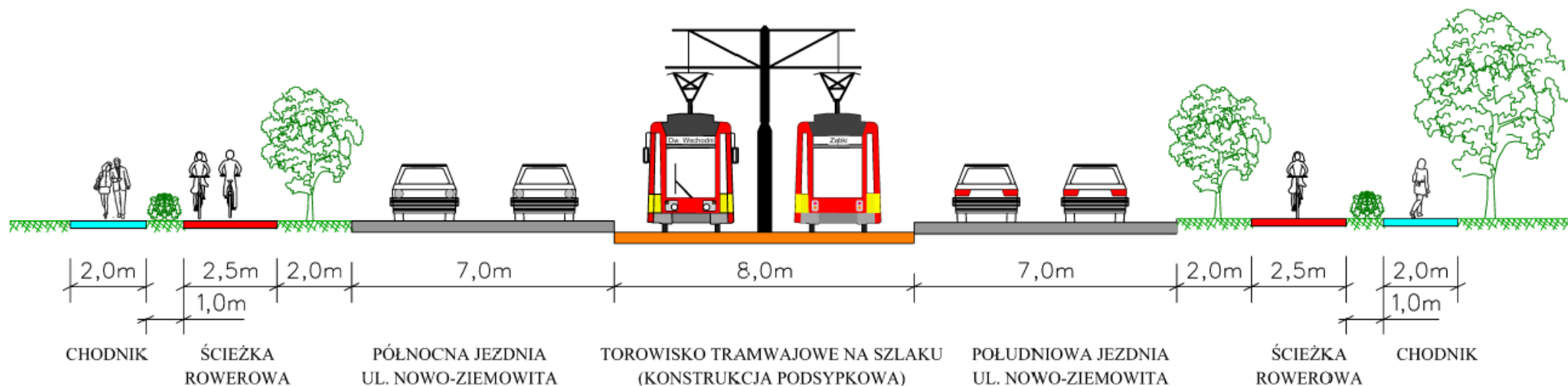
Sposób rozwiązania przebiegu trasy pomiędzy ul. Obwodnicą Śródmiejską, a istniejącą ul. Ziemowita przedstawiono na rys. 5. Natomiast typowy przekrój poprzeczny zastosowany na odcinkach pomiędzy skrzyżowaniami na rys. 6.



Legenda:

- Jezdnie w poziomie terenu
- Ścieżki rowerowe
- Chodniki
- Przejścia dla pieszych
- Wspólna przestrzeń dla pieszych i rowerzystów
- Oś trasy (oś torowiska tramwajowego)
- Osie torów
- Torowisko tramwajowe (konstrukcja podsypkowa)
- Torowisko tramwajowe (konstrukcja bezpodsypkowa)
- T Platformy przystankowe tramwajowe na obszarze Warszawy
- A Nazwa zespołów przystankowych na terenie Warszawy
- A Przystanki autobusowe
- Linie rozgraniczające ul. Nowo-Ziemowita, orientacyjnie określone na podstawie SUIKZP oraz planów miejscowych
- Dodatkowe przejazdy lub przejścia przez torowisko do szczegółowego rozważenia na etapie projektowania

Rys. 5. Propozycja przebiegu trasy pomiędzy Obwodnicą Śródmiejską a przejściem w oś istniejącego ciągu ul. Ziemowita – Swojska.



Rys. 6. Typowy przekrój poprzeczny stosowany na odcinkach pomiędzy skrzyżowaniami, w tym na odcinku pomiędzy Obwodnicą Śródmiejską a przejściem w istniejący ciąg ul. Ziemowita – Swojska.

Przeście trasy w oś istniejącego ciągu ul. Ziemowita - Swojska

W rejonie skrzyżowania istniejącej ul. Ziemowita z ulicami Wszeborską i Księcia Mieszka I, przewiduje się przejście planowanej trasy w korytarz istniejącego ciągu ul. Ziemowita – Swojska. Przy skrzyżowaniu ul. Wszeborskiej z ul. Ziemowita znajduje się pomnik z tablicą pamiątkową, potencjalnie wchodzący w kolizję z przebiegiem trasy. Ponadto trasa koliduje z pojedynczymi drzewami.

Ulica Mieszka I przewidziana jako lokalna, będzie połączona z planowaną trasą Nowo-Ziemowita na prawe skrety. Zakłada się kontynuowanie układu pieszo-rowerowego, z zachowaniem pasów dzielących pomiędzy krawężnią jezdni a ścieżką rowerową oraz pomiędzy ścieżką rowerową a chodnikiem.



Fot. 9. Widok na miejsce włączenia trasy w istniejący ciąg drogowy.



Fot. 10. Pomnik z tablicą pamiątkową na skrzyżowaniu ul. Wszeborskiej z ul. Ziemowita.

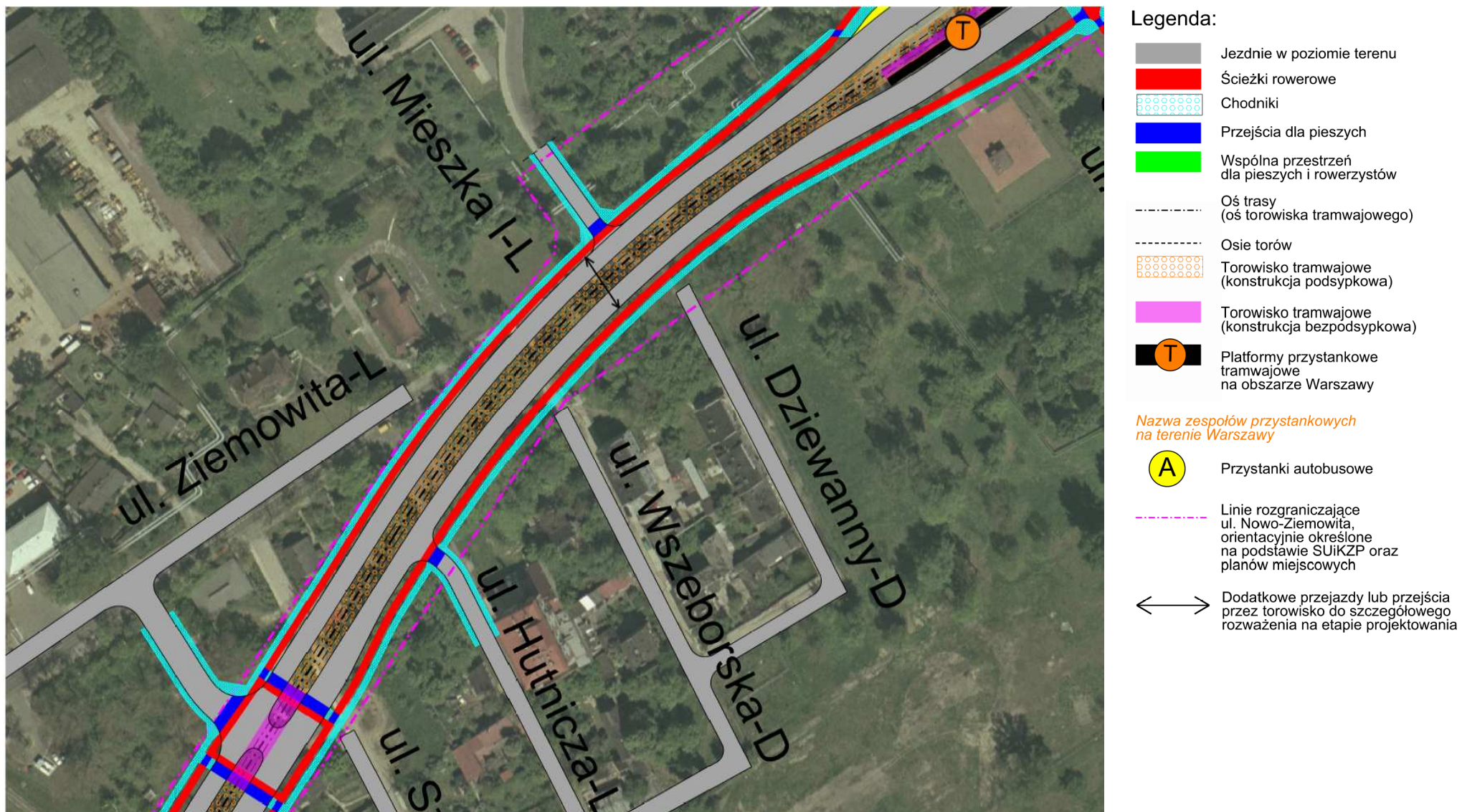


Fot. 11. Wlot ul. Księcia Mieszka I



Fot. 12. Wlot ul. Wszeborskiej

Propozycja przebiegu trasy, na odcinku przejścia w oś istniejącego ciągu ul. Ziemowita – Swojska przedstawiony jest na rys. 7.



Rys. 7. Propozycja przebiegu trasy, na odcinku przejścia w oś istniejącego ciągu ul. Ziemowita – Swojska.

Odcinek wzdłuż istniejącego ciągu Ziemowita - Swojska

Na tym odcinku trasa drogowa wraz z tramwajową przebiega w korytarzu istniejących ulic Ziemowita i Swojskiej, jednojezdniowych, z jednym pasem ruchu w każdym kierunku, obustronnymi chodnikami i pasami zieleni ze szpalerem drzew. Pas zarezerwowany na poszerzenie ulic ma minimum 40m. Należy to uznać za wystarczające na potrzeby prowadzenia ulicy dwujezdniowej z torowiskiem tramwajowym w pasie dzielącym, oraz obustronnymi chodnikami i ścieżkami rowerowymi.

Wzdłuż planowanej trasy przebiega ciepłociąg, który będzie przecinać (w poziomie +1) planowaną trasę tramwajową – ok. 150 m na zachód od skrzyżowania z ul. Rzeczną. Wymaga to zachowania skrajni tramwajowej pod ciepłociągiem, z ewentualnym obniżeniem niwelety trasy.

Na tym odcinku przewiduje się skrzyżowania z sygnalizacją świetlną z ul. Rzeczną, Klukowską i Bardowskiego oraz dwa skrzyżowania na prawe skręty:

- po północnej stronie ulic obsługujących rejon obiektów przy ul. Ziemowita 51/53 oraz 59/63, lokalna ulica Wierna,
- po stronie południowej dwóch podłączeń ulicy lokalnej przebiegającej równolegle do ul. Nowo-Ziemowita, zapewniającej obsługę ulic Żmudzkiej, Sterdyńskiej, Klementowickiej i Bukowieckiej oraz dojazdowej ulicy Jesiotrowej.

Na etapie szczegółowego projektowania rozważenia wymaga pozostawienie istniejącego przejścia dla pieszych na wysokości ul. Księcia Mieszka I oraz zapewnienie przejazdów przez pas dzielący ul. Nowo-Ziemowita przez torowisko tramwajowe na wysokości podłączenia ulic obsługujących obiekty w rejonie ul. Ziemowita 51/53 oraz 59/61 oraz znajdujących się naprzeciwko nich podłączeń ulicy lokalnej przebiegającej równolegle do ul. Nowo-Ziemowita. Należy dodać, że przejście dla pieszych w rejonie ul. Mieszka I oraz przejazdy przez torowisko stanowiąc będą dodatkowe punkty kolizji z tramwajem, wpływające na zakłócenia czasu przejazdu tramwaju. W przypadku pozostawienia przejścia dla pieszych (ruch pieszy w rejonie ul. Mieszka I) dla bezpieczeństwa pieszych konieczna będzie instalacja dodatkowej sygnalizacji świetlnej, wzbudzanej przez pieszych. Przejazdy przez torowisko będą wymagać, co najmniej zapewnienia obszarów akumulacji dla pojazdów skręcających w lewo.

Przy skrzyżowaniach sterowanych sygnalizacją świetlną wskazane jest usytuowanie zespołów przystanków tramwajowych: *Rzeczna, Klukowska, Bardowskiego*. Proponuje się także budowę zatok autobusowych, usytuowanych wzdłuż ul. Nowo-Ziemowita (na wylotach ze skrzyżowań), w rejonie przystanków tramwajowych oraz na wylotach ulic Rzecznnej i Bardowskiego, służących prowadzeniu komunikacji autobusowej.

Ponadto:

- Pomędzy ul. Rzeczną a ul. Bukowiecką zgodnie z rozwiązaniem przedstawionym w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego uwzględniono jezdnię lokalną umożliwiającą obsługę przyległego terenu po stronie południowej i łączącą ulice lokalne Żmudzką, Klementowicką, Bukowiecką oraz dojazdową ul. Sterdyńską. Ulica ta w przedstawionej koncepcji połączona jest na prawe skręty z ul. Nowo-Ziemowita i ul.

Rzeczną, co umożliwi wyjazd w kierunku wschodnim ul. Nowo-Ziemowita lub południowym ul. Rzecznej. Na tym etapie nie zaleca się wprowadzania dodatkowych punktów kolizji dla tramwaju, w postaci przejazdów przez torowisko, a obsługa w kierunku zachodnim i północnym może odbywać się poprzez skrzyżowanie z ul. Klukowską.

- Na odcinku pomiędzy ul. Rzeczną a ul. Klukowską pas terenu przeznaczony na trasę jest szeroki (minimalna szerokość wynosi ok. 60m). Jednak na odcinku pomiędzy ulicami Klementowicką a Bukowiecką konieczne będzie przesunięcie osi trasy, w kierunku południowym ze względu na ciepłociąg, który przybliży się do trasy (najbardziej wysunięty jest na południe w rejonie podłączenia obiektów usytuowanych przy ul. Ziemowita 59/61). W związku z koniecznością przesunięcia osi trasy w kierunku południowym i zachowania na tym odcinku równoległej jezdni lokalnej zmniejsza się szerokość przestrzeni przeznaczonej dla pieszych i rowerzystów, zarówno po północnej jak i po południowej stronie. W związku z tym w koncepcji zaproponowano poprowadzenie na tym odcinku, po stronie południowej ciągu pieszo-rowerowego, bez wyznaczania krawędzi chodnika i ścieżki. Jego minimalna szerokość wynosić będzie ok. 2,7-2,9m, w rejonie drugiego (wysuniętego bardziej na wschód) włączenia ul. lokalnej (równoległej do ul. Nowo-Ziemowita). Na wschód od ul. Bukowieckiej oś trasy może być ponownie przesunięta w kierunku północnym, dzięki czemu będzie miejsce na dalszą kontynuację wydzielonej ścieżki rowerowej i chodnika. Natomiast po stronie północnej również zmniejsza się szerokość pasa dla pieszych i rowerzystów, w związku z czym chodnik i ścieżka rowerowa przylegają do siebie i nie są też oddzielone od jezdni (ze względu na wysunięcie ciepłociągu, w kierunku południowym).
- Na skrzyżowaniu ul. Nowo-Ziemowita z ul. Rzeczną (sterowanego sygnalizacją świetlną):
 - zaproponowano lokalizację 2 przystanków tramwajowych na wlotach ul. Nowo-Ziemowita;
 - zaproponowano lokalizację 4 przystanków autobusowych na wylotach ul. Nowo-Ziemowita i Rzecznej; zatoka autobusowa na wschodnim wylocie ul. Nowo-Ziemowita jest krótsza w stosunku do pozostałych, co uwarunkowane jest występowaniem jezdni lokalnej równoległej do ul. Nowo-Ziemowita i koniecznością zachowania miejsca na ścieżkę rowerową i chodnik;
 - ulicę Rzeczną przyjęto ją jako dwujezdniową z pasem dzielącym ok. 5m, obustronnymi chodnikami i ścieżkami rowerowymi; przebieg chodnika i ścieżki rowerowej wzdłuż wschodniej krawędzi ul. Rzecznej są zgodne ze stanem istniejącym.
- Na skrzyżowaniu z ul. Nowo-Ziemowita z ul. Klukowską (sterowanego sygnalizacją świetlną):
 - zaproponowano 2 przystanki tramwajowe na wlotach ul. Nowo-Ziemowita;
 - zaproponowano 2 przystanki autobusowe na wylotach ul. Nowo-Ziemowita,
 - ulicę Klukowską przyjęto jako jednojezdniową o szerokości 7m, poszerzoną na wlotach do dwóch pasów ruchu; wloty od wylotów oddzielono wyspami o szerokości 2,5 m zapewniającymi azyl dla pieszych i rowerzystów; wprowadzono również ścieżkę rowerową i chodnik wzdłuż zachodniej krawędzi ul. Klukowskiej po obu stronach ul. Nowo-Ziemowita oraz wzdłuż wschodniej krawędzi, po stronie południowej ul. Nowo-Ziemowita; po północnej stronie wprowadzono tylko chodnik, ze względu na usytuowanie ciepłociągu.
- Pomiedzy skrzyżowaniami z ul. Klukowską a Bardowskiego/Janowiecką minimalna szerokość pasa przeznaczonego na poprowadzenie ul. Nowo-Ziemowita wynosi ok. 60m, co umożliwia poprowadzenie dwujezdniowej ulicy z torowiskiem tramwajowym w pasie

dzielącym oraz z obustronnymi ścieżkami rowerowymi i chodnikami, oddzielonymi od jezdni pasem zieleni oraz od pasa zieleni pomiędzy ścieżkę rowerową a chodnik. Przyjęto, że: jezdnie, torowisko i układ drogowo pieszy będą usytuowane bliżej południowej linii rozgraniczającej ze względu na kontynuację osi trasy oraz występowanie ciepłociągu po stronie północnej.

- Na skrzyżowaniu ul. Nowo-Ziemowita z ulicami lokalnymi Bardowskiego/Janowiecka (sterowane sygnalizacją świetlną):
 - zaproponowano 2 przystanki tramwajowe na wlotach ul. Nowo-Ziemowita;
 - zaproponowano 4 przystanki autobusowe na wylotach ul. Nowo-Ziemowita, ul. Bardowskiego i ul. Janowieckiej,
 - ciąg ulic Janowiecka-Bardowskiego przyjęto jako jednojezdniowy z szerokością jezdni wynoszącą 7m, z poszerzeniem na wlotach do dwóch pasów ruchu; wloty i wyloty oddzielone są wyspą o szerokości 2,5m, stanowiącą jednocześnie azyl dla pieszych i rowerzystów; wzdłuż ulic Janowieckiej i Bardowskiego założono obustronne chodniki i ścieżki rowerowe, oddzielone pasem zieleni od krawędzi jezdni i od siebie nawzajem.



Fot. 13. Widok na korytarz trasy oraz przejście dla pieszych na wysokości ul. Księcia Mieszka I



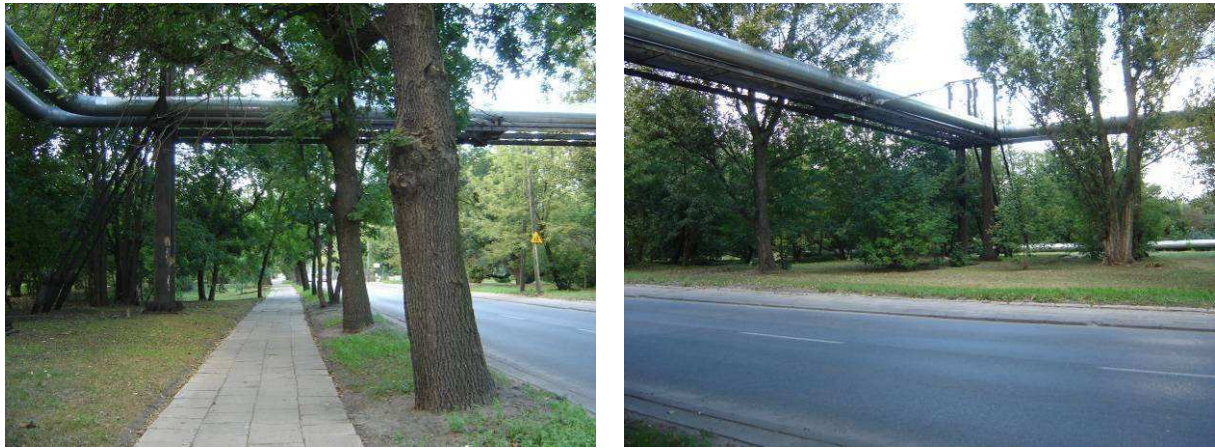
Fot. 14. Widok na korytarz trasy i szpaler drzew z nią kolidujących.



Fot. 15. Widok na korytarz trasy i szpaler drzew z nią kolidujących (strona południowa)



Fot. 16. Widok na korytarz trasy i szpaler drzew z nią kolidujących (strona północna)



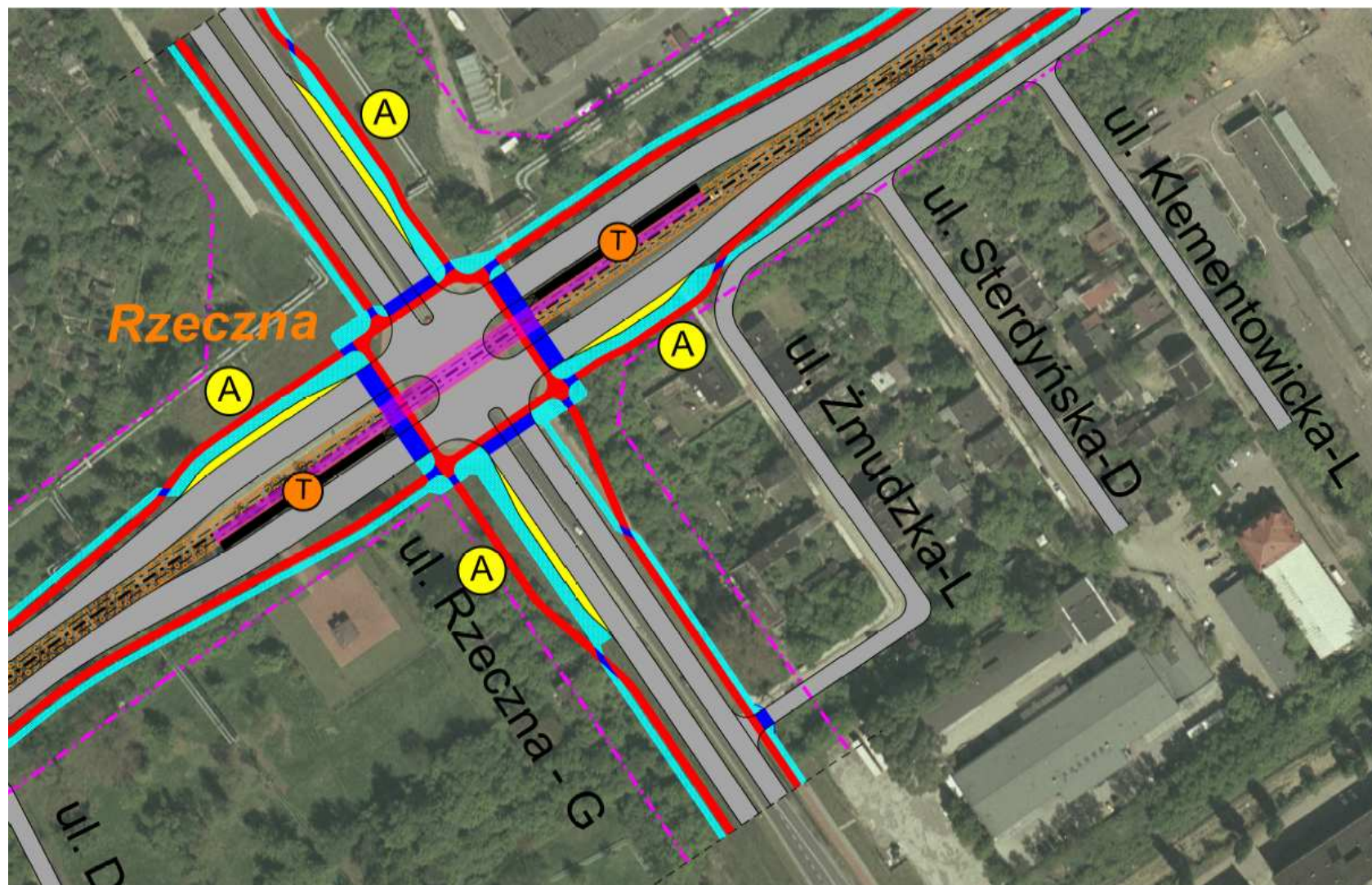
Fot. 17, fot. 18. Widok na ciepłociąg przechodzący nad planowaną trasą Nowo-Ziemowita

Rozwiązanie przebiegu trasy pomiędzy wejściem w korytarz istniejącej ul. Ziemowita a ul. Bardowskiego przedstawiono na:

- rys. 8 – schemat skrzyżowania ul. Nowo-Ziemowita z ul. Rzeczną,
- rys. 9 – propozycja przebiegu pomiędzy ul. Rzeczną a ul. Bukowiecką (odcinek, na którym przebiega jezdnia lokalna równoległa do ul. Nowo-Ziemowita oraz ciepłociąg wysunięty jest w kierunku południowym),
- rys. 10 – schemat skrzyżowania ul. Nowo-Ziemowita z ul. Klukowską,
- rys. 11 – propozycja przebiegu pomiędzy ul. Klukowską a Bardowskiego,
- rys. 12 – schemat skrzyżowania ul. Nowo-Ziemowita z ulicami Bardowskiego i Janowiecką.

Natomiast:

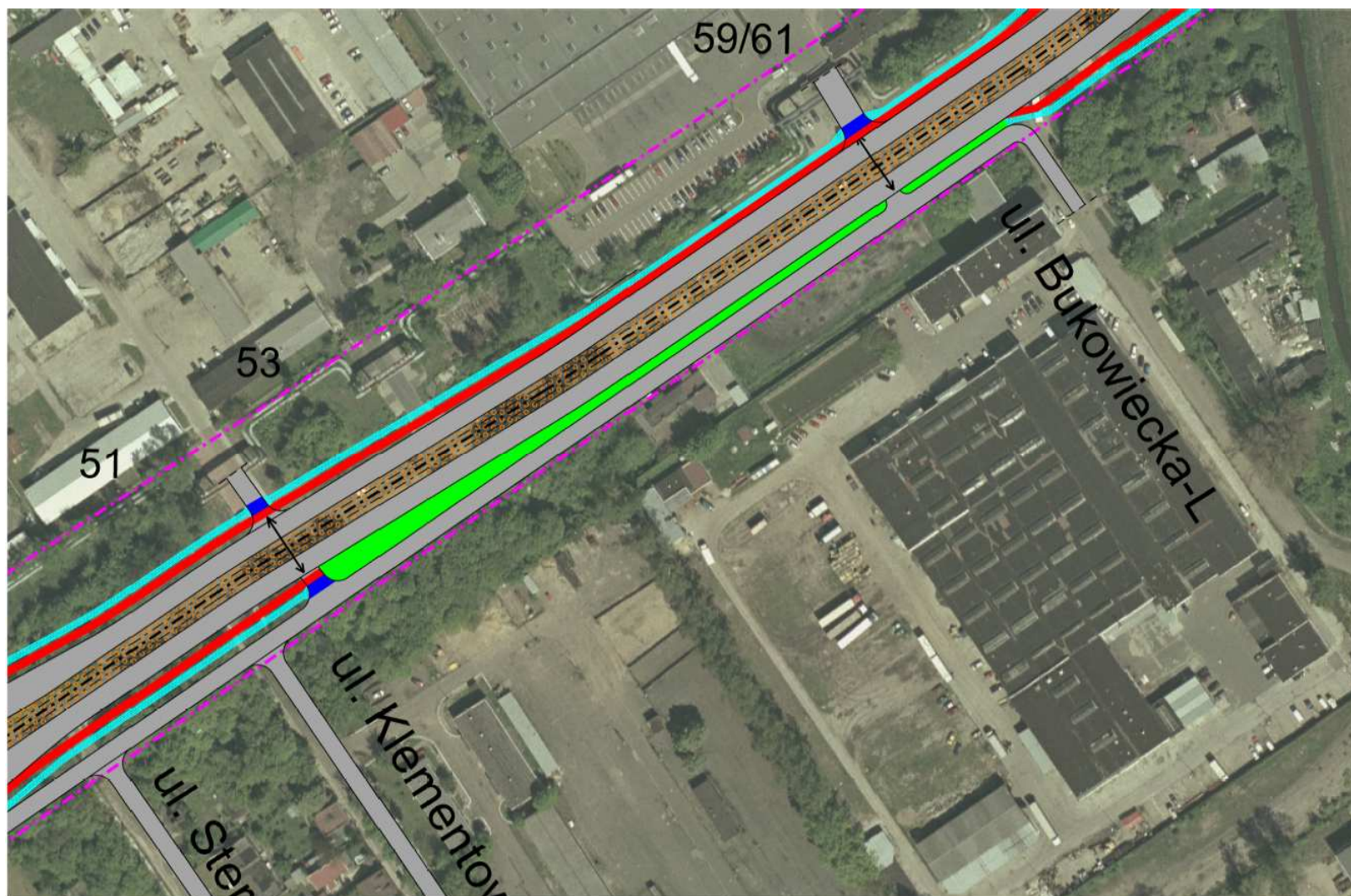
- rys. 13 – przedstawia schemat przekroju poprzecznego, na odcinku, gdzie przebiega lokalna jezdnia równoległa do ul. Nowo-Ziemowita.
- rys. 14 – przedstawia typowy przekrój poprzeczny zastosowany na wschodnich wlotach/wylotach na skrzyżowania ul. Nowo-Ziemowita z Rzeczną, Klukowską i Bardowskiego.
- rys. 15 – przedstawia typowy przekrój poprzeczny zastosowany na zachodnich wlotach/wylotach na skrzyżowania ul. Nowo-Ziemowita z Rzeczną, Klukowską i Bardowskiego.



Legenda:

- Jezdnie w poziomie terenu
- Ścieżki rowerowe
- Chodniki
- Przejścia dla pieszych
- Wspólna przestrzeń dla pieszych i rowerzystów
- Oś trasy (oś torowiska tramwajowego)
- Osie torów
- Torowisko tramwajowe (konstrukcja podsypkowa)
- Torowisko tramwajowe (konstrukcja bezpodsypkowa)
- T Platformy przystankowe tramwajowe na obszarze Warszawy
- A Nazwa zespołów przystankowych na terenie Warszawy
- A Przystanki autobusowe
- Linie rozgraniczające ul. Nowo-Ziemowita, orientacyjnie określone na podstawie SUIKZP oraz planów miejscowych
- Dodatkowe przejazdy lub przejścia przez torowisko do szczegółowego rozważenia na etapie projektowania

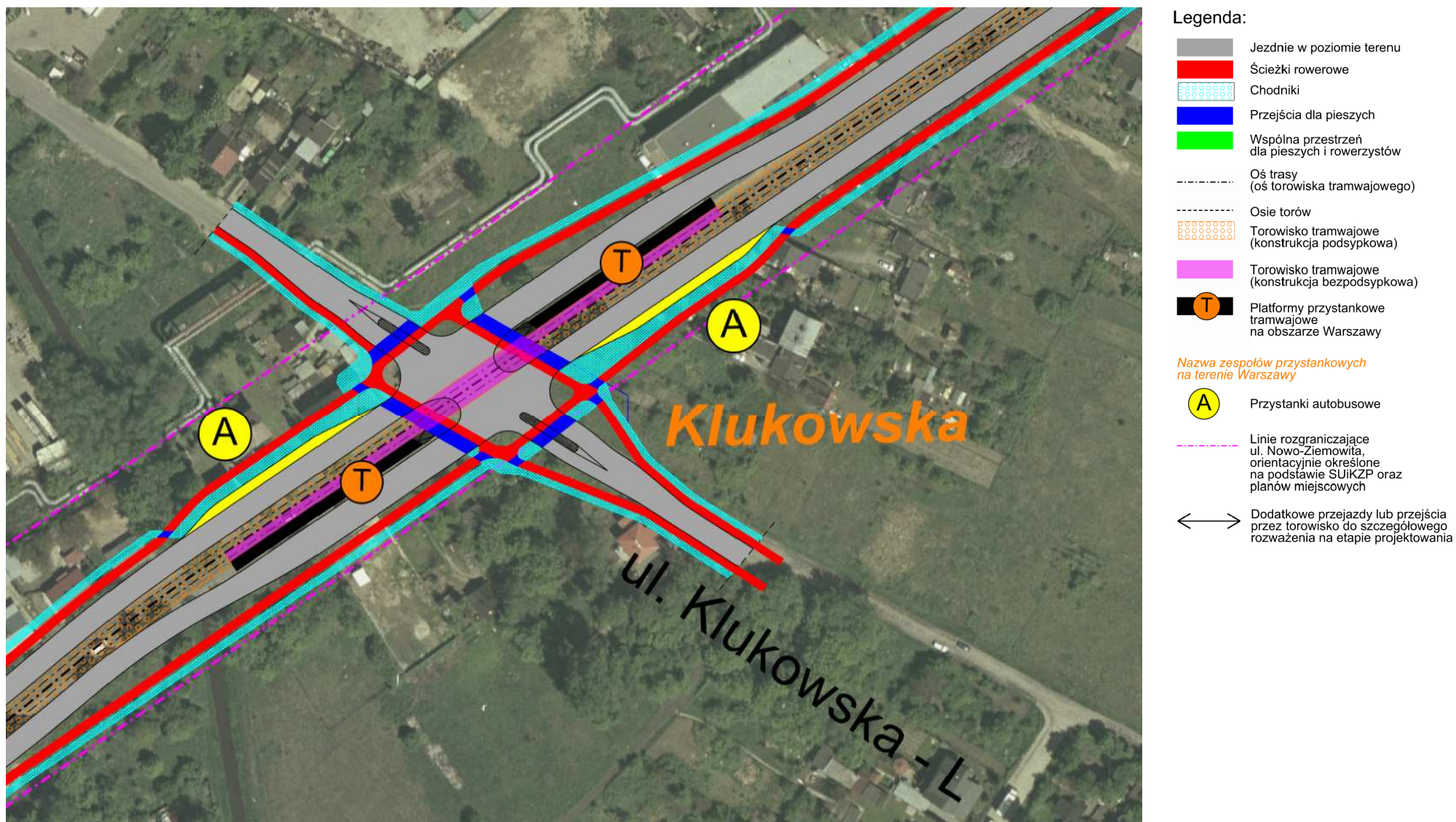
Rys. 8. Schemat skrzyżowania ul. Nowo-Ziemowita z ul. Rieczną.



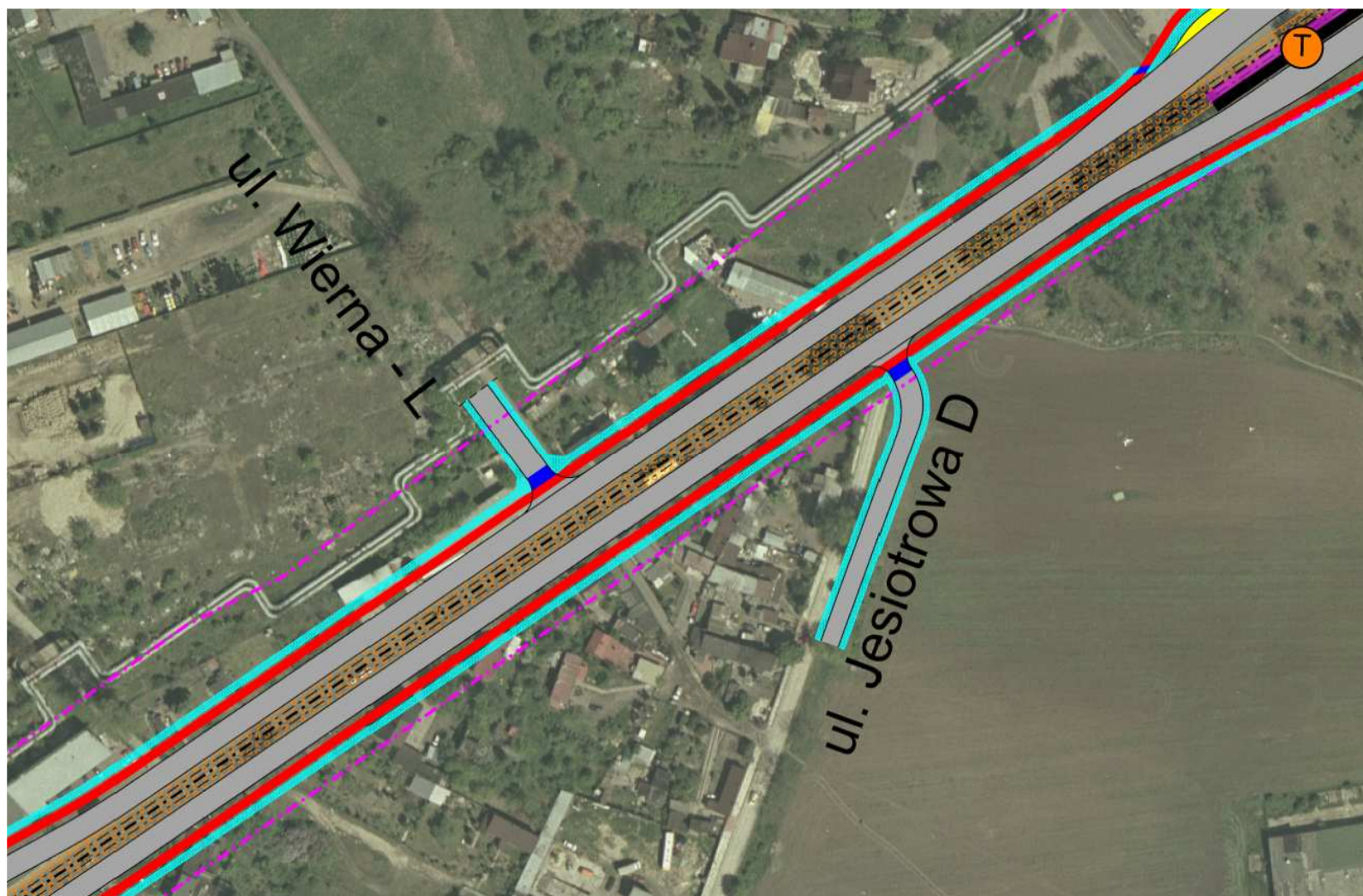
Legenda:

- Jezdnie w poziomie terenu
- Ścieżki rowerowe
- Chodniki
- Przejścia dla pieszych
- Wspólna przestrzeń dla pieszych i rowerzystów
- Oś trasy (oś torowiska tramwajowego)
- Osie torów
- Torowisko tramwajowe (konstrukcja podsypkowa)
- Torowisko tramwajowe (konstrukcja bezpodsypkowa)
- T Platformy przystankowe tramwajowe na obszarze Warszawy
- A Nazwa zespołów przystankowych na terenie Warszawy
- A Przystanki autobusowe
- Linie rozgraniczające ul. Nowo-Ziemowita, orientacyjnie określone na podstawie SUIKZP oraz planów miejscowych
- Dodatkowe przejazdy lub przejścia przez torowisko do szczegółowego rozważenia na etapie projektowania

Rys. 9. Propozycja przebiegu pomiędzy ul. Rzeczna a ul. Bukowiecką (odcinek, na którym przebiega jezdnia lokalna równoległa do ul. Nowo-Ziemowita oraz ciepłociąg wysunięty jest w kierunku południowym).



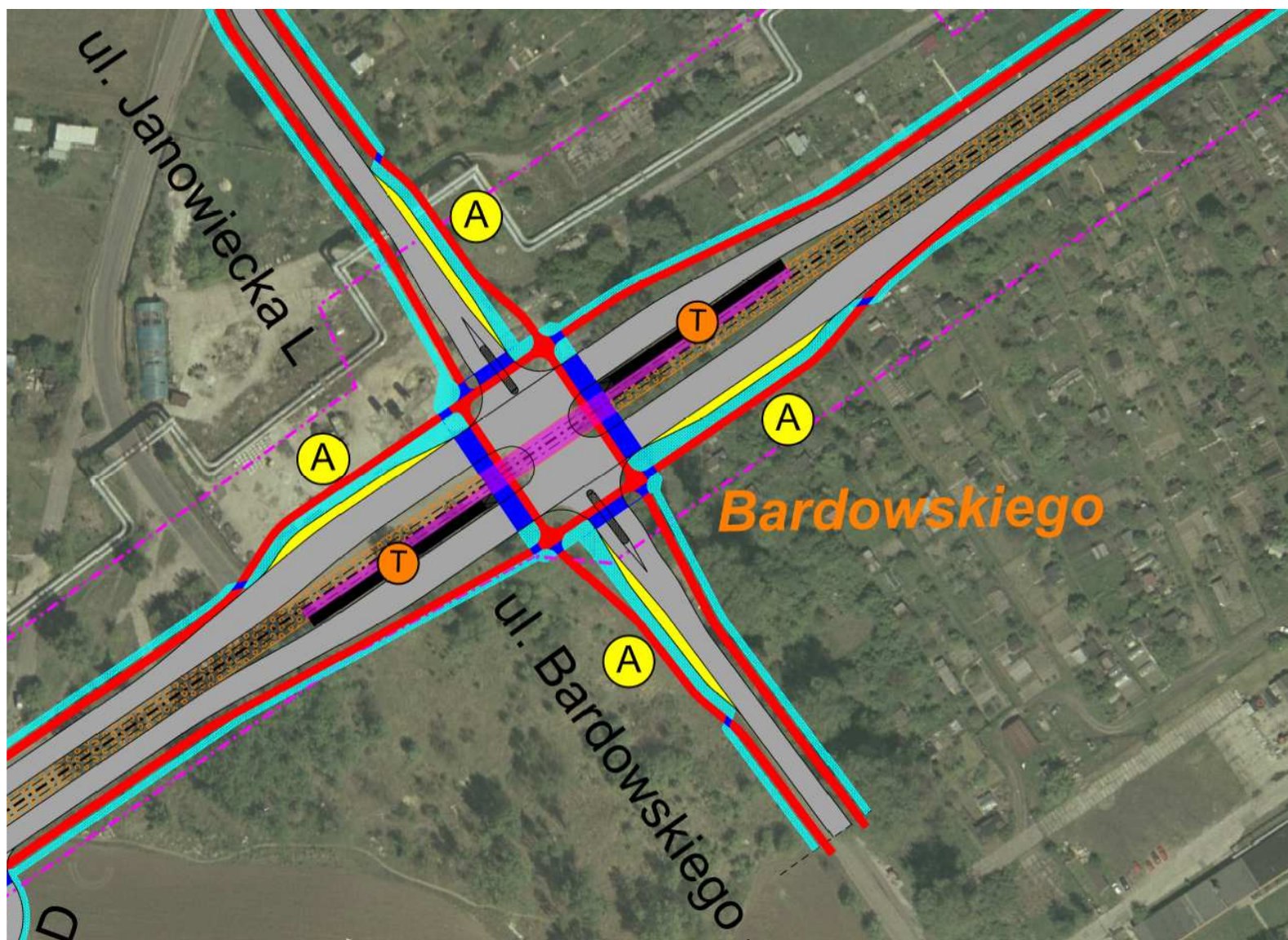
Rys. 10. Schemat skrzyżowania z ul. Klukowską.



Legenda:

- Jezdnie w poziomie terenu
- Ścieżki rowerowe
- Chodniki
- Przejścia dla pieszych
- Wspólna przestrzeń dla pieszych i rowerzystów
- Oś trasy (oś torowiska tramwajowego)
- Osie torów
- Torowisko tramwajowe (konstrukcja podsypkowa)
- Torowisko tramwajowe (konstrukcja bezpodsypkowa)
- T Platformy przystankowe tramwajowe na obszarze Warszawy
- Nazwa zespołów przystankowych na terenie Warszawy*
- A Przystanki autobusowe
- Linie rozgraniczające ul. Nowo-Ziemowita, orientacyjnie określone na podstawie SUiKZP oraz planów miejscowych
- Dodatkowe przejazdy lub przejścia przez torowisko do szczegółowego rozważenia na etapie projektowania

Rys. 11. Propozycja przebiegu pomiędzy ul. Klukowską a ul. Bardowskiego.



Legenda:

- Jezdnie w poziomie terenu
- Ścieżki rowerowe
- Chodniki
- Przejścia dla pieszych
- Wspólna przestrzeń dla pieszych i rowerzystów
- Oś trasy (oś torowiska tramwajowego)
- Osie torów
- Torowisko tramwajowe (konstrukcja podsypkowa)
- Torowisko tramwajowe (konstrukcja bezpodsypkowa)
- T Platformy przystankowe tramwajowe na obszarze Warszawy

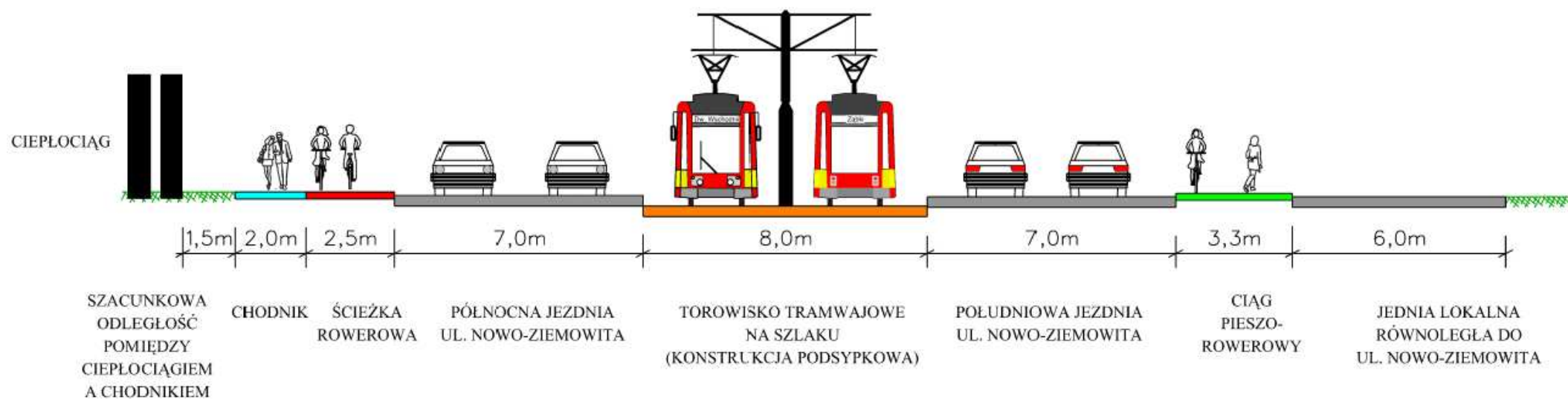
Nazwa zespołów przystankowych na terenie Warszawy

- A Przystanki autobusowe

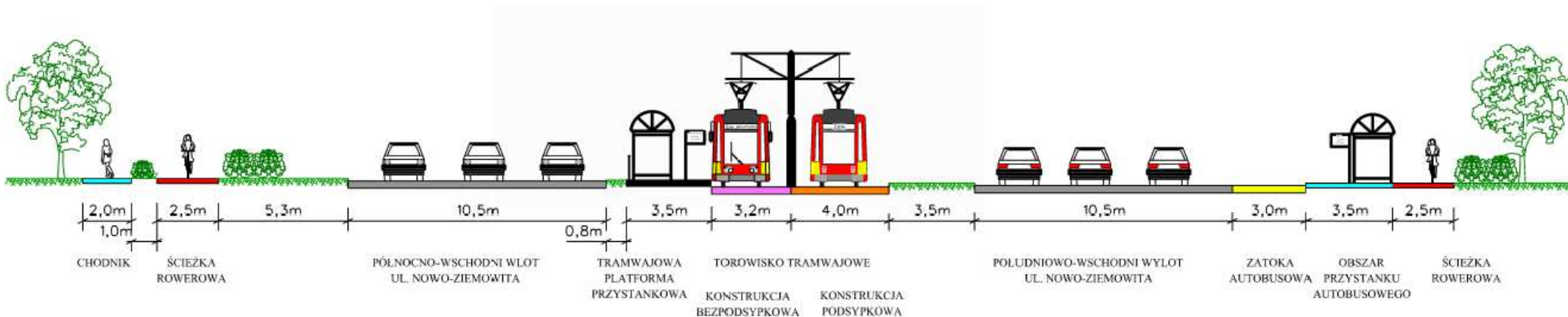
Linie rozgraniczające ul. Nowo-Ziemowita, orientacyjnie określone na podstawie SUIKZP oraz planów miejscowych

Dodatkowe przejazdy lub przejścia przez torowisko do szczegółowego rozważenia na etapie projektowania

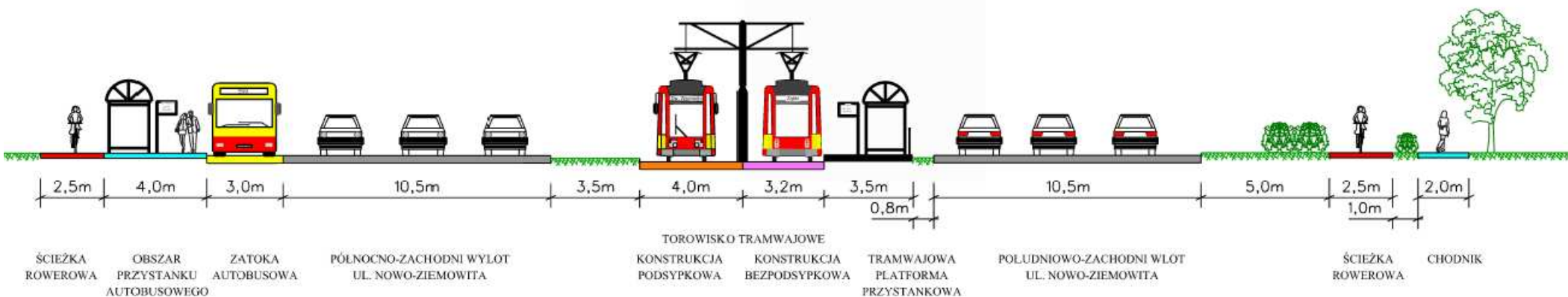
Rys. 12. Schemat skrzyżowania z ul. Bardowskiego i Janowieką.



Rys. 13. Schemat przekroju poprzecznego, na odcinku, gdzie przebiega jezdnia lokalna równoległa do ul. Nowo-Ziemowita, w rejonie wysunięcia ciepłociągu w kierunku południowym i propozycji wprowadzenia ciągu pieszo-rowerowego po stronie południowej (km: 1+300).



Rys. 14. Typowy przekrój poprzeczny przez wschodnie wloty-wyloty skrzyżowań z ul. Rzeczną, Klukowskiego, Bardowskiego (km: 0+850 – skrzyżowanie z ul. Rzeczną).



Rys. 15. Typowy przekrój poprzeczny przez zachodnie wloty-wyloty skrzyżowań z ul. Rzeczną, Klukowskiego, Bardowskiego (km: 2+350 – skrzyżowanie z ul. Bardowskiego).

Odcinek Bardowskiego – planowana Trasa Olszynki Grochowskiej

Obecnie ciąg ulic Ziemowita-Swojska kończy się w rejonie ulic Janowieckiej i Bardowskiego. Ulica Nowo-Ziemowita (wraz z trasą tramwajową) zostanie przeprowadzona w kierunku północno-wschodnim, w kierunku Ząbek, przecinając tereny ogródków działkowych. Zarezerwowany pas przeznaczony na poprowadzenie trasy wynosi od 55m do ok. 75m. Po stronie północnej, na tym odcinku nie przewidziano włączeń żadnych ulic. Teren ten będzie obsługiwany przez ul. Janowiecką. Ewentualne włączenia dodatkowych ulic, wynikające z przyszłego rozwoju obszaru usytuowanego na północ od ul. Nowo-Ziemowita, mogą być dopuszczone na prawe skręty. Nie jest wskazane wprowadzanie dodatkowych skrzyżowań pomiędzy ul. Bardowskiego a Trasą Olszynki Grochowskiej. Po stronie południowej przewidziano jedno włączenie na prawe skręty, usytuowane mniej więcej w połowie odcinka (włączenie takie przewidziano w miejscowym planie).

W odległości ok. 300 m na wschód od skrzyżowania z ulicami Janowiecką i Bardowskiego ciepłociąg ponownie będzie przecinać trasę w poziomie +1, co oznacza konieczność zachowania skrajni tramwajowej z ewentualnym obniżeniem niwelety trasy.

Na tym odcinku zakłada się prowadzenie obustronnych ścieżek rowerowych i chodników, oddzielonych pasem zieleni o szerokości co najmniej 2m od jezdni oraz z zastosowanym pasem zieleni o szerokości 1 m, pomiędzy ścieżką rowerową a chodnikiem.

Propozycja przebiegu trasy na odcinku pomiędzy ul. Bardowskiego, a Trasą Olszynki Grochowskiej (rejon przecięcia ogródków działkowych) przedstawiony jest na rys. 20.

Węzeł z Trasą Olszynki Grochowskiej













Zgodnie z dotychczasowymi opracowaniami planistycznymi na granicy Ząbek i Warszawy planowany jest węzeł dwupoziomowy ulicy Nowo-Ziemowita z Trasą Olszynki Grochowskiej. Jezdnie zasadnicze Trasy Olszynki Grochowskiej będą przebiegać na estakadach, a wymiana ruchu z ul. Nowo-Ziemowita będzie następować za pomocą łącznic, schodzących do poziomu terenu i skrzyżowania sterowanego sygnalizacją świetlną z wyspą centralną.

W węźle zakłada się lokalizację tramwajowego zespołu przystankowego *Trasa Olszynki Grochowskiej*, usytuowanego po wschodniej stronie węzła, w rejonie powstających osiedli mieszkaniowych w Ząbkach.

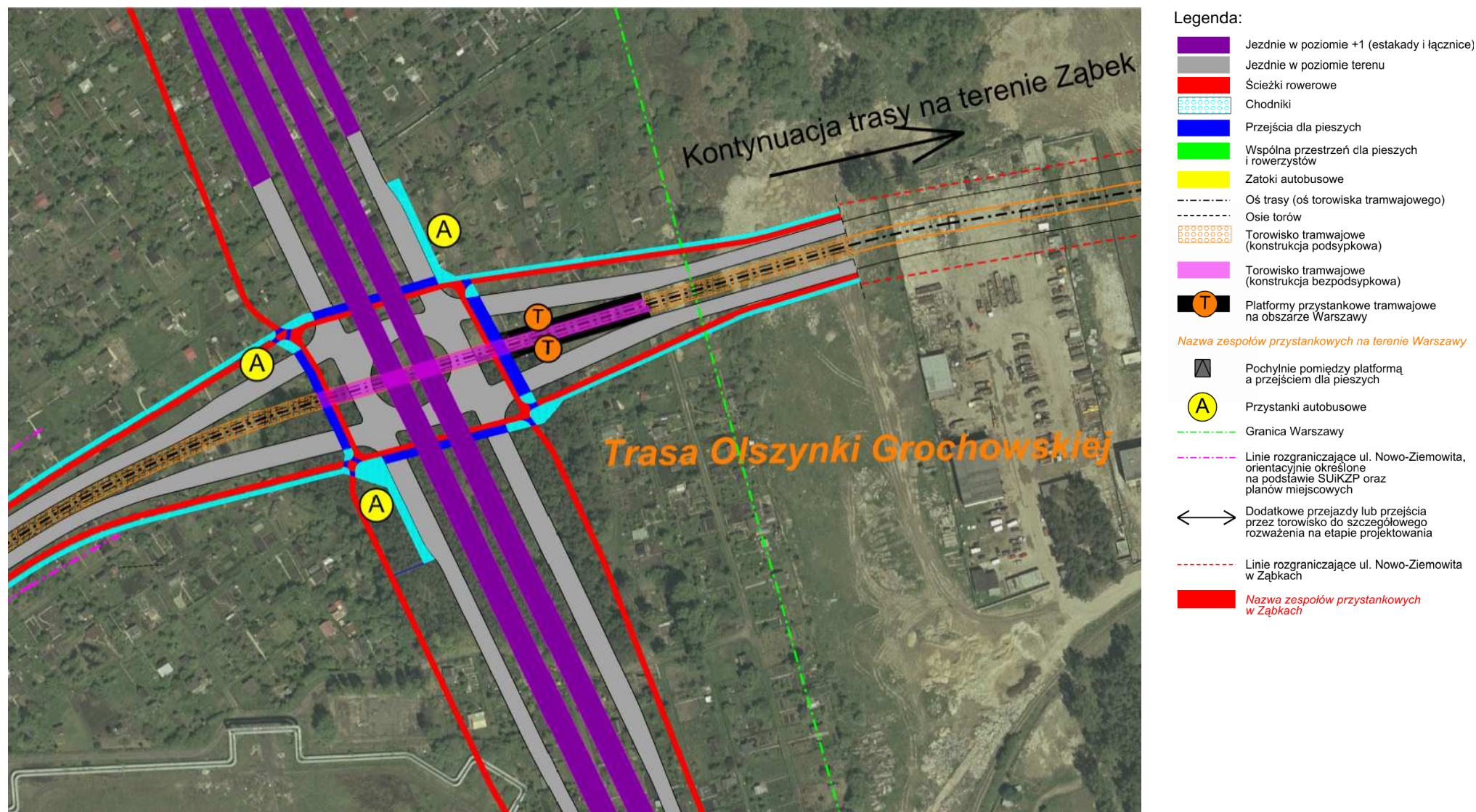
Rozwiązanie węzła, układ zatok autobusowych oraz układu pieszo-rowerowego wynikają z koncepcji węzła TOG z ul. Nowo-Ziemowita.

Schemat rozwiązania węzła ul. Nowo-Ziemowita z Trasą Olszynki Grochowskiej przedstawiony jest na rys. 17.



- Legenda:**
-  Jezdnie w poziomie terenu
 -  Ścieżki rowerowe
 -  Chodniki
 -  Przejścia dla pieszych
 -  Wspólna przestrzeń dla pieszych i rowerzystów
 -  Oś trasy (oś torowiska tramwajowego)
 -  Osie torów
 -  Torowisko tramwajowe (konstrukcja podsypkowa)
 -  Torowisko tramwajowe (konstrukcja bezpodsypkowa)
 -  Platformy przystankowe tramwajowe na obszarze Warszawy
 - Nazwa zespołów przystankowych na terenie Warszawy*
 -  Przystanki autobusowe
 -  Linie rozgraniczające ul. Nowo-Ziemowita, orientacyjnie określone na podstawie SUIKZP oraz planów miejscowych
 -  Dodatkowe przejazdy lub przejścia przez torowisko do szczegółowego rozważenia na etapie projektowania

Rys. 16. Propozycja przebiegu trasy pomiędzy ul. Bardowskiego a Trasą Olszynki Grochowskiej (przez teren ogródków działkowych).



Rys. 17. Schemat węzła ul. Nowo-Ziemowita z Trasą Olszynki Grochowskiej.

Trasa na terenie Ząbek

Przyjęto założenie o kontynuacji na terenie Ząbek trasy drogowej wraz z trasą tramwajową w pasie drogowym zarezerwowanym na ul. Nowo-Ziemowita, na odcinku pomiędzy Trasą Olszynki Grochowskiej a ul. Sikorskiego. Szerokość tego pasa wynosi od 43m do 46m z zawężeniem w rejonie cmentarza przy ul. Piłsudskiego do 32m.

Zakłada się, że w rejonie skrzyżowania planowanej ul. Nowo-Ziemowita z ul. Sikorskiego i ul. Gajową w Ząbkach, trasa drogowa będzie przebiegać na wprost, w kierunku północno-wschodnim przez teren leśny aż do skrzyżowania z ul. Skorupki (droga wojewódzka nr 634). Natomiast trasa tramwajowa będzie skręcać w kierunku północnym i przebiegać wzdłuż terenu leśnego i równoległe do ulicy Sosnowej (po jej wschodniej stronie).

Zakończenie trasy tramwajowej w postaci pętli tramwajowej należy sytuować w rejonie skrzyżowania ul. Sosnowej z ul. Skorupki.

Usytuowanie ulicy dwujezdniowej z dwoma pasami ruchu w każdym kierunku, z torowiskiem tramwajowym w pasie dzielącym, ścieżkami rowerowymi i chodnikami po obu stronach wymaga szerokości minimum:

- 31-32m na odcinkach pomiędzy skrzyżowaniami, w zależności od sposobu ustawienia słupów trakcyjnych,
- 34-35m w strefach przystankowych (dla przystanków jednostronnych), w zależności od usytuowania słupów trakcyjnych, ale bez wydzielonych relacji skrętów na wlotach skrzyżowań,

co może wpływać na wybór rozwiązania trasy na obszarze Ząbek i usytuowania przystanków.

Na terenie Ząbek zaproponowano usytuowanie 5 zespołów przystankowych w rejonach skrzyżowań ul. Nowo-Ziemowita z ulicami: Piłsudskiego, Reymonta, Szwoleżerów, Sikorskiego oraz na pętli usytuowanej w rejonie skrzyżowania ul. Sosnowej z ul. Skorupki.

W związku z tym, że szerokość korytarza przeznaczonego na usytuowanie trasy w rejonie skrzyżowania przyszłej ul. Nowo-Ziemowita z ul. Piłsudskiego w Ząbkach jest minimalna, platformy przystankowe powinny być położone na wylotach skrzyżowania. Pozwoli to na uzyskanie dodatkowej powierzchni terenu umożliwiającej wydzielenie pasów do skrętów w lewo. W rejonie skrzyżowania z ul. Reymonta i ul. Szwoleżerów platformy przystankowe powinny być usytuowane na wlotach na skrzyżowania. Natomiast w rejonie skrzyżowania z ul. Sikorskiego powinny być usytuowane po północnej stronie ul. Sikorskiego.

Powyższe założenia zostały wykorzystane na etapie wykonywania prognoz ruchu drogowego i przewozów w transporcie zbiorowym.



Rys. 18. Schemat usytuowania trasy przyjęty na terenie Ząbek.

Dla całego analizowanego ciągu w przyjętych rozwiązaniach należy zapewnić rozwiązania uwzględniające potrzeby osób niepełnosprawnych. W związku z tym wzdłuż całej trasy należy przewidzieć:

- obniżone krawężniki w rejonie przejść dla pieszych,
- zastosowanie rzędu płyt chodnikowych krawędziowych i z wypustkami na dojściu do przejść dla pieszych oraz na przystankach komunikacji publicznej,
- płynny przebieg chodników z zapewnieniem odpowiedniej szerokości użytkowej,
- wyposażenie sygnalizacji świetlnej w odpowiednie urządzenia dźwiękowe dla osób niewidomych i słabo widzących.

3.2 Opis standardu trasy drogowej

3.2.1 Przekrój poprzeczny

Zgodnie z uchwalonym SUIKZP m.st. Warszawy ul. Nowo-Ziemowita, na obszarze Warszawy, jest planowana jako ulica główna (G). Zakłada się, że ulica ta będzie pełnić rolę północno-wschodniego łącznika między trasami obwodnicowymi. Umożliwi na terenie Miasta powiązanie Obwodnicy Śródmiejskiej (ul. Nowo-Zabraniecka), Obwodnicy Miejskiej (Trasa Olszynki Grochowskiej) i położonych poza granicami miasta drogi wojewódzkiej nr 631 oraz Wschodniej Obwodnicy Warszawy (WOW).

W związku z tym przyjęto następujące podstawowe założenia techniczne dla nowego odcinka trasy drogowej są następujące:

- klasa drogi G - główna,
- prędkość projektowa $V_p = 60$ km/h,
- dwie jezdnie zasadniczo po dwa pasy ruchu z poszerzeniem do trzech pasów ruchu, w rejonie skrzyżowań,
- szerokość pasów ruchu 3,5 m każdy (na skrzyżowaniach w rejonie poszerzeń możliwość zawężenia do 3m),
- łuki poziome o promieniach $R = 500$ m (3 łuki) i 600 m (1 łuk),
- pas dzielący środkowy o szerokości zmiennej od 8-15 m przeznaczony do prowadzenia trasy tramwajowej,
- dwustronne ciągi piesze i rowerowe o szerokości 2,0m,
- dwustronne ciągi rowerowe o szerokości 2,5m.

Konstrukcja nawierzchni powinna przenosić przewidywane obciążenia zgodnie z wykonanymi prognozami ruchu drogowego.

Minimalna szerokość w liniach rozgraniczających, dla ulicy tej klasy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie wynosi 35 m dla przekroju dwujezdniowego.

W odniesieniu do powiązań z innymi drogami, zgodnie z wyżej wymienionym Rozporządzeniem, ulica tej klasy powinna mieć powiązania z ulicami klasy nie niższej niż L (lokalna), wyjątkowo klasy D (dojazdowa), a odstępy pomiędzy skrzyżowaniami powinny być nie mniejsze niż 500m. Dopuszcza się wyjątkowo odległości 400m, przy czym należy dążyć do ograniczania liczby i częstości zjazdów przez zapewnienie dojazdu z ulic niższych klas, szczególnie dla terenów przeznaczonych pod zabudowę.

3.2.2 Zasady powiązań z układem drogowym

Na analizowanym odcinku ciągu ul. Nowo-Ziemowita – Swojska, w obszarze Warszawy zakłada się następujące powiązania z układem drogowym (wynikają one z istniejącego oraz planowanego układu drogowego, obsługi istniejących i planowanych obszarów rozwojowych wzdłuż ul. Nowo-Ziemowita oraz wymagań dotyczących powiązań ulicy klasy G z układem drogowym):

- Węzeł z Obwodnicą Śródmiejską i Trasą Świętokrzyską, z możliwością wykonywania wszystkich relacji skrajnych poprzez skrzyżowanie w poziomie terenu z wyspą centralną, sterowane sygnalizacją świetlną. Jezdnie na wprost w ciągu Obwodnicy poprowadzone zostaną estakadami.
- Połączenie ulicy lokalnej z południową jezdnią ul. Nowo-Ziemowita, przeznaczonej do obsługi terenu zlokalizowanego w południowo-wschodnim narożniku węzła Obwodnicy Śródmiejskiej z Trasą Świętokrzyską, z zapewnieniem możliwości przejazdu przez torowisko, na wysokości tego podłączenia – nie sterowane sygnalizacją świetlną.
- Skrzyżowanie trójwylotowe z lokalną ul. Ziemowita (stary przebieg) – sterowane sygnalizacją świetlną.
- Połączenie na prawe skrety lokalnej ulicy Hutniczej z południową jezdnią ul. Nowo-Ziemowita – nie sterowane sygnalizacją świetlną.
- Połączenie na prawe skrety lokalnej ulicy Mieszka I z północną jezdnią ul. Nowo-Ziemowita – nie sterowane sygnalizacją świetlną.
- Pełne skrzyżowanie z ul. Rzeczną, sterowane sygnalizacją świetlną.
- Połączenia dwóch ulic/wjazdów lokalnych obsługujących obiekty w rejonie ul. Ziemowita 51/53 oraz 59/61, na prawe skrety, z północną jezdnią ul. Nowo-Ziemowita – nie sterowane sygnalizacją świetlną.
- Dwa połączenia na prawe skrety ulicy lokalnej przebiegającej równoległe do ul. Nowo-Ziemowita, pomiędzy ul. Rzeczną a ul. Bukowiecką, z południową jezdnią ul. Nowo-Ziemowita – nie sterowane sygnalizacją świetlną.
- Pełne skrzyżowanie z ul. Klukowską, sterowane sygnalizacją świetlną.
- Skrzyżowanie na prawe skrety z lokalną ulicą Wierną, połączoną z północną jezdnią ul. Nowo-Ziemowita – nie sterowane sygnalizacją świetlną.
- Skrzyżowanie na prawe skrety z dojazdową ulicą Jesiotrową, połączoną z południową jezdnią ul. Nowo-Ziemowita – nie sterowane sygnalizacją świetlną.
- Pełne skrzyżowanie z ulicami lokalnymi Bardowskiego i Janowiecką, sterowane sygnalizacją świetlną.
- Połączenie na prawe skrety z południową jezdnią ul. Nowo-Ziemowita, ulicy lokalnej obsługującej teren pomiędzy ul. Bardowskiego i Trasą Olszynki Grochowskiej.
- Węzeł z Trasą Olszynki Grochowskiej z możliwością wykonywania relacji skrajnych poprzez skrzyżowanie w poziomie terenu z wyspą centralną, sterowane sygnalizacją

światłą. Jezdnie na wprost w ciągu Trasy Olszynki Grochowskiej poprowadzone na estakadach.

Dodatkowo w przypadku pozostawienia łącznicy kolejowej, z którą trasa wchodzi w kolizję na odcinku pomiędzy węzłem z Obwodnicą Śródmiejską a skrzyżowaniem ul. Ziemowita (stary przebieg) konieczne będzie wprowadzenie sterowania ruchem na przejeździe lub przeprowadzenie trasy w tunelu.

Ponadto do weryfikacji na etapie szczegółowego projektowania pozostaje (nie rekomendowane w przedstawionej koncepcji):

- wprowadzenie przejścia dla pieszych na wysokości ul. Mieszka I – sterowane wzbudzaną sygnalizacją światłą,
- wprowadzenie przejazdów przez torowisko na wysokości ulic obsługujących istniejące obiekty przy ul. Ziemowita 51/53 oraz 59/61 – nie sterowane sygnalizacją światłą, ale z zapewnieniem obszaru akumulacji dla pojazdów skręcających w lewo.

Na terenie Ząbek założono:

- skrzyżowanie z ul. Projektowaną (po wschodniej stronie zespołu przystankowego *Trasa Olszynki Grochowskiej*), sterowane sygnalizacją światłą
- skrzyżowanie z ul. Piłsudskiego, sterowane sygnalizacją światłą
- skrzyżowanie z ul. Reymonta, sterowane sygnalizacją światłą,
- skrzyżowanie z ul. Szwoleżerów, sterowane sygnalizacją światłą,
- skrzyżowanie z ul. Sikorskiego, sterowane sygnalizacją światłą wraz z przejazdem tramwajowym przez północną jezdnię ul. Nowo-Ziemowita,
- skrzyżowanie z ul. Skorupki (drogą nr 634), sterowane sygnalizacją światłą.

3.2.3 Zasady rozwiązań układu pieszego i rowerowego

W studium przebiegu ul. Nowo-Ziemowita – Swojska założono, że wraz z układem drogowo-tramwajowym wzdłuż trasy poprowadzony zostanie układ pieszo-rowerowy w postaci obustronnych ścieżek rowerowych o szerokości 2,5m oraz obustronnych chodników o szerokości 2m.

W odniesieniu do ścieżek rowerowych powinny być projektowane zgodnie z obowiązującymi w Warszawie od 4.09.2009 „Standardami rowerowymi i wykonawczymi dla systemu rowerowego w m. st. Warszawie”.

Koncepcję przebiegu i schemat rozwiązań układu rowerowego wzdłuż ul. Nowo-Ziemowita, na obszarze Warszawy przedstawiono w załączniku w skali 1:5000 (rysunki A i B) oraz na rys. 3 - rys. 17 w rozdziale 3.1 (koncepcja usytuowania trasy).

Jako zasadę przyjęto:

- tam gdzie jest to możliwe, stosowanie pasów zieleni oddzielających krawędź jezdni od ścieżki rowerowej oraz pasy zieleni pomiędzy ścieżką rowerową i chodnikiem.
- nawierzchnię ścieżek rowerowych wykonaną z asfaltu barwionego na kolor czerwony przynajmniej w miejscach przejazdów przez skrzyżowania.

Jako jedno z działań zwiększających dostępność do trasy tramwajowej na terenie Warszawy, i Ząbek wskazane jest lokalizowanie parkingów rowerowych w rejonie przystanków tramwajowych (system „bike & ride”).



Fot. 19. Wiedeń – parking dla rowerów publicznych przy przystanku tramwajowym



Fot. 20. Amsterdam – parking dla rowerów w rejonie przystanku tramwajowego

Dla podwyższenia efektywności funkcjonowania trasy tramwajowej oraz zapewnienia jej dobrych powiązań w ruchu regionalnym, w rejonie pętli tramwajowej w Ząbkach założono zlokalizowanie:

- parkingu samochodowego w systemie „parkuj i jedź” dla ok. 250 pojazdów,
- parkingu dla rowerów w systemie „bike&ride” dla ok. 50 rowerów.

Należy zaznaczyć, że wprowadzenie parkingu dla samochodów i rowerów wymaga zarezerwowania na ten cel ok. 6500m² powierzchni terenu dodatkowej w stosunku do terenu niezbędnego na zorganizowanie pętli tramwajowej (3000 m²).

W odniesieniu do chodników należy zapewnić ich płynny przebieg i rozwiązania dla osób niepełnosprawnych. W związku z tym na całej trasie przewidziano: obniżone krawężniki w rejonie przejść dla pieszych, zastosowanie rzędu płyt chodnikowych z wypustkami na dojściu do przejść dla pieszych oraz na przystankach komunikacji publicznej.

Koncepcja przebiegu i schemat rozwiązań układu pieszego wzdłuż ul. Nowo-Ziemowita, na obszarze Warszawy, przedstawiono w załączniku w skali 1:5000 (rysunki A i B) oraz na rys. 3 - rys. 17, w rozdziale 3.1 (koncepcja usytuowania trasy).

3.3 Opis standardu trasy tramwajowej

3.3.1 Założenia ogólne

Przyjęte rozwiązania techniczne trasy tramwajowej w ciągu ulic Nowo-Ziemowita – Swojska powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami i wymaganiami Tramwajów Warszawskich Sp. z o.o oraz powinny:

- zapewniać bezpieczną eksploatację tramwajów,

- zapewniać dużą trwałość eksploatacyjną torowiska z minimalizacją zakresu wi częstotliwości zabiegów eksploatacyjnych,
- zapewniać bezpieczny ruch pojazdów szynowych z prędkościami do 70 km/h (na szlaku),
- zapewniać ograniczenie emisji hałasu i wibracji oraz występowania prądów błędzących,
- zapewniać wysoki komfort podróżowania (minimalizowanie wartości poprzecznego przyspieszenia niezrównoważonego oraz prędkości jego zmian),
- wykorzystywać w możliwie szerokim zakresie elementy stosowane standardowo na sieci torowej Tramwajów Warszawskich Sp. z o. o.,
- zapewniać estetyczny wygląd i łatwość utrzymania czystości, zwłaszcza w strefie przystanków.

Zakłada się, że infrastruktura techniczna powinna się charakteryzować dużą trwałością konstrukcji torowiska przy jednoczesnym ujednoczeniu jej standardu na możliwie dużej długości trasy, tak aby wyeliminować, lub znacznie ograniczyć w okresie późniejszej eksploatacji zakłócenia w rejonie trasy związane z prowadzeniem robót bieżącego utrzymania. Na trasie powinny być zastosowane nowoczesne technologie i materiały, sprawdzone w warunkach eksploatacyjnych. Oprócz zwiększonej trwałości rozwiązania te powinny znacząco ograniczać niekorzystny wpływ tramwajów na otoczenie trasy, a zwłaszcza redukować hałas i wibracje od ruchu tramwajów.

3.3.2 Układ geometryczny i przekrój poprzeczny

Układ geometryczny trasy powinien spełniać wymagania szczegółowe określone w następujących przepisach:

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dziennik Ustaw nr 43 z dnia 14.05.1999 – Dział III, rozdział 10 „Torowisko tramwajowe”.
- Polska Norma PN-K-92011: 1998 – Torowiska tramwajowe, wymagania i badania.
- Polska Norma PN-K-92009: 1998 – Komunikacja miejska - skrajnia budowli, wymagania (z odstępstwem w zakresie wysokości krawędzi peronu nad poziom główek szyn i jego odległości od osi toru).
- Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych. Ministerstwo Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska Warszawa, 1983.

Dodatkowo przyjęto, że:

- Promienie łuków w przeciętnych warunkach na szlaku nie powinny być zasadniczo mniejsze niż 150m, a w węzłach rozjazdowych mniejsze niż 50m, natomiast w trudnych warunkach projektowania torów szlakowych i węzłów rozjazdowych promienie łuków nie powinny być mniejsze niż 30m. Na analizowanej trasie tramwajowej nie stwierdzono trudnych warunków projektowania, a promienie łuków poziomych ustalono na poziomie 500-600 m (na szlaku).
- Przystanki powinny być położone na odcinkach prostych (o pochyleniu nie większym niż 1,5%) o długości nie mniejszej niż 66m (dla równoczesnego zatrzymania dwóch pociągów o maks. długości 32m).
- Szerokość torowiska powinna wynosić nie mniej niż:

- torowisko tramwajowe dwutorowe wydzielone z jezdni o rozstawie torów 2,90m, ze słupami trakcyjnymi poza torowiskiem:
 - 6,30m dla torowiska poza obszarem przystanków, z obustronnie przyległymi pasami zieleni o szerokości zapewniającej ustawienie słupów trakcyjnych (min. 0,75m),
 - 6,80m dla torowiska w pasie dzielącym, z obustronnie przyległymi jezdniami (krawężniki jezdni odległe od osi toru po $1,20m + 0,75m = 1,95m$);
- torowiska tramwajowe dwutorowe wydzielone z jezdni o rozstawie torów 3,90m, ze słupami trakcyjnymi na międzytorzu (w osi torowiska):
 - 7,30m dla torowiska poza obszarem przystanków, z obustronnie przyległymi pasami zieleni o szerokości zapewniającej ustawienie słupów trakcyjnych (min. 0,75m),
 - 7,80m dla torowiska w pasie dzielącym, z obustronnie przyległymi jezdniami (krawężniki jezdni odległe od osi toru po $1,20m + 0,75m = 1,95m$).

W koncepcji trasy tramwajowej przyjęto, że szerokość torowiska, na odcinkach pomiędzy przystankami wynosi 8m. Pozwala to na poprowadzenie torowiska dwutorowego o rozstawie 3,90m ze słupami trakcyjnymi na międzytorzu, w osi torowiska, z obustronnie przyległymi jezdniami, gdzie krawężniki jezdni odległe są od osi toru o 2,05m.

Przebieg trasy tramwajowej jest dodatkowo uwarunkowany możliwościami spełnienia wymagań technicznych dotyczących:

- maksymalnych wartości pochyleń podłużnych wynoszących 3% i mających w warunkach warszawskich mniejsze znaczenie ze względu na dominującą stosunkowo płaską rzeźbę terenu, ale wpływających na możliwość rozwiązywania dwupoziomowych skrzyżowań z drogami, koleją (tunel, wiadukt); w przypadku analizowanej trasy tramwajowej problem ten może wystąpić w obszarze kolizji z łącznicą kolejową na odcinku pomiędzy przyszłą Obwodnicą Śródmiejską a ul. Hutniczą; zachowanie tej łącznicy powoduje konieczność obniżenia niwelety trasy tramwajowej i przeprowadzenie jej w tunelu;
- zapewnienia skrajni tramwajowej w miejscach przecinania trasy ciepłociąg w poziomie +1.

3.3.3 Usytuowanie i wyposażenie przystanków

Z punktu widzenia pasażerów podstawowym elementem nowej trasy tramwajowej będą przystanki. Dla zapewnienia odpowiedniej jakości trasy i stworzenia rozwiązań charakterystycznych, jednoznacznie identyfikujących trasę tramwajową, ważne będzie zapewnienie ich odpowiedniego standardu technicznego i wyposażenia. W związku z powyższym założono, że:

- Przystanki będą mieć ujednolicony standard w zakresie stosowanych materiałów, rozlokowania urządzeń dla podróżnych, podstawowego wyposażenia i kolorystyki; będzie to sprzyjać identyfikacji trasy tramwajowej, poprawi jej wizerunek oraz będzie korzystne z punktu widzenia komfortu odczuwanego przez pasażerów tramwajów.
- Ukształtowanie wysokościowe i wymiary peronów przystankowych będą zapewniać dogodne warunki obsługi pasażerów, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb pasażerów niepełnosprawnych przy jak najpełniejszym wykorzystaniu walorów taboru niskopodłogowego.
- Konstrukcja elementów składowych przystanków będzie zapewniać bezpieczeństwo użytkownika przez pasażerów w różnych warunkach atmosferycznych.

- Długości platform przystankowych będą dostosowane do taboru i częstotliwości ruchu; jako podstawową długość użytkową peronu przyjęto zgodnie z rozwiązaniami stosowanymi w Tramwajach Warszawskich Sp. z o. o. 66m w dostosowaniu do docelowej długości wagonu wieloczlónowego (do 32m).
- Szerokość platform przystankowych będzie uzależniona od liczby prognozowanych pasażerów, lecz nie powinna być mniejsza niż 2,50m szerokości użytkowej (przy szerokości całej platformy - 3,50m).
- Krawędzie peronowe przystanków będą na wysokości 0,22 m ponad poziom główek szyn (PGS) oraz w odległości 1,25 m od osi toru. Uwarunkowane jest to dostosowaniem platform przystankowych do charakterystyki tramwajów niskopodłogowych. Rozwiązania te są zgodne z wytycznymi TW Sp. z o.o.
- Dla pokonania różnicy wysokości pomiędzy chodnikiem i peronem wykonane będą pochylnie na całej szerokości peronu przystankowego, o pochyleniu max. 6%.
- Wszystkie przystanki na trasie tramwaju będą wyposażone w wiaty ochronne z ławkami. Wymiary wiat oraz liczba miejsc siedzących będzie uzależniona od spodziewanej liczby pasażerów.
- Na przystankach zlokalizowanych przy jezdni oraz w miejscach, gdzie istnieje możliwość zagrożenia dla pasażerów od innych pojazdów, będą stosowane pełne osłony oddzielające platformę przystankową od jezdni. Powinna ona służyć do ochrony przed pojazdami oraz przed ochlapywaniem oczekujących pasażerów. Osłony powinny uniemożliwiać pieszym przekraczanie jezdni poza oznakowanymi przejściami.
- Wzdłuż krawędzi platform przystankowych będą stosowane pasy bezpieczeństwa, określające granice strefy niebezpiecznej podczas przyjazdu tramwajów. Pasy te powinny się odznaczać odmienną barwą i strukturą w stosunku do pozostałej powierzchni platformy.
- Przystanki na trasie będą wyposażone w zestaw ujednoliconej informacji obejmującej: dane o trasach i rozkładach jazdy tramwajów kursujących z danego przystanku, przepisy porządkowe i taryfy przewozowe, plan miasta ze szczególnym uwzględnieniem schematów sieci komunikacji miejskiej oraz urządzenia do informacji wizualnej i głosowej w celu zapowiadania przyjazdu kilku najbliższych pociągów oraz informowania o występujących zakłóceniach w ruchu.
- Przystanki będą wyposażone w system monitorowania stanu bezpieczeństwa osobistego pasażerów i ochrony wyposażenia przystanku przed aktami wandalizmu.
- Przystanki będą oświetlone, z uwagi na zapewnienie dobrej widoczności po zmroku oraz podczas złych warunków atmosferycznych dla motorniczego w lusterku zewnętrznym oraz bezpieczeństwa osobistego pasażerów.

Na trasie tramwajowej, w ciągu ul. Nowo-Ziemowita – Swojska, na odcinku pomiędzy Obwodnicą Śródmiejską a granicą Warszawy przewidziano 5 zespołów przystankowych (10 przystanków). W związku z tym, że trasa tramwajowa będzie musiała być kontynuowana poza granice miasta przyjęto założenia co do jej przebiegu oraz usytuowania przystanków na terenie Ząbek (przyjęto 4 zespoły przystankowe na trasie oraz jeden na pętli w Ząbkach). Przy lokalizowaniu przystanków wzięto pod uwagę:

- usytuowanie istniejących i potencjalnych źródeł i celów podróży,
- warunek zachowania wysokiej prędkości komunikacyjnej na trasie (możliwe krótkiego czasu dojazdu z Ząbek do Warszawy w rejon Dworca Wschodniego),
- dostępność miejsca dla usytuowania platform przystankowych,

- uwarunkowania wynikające z dokumentów planistycznych dotyczących analizowanych obszarów.

W obszarze Warszawy (Targówka) lokalizacja przystanków wynika głównie z lokalizacji poprzecznych tras, na których przewiduje się przebiegi linii autobusowej i gdzie będzie możliwość dokonywania przesiadek. Ponadto obszar przez który przebiega trasa wymaga przekształceń i uporządkowania, a uruchomienie przystanków będzie bodźcem do lokalizacji miejsc pracy lub zabudowy mieszkaniowej.

W Ząbkach przy lokalizowaniu przystanków wykorzystano głównie informacje o istniejących, budowanych lub planowanych osiedlach mieszkaniowych w rejonie analizowanej trasy tramwajowej.

Zestawienie proponowanych zespołów przystankowych na trasie tramwajowej z zakresem wyposażenia przystanków na terenie Warszawy przedstawiono w tabl. 1. Założenia dotyczące przystanków w Ząbkach w tabl. 2. Natomiast odległości między przystankami przedstawiono w tabl. 3.

Tabl. 1. Zestawienie zespołów przystankowych na terenie Warszawy, wraz z wyposażeniem.

L.p	Nazwa i kierunek przystanku		Położenie przystanku	Wymiary geometryczne			Wyposażenie przystanku										
				Długość [m]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	wiata	ławka	rozkład jazdy i mapa z układem linii	panel informacyjny - biletowy	SIP	system monitorowania - kamery	oświetlenie przystanku	wygradzenie	rampa wjazdowa i pas bezpieczeństwa o innej fakturze nawierzchni	śmietnik	Dodatkowe wyposażenie
1	1 – Zabraniecka	Kierunek Dw. Wschodni	Wschodnia strona węzła Obwodnicy Śródmiejskiej z ul. Nowo-Ziemowita, pas dzielący wschodni wlot i wylot ul. Nowo-Ziemowita.	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
2		Kierunek Ząbki	Węzeł Obwodnicy Śródmiejskiej z ul. Nowo-Ziemowita, pas dzielący wschodni wlot i wylot ul. Nowo-Ziemowita.	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

L.p	Nazwa i kierunek przystanku		Położenie przystanku	Wymiary geometryczne			Wyposażenie przystanku										
				Długość [m]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	wiata	hawka	rozkład jazdy i mapa z układem linii	panel informacyjny - biletowy	SIP	system monitorowania - kamery	oświetlenie przystanku	wygrozdzenie	rampa wjazdowa i pas bezpieczeństwa o innej fakturze nawierzchni	śmietnik	Dodatkowe wyposażenie
3	2 – Rzeczna	Kierunek Dw. Wschodni	Skrzyżowanie ul. Rzecznej z ul. Nowo-Ziemowita, pas dzielący wschodni wlot i wylot ul. Nowo-Ziemowita	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
4		Kierunek Ząbki	Skrzyżowanie ul. Rzecznej z ul. Nowo-Ziemowita, pas dzielący zachodni wlot i wylot ul. Nowo-Ziemowita	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
5	3 – Klukowska	Kierunek Dw. Wschodni	Skrzyżowanie ul. Klukowskiego z ul. Nowo-Ziemowita, pas dzielący wschodni wlot i wylot ul. Nowo-Ziemowita	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
6		Kierunek Ząbki	Skrzyżowanie ul. Klukowskiego z ul. Nowo-Ziemowita, pas dzielący zachodni wlot i wylot ul. Nowo-Ziemowita	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
7	4 – Bardowskiego	Kierunek Dw. Wschodni	Skrzyżowanie ul. Bardowskiego i Janowieckiej z ul. Nowo-Ziemowita, pas dzielący wschodni wlot i wylot ul. Nowo-Ziemowita	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
8		Kierunek Ząbki	Skrzyżowanie ul. Bardowskiego i ul. Janowieckiej z ul. Nowo-Ziemowita, pas dzielący zachodni wlot i wylot ul. Nowo-Ziemowita	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

L.p	Nazwa i kierunek przystanku	Położenie przystanku	Wymiary geometryczne			Wyposażenie przystanku											
			Długość [m]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	wiata	ławka	rozkład jazdy i mapa z układem linii	panel informacyjny - biletowy	SIP	system monitorowania - kamery	oświetlenie przystanku	wygrozdenie	rampa wjazdowa i pas bezpieczeństwa o innej fakturze nawierzchni	śmietnik	Dodatkowe wyposażenie	
9	5 – Trasa Olszynki Grochowskiej	Kierunek Dw. Wschodni	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
10		Kierunek Ząbki	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

Tabl. 2. Zestawienie zespołów przystankowych w Ząbkach, wraz z wyposażeniem (założenia).

L.p	Nazwa przystanku	Kierunek	Wymiary geometryczne			Wyposażenie przystanku											
			Długość [m]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	wiata	ławka	rozkład jazdy i mapa z układem linii	panel informacyjny - biletowy	SIP	system monitorowania - kamery	oświetlenie przystanku	wygrozdenie	rampa wjazdowa i pas bezpieczeństwa o innej fakturze nawierzchni	śmietnik	Dodatkowe wyposażenie	
1	Piłsudskiego	Kierunek Dw. Wschodni	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
2		Kierunek pętla Ząbki	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
3	Reymonta	Kierunek Dw. Wschodni	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

L.p	Nazwa przystanku	Kierunek	Wymiary geometryczne			Wyposażenie przystanku											
			Długość [m]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	wiata	hawka	rozkład jazdy i mapa z układem linii	panel informacyjny - biletowy	SIP	system monitorowania - kamery	oświetlenie przystanku	wygrozdzenie	rampa wjazdowa i pas bezpieczeństwa o innej fakturze nawierzchni	śmietnik	Dodatkowe wyposażenie	
4		Kierunek pętla Ząbki	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
5	Szwolężerów	Kierunek Dw. Wschodni	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
6		Kierunek pętla Ząbki	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
7	Sikorskiego	Kierunek Dw. Wschodni	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
8		Kierunek pętla Ząbki	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
9	Pętla Ząbki	-	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
10		-	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
		-	66	3,50	0,22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

Tabl. 3. Odległości między przystankami na trasie tramwajowej wzdłuż ul. Nowo-Ziemowita.

Lp.	Nazwa sąsiednich przystanków	Odległość między przystankami	Strefa
1	Dworzec Wschodni – Zabraniecka	1600	Warszawa
2	Zabraniecka – Rzeczna	800	Warszawa
3	Rzeczna – Klukowska	750	Warszawa
4	Klukowska – Bardowskiego	650	Warszawa
5	Bardowskiego – Trasa Olszynki Grochowskiej	950	Warszawa
6	Trasa Olszynki Grochowskiej – Piłsudskiego	750	W-w/Ząbki
7	Piłsudskiego – Reymonta	450	Ząbki
8	Reymonta – Szwoleżerów	600	Ząbki
9	Szwoleżerów – Sikorskiego	400	Ząbki
10	Sikorskiego – pętla Ząbki	250	Ząbki

Zespoły przystankowe w granicach Warszawy:

- **Zespół przystankowy Dworzec Wschodni (Warszawa)** – w rejonie istniejącego węzła transportowego związanego z Dw. Wschodnim w Warszawie.
- **Zespół przystankowy Zabraniecka** – w rejonie planowanego węzła ulicy Nowo-Ziemowita z Obwodnicą Śródmiejską (ul. Zabraniecką). Przewiduje się lokalizację obu platform przystankowych po wschodniej stronie węzła. Przystanki zapewnią obsługę terenu, który jest przeznaczony na funkcje produkcyjne, usługowe, magazynowo-składowe, a także parki technologiczne oraz centra kongresowo-wystawiennicze. Po wschodniej stronie ul. Zabranieckiej (po obu stronach ul. Nowo-Ziemowita) znajdują się obszary przewidziane pod zabudowę mieszkaniową. Możliwa przesiadka na komunikację autobusową (linie autobusowe na Obwodnicy Śródmiejskiej).
- **Zespół przystankowy Rzeczna** - w rejonie skrzyżowania ul. Nowo-Ziemowita z ul. Rzeczną. Przewiduje się lokalizację platform przystankowych na wlotach na skrzyżowanie. Przystanki zapewnią obsługę terenu, który przeznaczony jest na lokalizowanie funkcji techniczno-produkcyjnych i usługowych, ale także na tereny mieszkaniowe, szczególnie w południowo-wschodnim narożniku skrzyżowania. **Możliwe przesiadki** pomiędzy tramwajami i autobusami poruszającymi się wzdłuż ul. Rzecnej.
- **Zespół przystankowy Klukowska** - w rejonie planowanego skrzyżowania ul. Nowo-Ziemowita z ul. Klukowską. Przewiduje się lokalizację platform przystankowych, na wlotach na skrzyżowanie. Przystanki będą zapewniać obsługę terenu przeznaczonego na lokalizację funkcji mieszkaniowo-usługowych zlokalizowanych głównie po północnej stronie ul. Nowo-Ziemowita i wschodniej stronie ul. Klukowskiej (Elsnerów).
- **Zespół przystankowy Bardowskiego** – w rejonie planowanego skrzyżowania ul. Nowo-Ziemowita z ul. Bardowskiego i Janowiecką. Przewiduje się lokalizację platform przystankowych na wlotach na skrzyżowanie. Przystanki będą zapewniać obsługę terenu przeznaczonego na funkcje mieszkaniowe (Elsnerów) oraz techniczno-przemysłowe w południowo-wschodnim narożniku skrzyżowania. Możliwa przesiadka pomiędzy tramwajami a autobusami, poruszającymi się wzdłuż ul. Bardowskiego.
- **Zespół przystankowy Trasa Olszynki Grochowskiej (Warszawa/Ząbki)** - w rejonie planowanego węzła ul. Nowo-Ziemowita z Trasą Olszynki Grochowskiej. Przewiduje się lokalizację obu platform przystankowych po wschodniej stronie węzła, na granicy obszaru Warszawy i Ząbek. Przystanki będą obsługiwać powstające osiedle mieszkaniowe z zabudową wielorodzinną (po południowej stronie ul. Nowo-Ziemowita, na obszarze

Ząbek) oraz planowaną zabudowę wielorodzinną po stronie północnej. Możliwe również przesiadki na komunikację autobusową na Trasie Olszynki Grochowskiej.

Zespoły przystankowe w granicach Ząbek:

- **Zespół przystankowy Piłsudskiego (Ząbki)** - w rejonie planowanego skrzyżowania ul. Nowo-Ziemowita z ulicą Piłsudskiego w Ząbkach. Przewiduje się lokalizację platform przystankowych na wylotach skrzyżowania, ze względu na ograniczoną szerokość pasa drogowego po stronie wschodniej. Możliwe przesiadki na komunikację autobusową funkcjonującą na ul. Piłsudskiego.
- **Zespół przystankowy Reymonta (Ząbki)** - w rejonie planowanego skrzyżowania ul. Nowo-Ziemowita z ulicą Reymonta w Ząbkach, umożliwiający obsługę osiedli mieszkaniowych w tym z zabudową mieszkaniową wielorodzinną (po stronie południowej).
- **Zespół przystankowy Szwoleżerów (Ząbki)** – w rejonie planowanego skrzyżowania ul. Nowo-Ziemowita z ulicą Szwoleżerów w Ząbkach, umożliwiający obsługę osiedli mieszkaniowych z zabudową wielorodzinną. Możliwe przesiadki z autobusu linii 199 jadącego z kierunku Zielonki oraz z autobusów lokalnych na ulicy Szwoleżerów w Ząbkach.
- **Zespół przystankowy Sikorskiego (Ząbki)** – w rejonie planowanego skrzyżowania ul. Nowo-Ziemowita z ulicą Sikorskiego w Ząbkach.
- **Zespół przystankowy pętla Ząbki** - przy planowanej pętli, w rejonie skrzyżowania ul. Sosnowej z ul. Skorupki z możliwością przesiadek z samochodów do tramwaju (w systemie „parkuj i jedź”) i z rowerów do tramwaju (w systemie „bike & ride”).

Zestawienie węzłów wymiany ruchu w korytarzy trasy tramwajowej do Ząbek przedstawiono w tabl. 4.

Tabl. 4. Zestawienie węzłów wymiany ruchu w korytarzu trasy tramwajowej do Ząbek

Nr	Nazwa węzła	Istotny z uwagi na powiązania			
		z metrem	z tramwajem	z autobusem	z koleją
1	Dw. Wschodni	-	+	+	+
2	Zabraniecka	-	-	+	-
3	Rzeczna	-	-	+	-
4	Bardowskiego	-	-	+	-
5	Trasa Olszynki Grochowskiej	-	-	+	-
6	Piłsudskiego	-	-	+	-
7	Szwoleżerów	-	-	+	-

3.3.4 Zasady rozwiązania punktów kolizji

Zapewnienie dobrych warunków dla transportu publicznego w korytarzu trasy jest ściśle uzależnione od instalacji sterowania ruchem w punktach kolizji trasy tramwajowej z układem drogowo-pieszym uwzględniającego możliwość udzielania priorytetu w ruchu dla komunikacji tramwajowej. Przejazdy tramwajów przez punkty kolizji (skrzyżowania, przejazdy, przejścia dla pieszych) powinny być ułatwione dzięki dostosowaniu sterowania ruchem do możliwości selektywnej detekcji pojazdów (komunikacji zbiorowej i

indywidualnej) oraz zastosowaniu algorytmów sterowania z priorytetem w ruchu dla tramwajów. Wykorzystanie specjalnych sterowników i detektorów reagujących na zgłoszenie się tramwajów będzie umożliwiało odpowiednie zmiany programu sygnalizacji, zapewniające zredukowanie do możliwego minimum strat czasu podczas przejazdu przez punkty kolizyjne i przy ruszaniu z przystanków, dzięki:

- generowaniu specjalnej, dodatkowej fazy ruchu, po zarejestrowaniu dojazdu tramwaju (z możliwością prowadzenia ruchu pojazdów komunikacji miejskiej w relacjach zabronionych dla pozostałych pojazdów); przy braku zgłoszeń pojazdów z priorytetem faza ta jest pomijana, lub wydłużeniu sygnału, gdy żądanie priorytetu następuje w czasie wyświetlania sygnału zezwalającego na przejazd, a czas do chwili rozpoczęcia przejazdu tramwaju przez skrzyżowanie jest dłuższy od reszty tego sygnału,

oraz

- możliwie najszybszemu przywołaniu fazy dla tramwaju (bez zmiany, lub ze zmianą kolejności wyświetlanych faz sygnalizacyjnych), gdy żądanie priorytetu następuje w okresie wyświetlania sygnału zakazującego wjazd tramwaju na skrzyżowanie.

Specjalna dodatkowa faza ruchu powinna być generowana po zarejestrowaniu dojazdu tramwaju do punktu kolizji. Przy braku zgłoszeń faza ta jest pomijana. Taki sposób sterowania powinien być stosowany w miejscach, w których następuje zmiana położenia torowiska w stosunku do jezdni.

Wydłużenie sygnału zezwalającego na przejazd oraz możliwie najszybsze przywołanie fazy dla tramwaju powinno być stosowane na skrzyżowaniach. Należy wyróżnić wówczas dwa przypadki:

- żądanie priorytetu następuje w czasie postoju tramwaju na przystanku położonym na wlocie skrzyżowania; w tym przypadku obecność tramwaju powinna być rejestrowana na samym przystanku; niezbędne jest również umieszczenie detektora rejestrującego zjazd tramwaju ze skrzyżowania;
- żądanie priorytetu następuje gdy tramwaj znajduje się w pewnej odległości od wlotu (150 – 200 m) – co odnosi się do skrzyżowań, na których nie ma przystanków tramwajowych, lub przystanek tramwajowy położony jest na wlocie skrzyżowania; w tym przypadku obecność tramwaju powinna być rejestrowana co najmniej w takiej odległości od linii zatrzymań, aby w czasie dojazdu tramwaju do skrzyżowania, w okresie wyświetlania sygnału zakazującego wjazdu na skrzyżowanie, możliwe było bezpieczne zakończenie aktualnie wyświetlanej fazy sygnalizacyjnej; poza detektorem rejestrującym wjazd tramwaju na odcinek dojazdowy do skrzyżowania należy również rejestrować chwilę, w której tramwaj przejeżdża przez linię zatrzymań na wlocie; wówczas podejmowana jest decyzja odnośnie zakończenia fazy z przydzielonym priorytetem lub jej wydłużania wskutek kolejnego żądania priorytetu.

Przedstawione metody sterowania ruchem tramwajów na skrzyżowaniach położonych na trasie wzdłuż ul. Nowo-Ziemowita powinny zostać zrealizowane niezależnie od stopnia zaawansowania prac wdrożeniowych dotyczących systemu zintegrowanego zarządzania ruchem w Warszawie. Żądanie priorytetu oraz jego przydzielanie, wraz z modyfikacją programu sygnalizacji, następować mogą bowiem wyłącznie na poziomie lokalnym. Wraz z rozszerzeniem obszarowym wdrażanego w Warszawie systemu zintegrowanego zarządzania ruchem, możliwe będzie wysyłanie z poziomu lokalnego komunikatów do centrum sterowania z „żądaniem” przydzielenia priorytetu i dokonania odpowiednich zmian w sterowaniu ruchem na danym skrzyżowaniu.

Trasa tramwajowa w ciągu ul. Nowo-Ziemowita w przeważającej części (poza skrzyżowaniami) będzie posiadać torowisko wydzielone z jezdni, ze zróżnicowaniem położenia torowiska w stosunku do jezdni w zależności od odcinka. Zidentyfikowano 15 istotnych punktów kolizji trasy tramwajowej z układem drogowo-pieszym, w tym:

- 8 punktów na terenie Warszawy,
- 7 punktów na terenie Ząbek.

Wśród 8 zidentyfikowanych punktów kolizji na terenie Warszawy:

- w 6 przypadkach zaproponowano wprowadzenie sterowania ruchem,
- w 1 przypadku zrezygnowano ze sterowania ruchem,
- w 1 przypadku zaproponowano rozwiązanie bezkolizyjne (tunel).

W tabl. 5 zestawiono punkty kolizji planowanej trasy tramwajowej sterowane sygnalizacją świetlną ze wskazaniem zasad sterowania ruchem. Trasa tramwaju będzie także wywoływać kolizje z układem drogowym i pieszym. Problemy z tym związane będą mogły być rozwiązane w drodze odpowiedniej organizacji ruchu.

Tabl. 5. Zestawienie punktów kolizji trasy tramwajowej z układem drogowym i pieszym

L.p	Rodzaj kolizji	Koncepcja rozwiązania
Warszawa		
1	Węzeł z Obwodnicą Śródmiejską – skrzyżowanie z wyspą centralną w poziomie terenu z sygnalizacją świetlną + przejścia dla pieszych i przejazdy rowerowe	Instalacja sygnalizacji świetlnej wzbudzonej przez tramwaje (zapewniającej tramwajom priorytet w przejeździe przez skrzyżowanie).
2	Przejazd przez torowisko zlokalizowany po wschodniej stronie zespołu przystankowego <i>Zabraniecka</i> , na wysokości wyjazdu z ulicy lokalnej obsługującej teren po południowo-wschodniej stronie węzła Obwodnicy Śródmiejskiej z Trasą Świętokrzyską	Bez sterowania
3	Skrzyżowanie z ul. Ziemowita (stary przebieg) + przejścia dla pieszych i przejazdy rowerowe	Instalacja sygnalizacji świetlnej wzbudzonej przez tramwaje (zapewniającej tramwajom priorytet w przejeździe przez skrzyżowanie), zapewnienie możliwości akumulacji dla pojazdów skręcających w lewo (wloty ul. Nowo-Ziemowita), w celu wyeliminowania blokowania torowiska przez pojazdy skręcające w lewo.
4	Łącznica kolejowa	Tunel, lub eliminacja łącznicy kolejowej
5	Skrzyżowanie ul. Nowo-Ziemowita z ul. Nowo-Rzeczna + przejścia dla pieszych i przejazdy rowerowe	Instalacja sygnalizacji świetlnej wzbudzonej przez tramwaje (zapewniającej tramwajom priorytet w przejeździe przez skrzyżowanie), zapewnienie możliwości akumulacji i wydzielenie faz dla skrętów w lewo (wloty ul. Nowo-Ziemowita), w celu wyeliminowania blokowania torowiska przez pojazdy skręcające w lewo.

L.p	Rodzaj kolizji	Koncepcja rozwiązania
6	Skrzyżowanie ul. Nowo-Ziemowita z ul. Klukowską + przejścia dla pieszych i przejazdy rowerowe	Instalacja sygnalizacji świetlnej wzbudzonej przez tramwaje (zapewniającej tramwajom priorytet w przejeździe przez skrzyżowanie), zapewnienie możliwości akumulacji i wydzielenie faz dla skrętów w lewo (wloty ul. Nowo-Ziemowita), w celu wyeliminowania blokowania torowiska przez pojazdy skręcające w lewo.
7	Skrzyżowanie ul. Nowo-Ziemowita z ul. Bardowskiego + przejścia dla pieszych i przejazdy rowerowe	Instalacja sygnalizacji świetlnej wzbudzonej przez tramwaje (zapewniającej priorytet tramwajom w przejeździe przez skrzyżowanie), zapewnienie możliwości akumulacji i wydzielenie faz dla skrętów w lewo (wloty ul. Nowo-Ziemowita), w celu wyeliminowania blokowania torowiska przez pojazdy skręcające w lewo.
8	Węzeł z Trasą Olszynki Grochowskiej– skrzyżowanie z wyspą centralną w poziomie terenu z sygnalizacją świetlną + przejścia dla pieszych i przejazdy rowerowe	Instalacja sygnalizacji świetlnej wzbudzonej przez tramwaje (zapewniającej tramwajom priorytet w przejeździe przez skrzyżowanie).
Ząbki		
1	Skrzyżowanie z ul. Projektowaną	Instalacja sygnalizacji świetlnej wzbudzonej przez tramwaje (zapewniającej tramwajom priorytet w przejeździe przez skrzyżowanie), zapewnienie możliwości akumulacji i wydzielenie faz dla skrętów w lewo (wloty ul. Nowo-Ziemowita), w celu wyeliminowania blokowania torowiska przez pojazdy skręcające w lewo.
2	Skrzyżowanie z ul. Piłsudskiego+ przejścia dla pieszych	Instalacja sygnalizacji świetlnej wzbudzonej przez tramwaje, zapewnienie możliwości akumulacji i wydzielenie faz dla skrętów w lewo (wloty ul. Nowo-Ziemowita), w celu wyeliminowania blokowania torowiska przez pojazdy skręcające w lewo.
3	Skrzyżowanie z ul. Reymonta + przejścia dla pieszych	Instalacja sygnalizacji świetlnej wzbudzonej przez tramwaje, zapewnienie możliwości akumulacji i wydzielenie faz dla skrętów w lewo (wloty ul. Nowo-Ziemowita), w celu wyeliminowania blokowania torowiska przez pojazdy skręcające w lewo.
4	Skrzyżowanie z ul. Szwoleżerów + przejścia dla pieszych	Instalacja sygnalizacji świetlnej wzbudzonej przez tramwaje, zapewnienie możliwości akumulacji i wydzielenie faz dla skrętów w lewo (wloty ul. Nowo-Ziemowita), w celu wyeliminowania blokowania torowiska przez pojazdy skręcające w lewo.
5	Przejazd przez północno-zachodnią jezdnię ul. Nowo-Ziemowita	Instalacja sygnalizacji świetlnej wzbudzonej przez tramwaje w miejscu przekraczania: <ul style="list-style-type: none"> • północno-zachodniej jezdni ul. Nowo-Ziemowita oraz • ulicy Sikorskiego. W związku z bliskością tych dwóch punktów kolizji konieczne jest zsynchronizowanie sygnalizacji świetlnej i zapewnienie przejazdu tramwaju bez zatrzymywania.
6	Ulica Sikorskiego + przejście dla pieszych na wysokości przystanku tramwajowego	Synchronizacja sterowania ruchem dotyczy także ciągu ul. Nowo-Ziemowita i sygnalizacji świetlnej dla pojazdów indywidualnych na skrzyżowaniu ul. Nowo-Ziemowita/Sikorskiego/Gajowa oraz przejazdu tramwajowego.
7	Przejście dla pieszych w rejonie przystanku przy pętli tramwajowej	Bez sygnalizacji

3.3.5 Konstrukcja torowiska

Dla torowiska tramwajowego przyjęto następujące założenia ogólne:

- Zastosowane zostaną dwa rodzaje konstrukcji torowiska:
 - konstrukcja podsypkowa z zabudową tłuczniową,
 - konstrukcja bezpodsypkowa - z podbudową betonową z podparciem ciągłym lub punktowym i zróżnicowaną zabudową w zależności od rodzaju torowiska, stosowana w:
 - węzłach rozjazdowych dla zapewnienia trwałej podstawy dla nawierzchni torowej w miejscach o zwiększonych oddziaływaniach dynamicznych, jakimi są rozjazdy,
 - torowiskach wspólnych z jezdnią, a zwłaszcza na przejazdach, przejściach dla pieszych, przejazdach rowerowych,
 - w rejonie przystanków tramwajowych,
 - w tunelu (jeśli to rozwiązanie zostanie wybrane),
 - na odcinku szlakowym z zabudową trawiastą, (w sytuacji, gdy zostanie podjęta decyzja o wprowadzeniu takiego rodzaju torowiska).
- Konstrukcja bezpodsypkowa powinna zapewniać trwałość nie mniejszą niż 25 lat dla podbudowy w postaci płyty betonowej i 20 lat dla nawierzchni torowej, bez konieczności okresowej regulacji układu geometrycznego torów, przy dopuszczeniu ewentualnych napraw bieżących dotyczących usuwania zużycia szyn przez szlifowanie lub napawanie zużytych powierzchni i krawędzi tocznej (odpowiednio do rodzaju zużycia).
- Podsypkowa konstrukcja torowiska, dzięki zastosowanym rozwiązaniom materiałowym i technologicznym, powinna zapewniać trwałość nie mniejszą niż 20 lat dla podbudowy w postaci warstwy podsypki i dla nawierzchni torowej, przy założeniu okresowej regulacji układu geometrycznego torów nie częściej, niż co 5 lat oraz przy dopuszczeniu ewentualnych napraw bieżących dotyczących wymiany pojedynczych elementów nawierzchni i usuwania zużycia szyn przez szlifowanie lub napawanie ich zużytych powierzchni i krawędzi tocznej (odpowiednio do rodzaju zużycia).
- Konstrukcja torowiska powinna skutecznie ograniczać emisję hałasu i wibracji od ruchu pojazdów po torowisku, m.in. poprzez sprężyste posadowienie i mocowanie szyn oraz odpowiednio dobrany rodzaj zabudowy (w tym nawierzchni drogowej).
- Torowisko musi być skutecznie odwodnione na odcinkach torów szlakowych, przy przystankach i w węzłach rozjazdowych (odprowadzenie wody ze wszystkich zwrotnic).

W koncepcji trasy tramwajowej na terenie Warszawy zasadniczo przewidziano torowisko z podbudową podsypkową z wypełnieniem tłuczniem. Natomiast na odcinkach wspólnych z jezdnią, na przejściach dla pieszych, przejazdach rowerowych, w rejonie przystanków oraz tunelu pod łącznicą kolejową, torowisko z konstrukcją bezpodsypkową.

W odniesieniu do:

- **konstrukcji podsypkowej** – przyjęto, że będzie to klasyczna konstrukcja składająca się:
 - z dwuwarstwowej podbudowy składającej się z warstwy ochronnej ze żwiru lub piasku oraz podbudowy zasadniczej z tłucznia kamiennego,
 - podkładów strunobetonowych z bezpośrednim przytwierdzeniem SB,
 - z szynami kolejowymi typu S49/E1 lub szynami rowkowymi o profilu 60R2 (Ri60N),

- z zabudowy szyn w postaci gumowych profili zakrywających powierzchnię boczną szyny zasypanych z boku warstwą tłucznia kamiennego;
- **konstrukcji bezpodsypkowej** – przyjęto, że zastosowana zostanie konstrukcja w systemie „Rheda City” z zastosowaniem rusztu torowego, wykonanego na prefabrykowanych podkładach betonowych, zintegrowanych z betonową płytą podbudowy. Konstrukcja torowisk, w systemie tym składa się z:
 - nawierzchni torowej, którą stanowią szyny o profilu 60R2 (Ri60N) łączone w ciągłe toki szynowe za pomocą spawania termitowego, przytwierdzeń szyn do prefabrykowanych podkładów blokowych w postaci łapek mocujących i klinów do regulacji szerokości toru (w fazie montażowej) oraz profili gumowych mocowanych na stopce szyny, które zapewniają ciągłe sprężyste podparcie szyny,
 - zabudowy torowiska, którą może być:
 - warstwa betonu cementowego wraz z chemoutwardzalną powłoką ochronną zabezpieczającą powierzchnię betonu,
 - warstwa betonu cementowego pokryta asfaltem twardolanym, w obrębie przejazdów drogowych, rowerowych oraz przejść dla pieszych ,
 - warstwa humusu z porostem roślinnym o grubości 0,15 – 0,22 m, oddzielonej od podbudowy geowłókniną lub fizeliną, tzw. torowisko trawiaste.
 - z dwuwarstwowej podbudowy torowiska składającej się z warstwy ochronnej z mieszanki kruszyw mineralnych lub warstwy wyrównawczej i podbudowy zasadniczej w postaci monolitycznej płyty betonowej.

Odwodnienie torowiska w przypadku torowisk klasycznych (tłuczniowych) powinno być wykonywane jako odwodnienie wgłębne. Woda z drenażu powinna być odprowadzana poprzez studzienki, przykanaliki do kanalizacji deszczowej. Odwodnienie wgłębne powinno być wykonane z materiału, który zapewni ochronę przed wydostawaniem się zanieczyszczeń z przewodu. W przypadku torowiska z zabudową z asfaltu twardolanego lub betonu cementowego, odwodnienie powinno być wykonane jako odwodnienie powierzchniowe z odprowadzaniem wody zbieranej i prowadzonej w rowkach szyn zgodnie z pochyleniem niwelety do skrzynek odwadniających (torowych lub szynowych). Ze skrzynek woda powinna być odprowadzana za pomocą przykanalików do kanalizacji deszczowej. Odwodnienie zwrotnic i rozjazdów, podlegających okresowemu smarowaniu powinno być zgodne z zasadami uwzględniającymi konieczność separacji ścieków zanieczyszczonych tego typu substancjami.

W przedstawionej koncepcji zakres działań związanych z infrastrukturą torową obejmuje:

- budowę dwutorowej trasy tramwajowej o długości ok. 5,7 km, w tym:
 - **na terenie Warszawy (do granicy Warszawy) – ok. 6700mtp:**
 - ok. 1550 mtp w konstrukcji bezpodsytkowej z zabudową w postaci betonu cementowego pokryta asfaldem twarđolany, stosowanej na odcinkach wspólnych z jezdnią, w obrębie przejść dla pieszych i przejazdów rowerowych, na długości przystanków,
 - ok. 5150 mtp, w konstrukcji podsytkowej, stosowanej na odcinkach szlakowych,
 - **na terenie Ząbek – ok. 4750 mtp:**
 - ok. 1100 mtp w konstrukcji bezpodsytkowej z zabudową w postaci betonu cementowego pokryta asfaldem twarđolany, stosowanej na odcinkach wspólnych z jezdnią, w obrębie przejść dla pieszych i przejazdów rowerowych, na długości przystanków,
 - ok. 3650 mtp, w konstrukcji podsytkowej, stosowanej na odcinkach szlakowych,
- budowę torów na pętli w Ząbkach w konstrukcji bezpodsytkowej o długości ok. 500 mtp.

3.3.6 Zasilanie energetyczne

System zasilania elektroenergetycznego trasy powinien spełniać wymagania szczegółowe określone w następujących normach:

- PN-EN 50163:1999 – Zastosowania kolejowe. Napięcia zasilające systemów trakcyjnych, PN-EN 50122-1:2002 – Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień,
- PN-EN 50122-2:2003 (U) – Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego,
- PN-K-92002:1997 – Komunikacja miejska. Sieć jezđna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania,
- PN-K-92006:1998 – Trakcja tramwajowa i trolejbusowa. Stacje prostownikowe. Wymagania ogólne,
- PN-K-92007:1998 – Trakcja tramwajowa i trolejbusowa. Stacje prostownikowe. Badania pomontażowe podstawowych urządzeń elektroenergetycznych.

Urządzenia energetyki trakcyjnej powinny spełniać wymagania wynikające z powyższych założeń ogólnych i brać pod uwagę obecne tendencje rozwojowych w dziedzinie tramwajowej energetyki trakcyjnej, tj.:

- Poszczególne elementy składowe urządzeń energetyki trakcyjnej powinny zapewnić niezawodność systemu zasilania oraz pełne wykorzystanie walorów użytkowych układów napędowych nowej generacji, w które będzie wyposażony tabor (m.in. przy zastosowaniu rekuperacji (odzysku) prądu od pojazdów hamujących na trasie).
- Podstacje trakcyjne powinny zostać zaprojektowane jako obiekty wolnostojące, na działkach ogrodzonych, z dojazdem dla służb technicznych i ratunkowych, spełniającym standardy przyjęte dla tego typu budowli stosowanych w Tramwajach Warszawskich:
 - Budynek powinien być posadowiony na wydzielonym, ogrodzonym terenie o powierzchni min. 1200m², z dwoma bramami, drogą dostawczą i dla celów p.poż, a

- także posiadać przyłącza energetyczne w postaci dwóch linii 15kV i jednej linii zasilania n.n 230/400V.
- Urządzenia elektroenergetyczne powinny obejmować rozdzielnice średniego napięcia 15kV z operacyjnymi wyłącznikami i odłącznikami, wyposażonymi w napędy do zdalnego sterowania, transformatory prostownikowe wykonane jako suche o układzie połączeń zapewniającym przynajmniej 12 - sto fazową pulsację, rozdzielnicę prądu wyprostowanego 660 V z szybkimi wyłącznikami trakcyjnymi umieszczonymi na wózkach wysuwnych z napędem umożliwiającym zdalne przełączenia oraz rozdzielnice kabli powrotnych z urządzeniami do pomiaru ich obciążeń.
 - Zastosowany system zdalnego sterowania powinien być kompatybilny ze stosowanym obecnie systemem w Tramwajach Warszawskich, a także należy przewidzieć rozszerzenie istniejącego oprogramowania w Centralnej Dyspozytorni Energetycznej, lub wdrożenie nowego systemu.
 - Układy pomiarowe z licznikami elektronicznymi powinny umożliwiać zdalny odczyt i możliwości rozliczania wg. stref taryfowych oraz przesyłanie danych pomiarowych do dostawcy energii jak i do centrum prognozowania i rozliczania energii w Tramwajach Warszawskich.
- Linie kablowe pomiędzy podstacjami i odcinkami sekcijnymi zasilania powinny prowadzić do punktów zasilających kable o jednolitym przekroju 630 mm², powinny być ekranowane i posiadać podwójną izolację polwinitową.
 - Wykonane powinny być elementy obwodu powrotnego (połączenia poprzeczne torowe i międzytorowe) w celu ograniczenia upływu i oddziaływania prądów błądzących wywołanych przez trakcję elektryczną oraz uszkodzenia słupów trakcyjnych.
 - Poszczególne elementy systemu zasilania powinny być przystosowane do rekuperacji energii elektrycznej, m.in. poprzez:
 - zastosowanie odcinków sekcyjnych wydłużonych przy dwustronnym zasilaniu odcinków trasy,
 - dwustronne zasilanie odcinków sekcyjnych,
 - stosowanie łączników międzytorowych w odległościach co ok. 150-200m,
 - stosowanie na podstacjach wyłączników nie spolaryzowanych zapewniających dwukierunkowo (przy zwrocie i przy poborze) wyłączanie prądu zwarcowego przy sterowaniu wyłącznikami drogą kablową lub radiową.
 - Przystosowanie trasy do rekuperacji musi obejmować również tabor i organizację ruchu. Tabor musi być wyposażony w odpowiednie urządzenia elektryczne dostosowane do zwrotu prądu do sieci podczas hamowania, a warunkiem uzyskania korzyści wynikających z rekuperacji jest taka organizacja ruchu, aby na jednym odcinku sekcyjnym znajdowały się co najmniej dwa pojazdy, z których jeden hamując oddaje zwrotnie energię do sieci, a drugi może tę energię wykorzystać do napędu.
 - Należy stosować sieć trakcyjną wielokrotną, półskompensowaną z kompensacją przewodu jezdnego. Przekrój sieci trakcyjnej powinien:
 - minimalizować spadki napięcia i straty energii w sieci trakcyjnej,
 - maksymalizować efektywność hamowania odzyskowego,
 - minimalizować wartości prądów zwarc,
 - pozwalać na uzyskanie możliwości rezerwowania obszaru zasilania każdej podstacji w warunkach awaryjnych poprzez wykorzystanie zasilaczy sąsiednich podstacji

przewidywanych w normalnych warunkach do zasilania dwustronnego, dzięki zwiększonej obciążalności i mniejszej rezystancji.

- Do podwieszania sieci przyjęto, że zostaną zastosowane słupy trakcyjne rurowe stalowe ocynkowane z elementami ozdobnymi w międzytorzu na obszarze Warszawy (lub słupy trakcyjno-oświetleniowe wzdłuż ulic, w sytuacji, gdy ograniczona będzie dostępność przekroju na poprowadzenie trasy, np. na terenie Ząbek). Słupy trakcyjne powinny mieć przekrój rurowy i na odcinkach torowiska przebiegającego wzdłuż jezdni, a zwłaszcza pomiędzy jezdnią i chodnikiem, powinny być wykorzystywane również jako słupy oświetleniowe.

Z uwagi na długość planowej trasy i zakładaną częstotliwość kursowania tramwajów należy przewidywać konieczność budowy 3 podstacji trakcyjnych, w tym dwóch zlokalizowanych na terenie Warszawy, w rejonie:

- skrzyżowania ul. Nowo-Ziemowita z ul. Zabraniecką (Obwodnicą Śródmiejską),
- skrzyżowania ul. Nowo-Ziemowita z Trasą Olszynki Grochowskiej,

oraz jednej na terenie Ząbek, w rejonie skrzyżowania ul. Sosnowej z ul. Skorupki w Ząbkach.

Ostateczna ilość podstacji zasilających, ich moc oraz szczegółowa lokalizacja powinna wynikać z przeprowadzonych obliczeń obszaru zasilania. Lokalizacja podstacji (najlepiej w pasie drogowym) umożliwi ostateczne rozplanowanie długości odcinków zasilania oraz wykonanie obliczeń równoważności rozptyłu prądów dla sieci powrotnej oraz obliczeń spadków napięć i nagrzewania się kabli.

Zakłada się, że słupy trakcyjne zostaną usytuowane na międzytorzu. Możliwe są jednak lokalne odstępstwa od tej zasady i rozpięcie sieci trakcyjnej poza torowiskiem (również z wykorzystaniem masztów oświetleniowych) na odcinkach o ograniczonej szerokości dostępnego pasa drogowego.

Zakłada się także, że trasa tramwajowa w ciągu ul. Nowo-Ziemowita (do Ząbek) będzie wyposażona w możliwie małą liczbę krzyżownic i zwrotnic. Wszystkie zwrotnice najazdowe na trasie wyposażone będą w układ sterowania, który będzie współdziałał z systemem istniejącym na sieci tramwajowej. Wszystkie zwrotnice wyposażone zostaną w układy ogrzewania zwrotnic (w komplecie z systemem monitoringu pracy grzałek) i ze względów bezpieczeństwa powinny być zlokalizowane poza pasami ruchu samochodowego.

3.3.7 Ocena zapotrzebowania na tabor

Tabor tramwajowy będzie w sposób bezpośredni wpływać na komfort, bezpieczeństwo i niezawodność podróżowania, a zatem będzie istotnie wpływać na atrakcyjność komunikacji tramwajowej z punktu widzenia pasażerów. Za podstawowe cechy nowego taboru należy uznać jednoprzestrzenność pudła wagonu i zastosowanie zasady „niskiej podłogi”. Za ważne wymagania dla nowego taboru uznano także:

- zapewnienie przyjaznych dla pasażerów wejść do tramwaju,
- wyposażenie w urządzenia do przekazywania informacji pasażerskiej w sposób dynamiczny (tablice wyświetlające informacje, informacja głosowa),
- wyposażenie w urządzenia łączności z systemem dynamicznej informacji przystankowej i umożliwiającej łączność ze sterownikami sygnalizacji świetlnej.

Tabor powinien być zgodny z założeniami przyjmowanymi przez Spółkę Tramwaje Warszawskie, określającymi standardy nowoczesnej komunikacji tramwajowej w Warszawie.

Dla potrzeb opracowania przyjęto, że po nowej trasie poprowadzone zostaną dwie linie tramwajowe (wydłużone linie funkcjonujące obecnie), jedna przebiegająca ul. Targową i Zieleniecką do trasy w Al. Jerozolimskich, a druga ul. Targową do Trasy WZ.

Przy zakładanym czasie półkursu na poziomie 18 minut 10 sekund (na odcinku od pętli w Ząbkach do przystanku przy Dw. Wschodnim) i zakładanej składanej (z dwóch linii) częstotliwości co 5 minut wywołuje to zapotrzebowanie na tabor w ruchu (do obsługi ww. odcinka) na poziomie 8 pociągów.

3.3.8 System Informacji Pasażerskiej

Na trasie tramwajowej przewidziano zastosowanie tradycyjnych sposobów przekazywania informacji pasażerom, w postaci zamieszczanych na przystankach informacji o przebiegach linii komunikacyjnych i rozkładach jazdy, a także informacji o trasach przejazdu tramwajów. Założono także, że na nowej trasie tramwajowej zostaną zastosowane nowoczesne formy przekazu informacji z wykorzystaniem systemu dynamicznie aktualizowanej informacji pasażerskiej. Ze względu na pozytywne oceny użytkowników miejskiego transportu zbiorowego, tego typu rozwiązania są powszechnie stosowane w miastach europejskich (także w Warszawie na trasie w Al. Jerozolimskich). System obejmie:

- podsystem informacji dla osób odbywających podróże w tramwajach,
- podsystem informacji dla osób oczekujących na przejazd na przystankach,
- rozbudowę stanowiska dyspozytorskiego sterującego i kontrolującego funkcjonowanie systemu.

Przyjęto, że rozwiązania dla planowanego systemu informacji pasażerskiej powinny być zgodne z parametrami systemu, który jest eksploatowany w Warszawie. Stąd określono następujące wymagania:

- System powinien zapewnić pasażerom oczekującym na przystankach bieżącą informację o rzeczywistym czasie pozostałym do przyjazdu tramwajów poszczególnych linii na dany przystanek.
- System powinien składać się co najmniej z trzech podstawowych bloków funkcjonalnych:
 - serwera systemu (w centrum systemu),
 - infrastruktury komunikacyjnej realizującej dwukierunkową transmisję danych i sygnałów pomiędzy poszczególnymi komponentami systemu,
 - tablic informacyjnych wraz z niezbędnymi urządzeniami przystankowymi.
- System powinien być zainstalowany na wszystkich przystankach. Tablice informacyjne powinny być usytuowane na konstrukcjach wsporczych, płaszczyzną z informacją ustawioną prostopadle do osi torowiska. Wszystkie tablice, znaki i konstrukcje wsporcze oraz ich wzajemne rozmieszczenie na przystanku na całej trasie powinny być ujednolicone.
- Dynamicznie aktualizowana informacja powinna obejmować przede wszystkim czas przyjazdu pojazdu danej linii na przystanek. Pakiet informacji dotyczących przyjazdu określonego tramwaju na przystanek powinien zawierać:

- aktualny czas,
- oznaczenie linii,
- kierunek jazdy (nazwa przystanku krańcowego),
- czas oczekiwania na przyjazd pojazdu, z dokładnością do jednej minuty,
- komunikaty tekstowe dotyczące wystąpienia sytuacji awaryjnej na trasie lub awarii zasilania sieci trakcyjnej.
- System powinien być wyposażony w urządzenia nagłaśniające, umożliwiające przekazywanie informacji głosowych, generowanych lokalnie lub nadsyłanych z Centrum Zarządzania Systemem Informacji Pasażerskiej.
- W przypadku zastosowania tablic informacyjnych podwieszonych, należy sytuować je na wysokości 2,5m powyżej poziomu platformy przystankowej; wysokość liter powinna wynosić co najmniej 44mm.
- Centrum Zarządzania SIP powinno pełnić funkcje:
 - kontrolne pracy wszystkich urządzeń systemu, w tym sprawdzanie w czasie rzeczywistym informacji wyświetlanych na poszczególnych przystankach, sprawdzanie pracy poszczególnych urządzeń;
 - nadzorujące zgodność ruchu pociągów z rozkładami jazdy;
 - zabezpieczające funkcjonowanie systemu w przypadku awarii, w tym wysyłanie komunikatów awaryjnych oraz
 - zabezpieczające prawidłową łączność pomiędzy motorniczymi i właściwymi służbami w zajezdniach.
- System powinien uwzględniać wymagania osób starszych i niepełnosprawnych, umożliwiając uzyskiwanie aktualnych informacji w trybie głosowym, w sposób automatyczny lub ręcznie wzbudzany.
- System powinien być zdolny do współpracy ze sterownikami sygnalizacji świetlnej i umożliwiać uruchamianie sygnału zezwalającego na przejazd tramwaju.
- System powinien mieć możliwość współpracy z systemem SNRT na poziomie centrum dyspozytorskiego poprzez wspólne wykorzystywanie danych o ruchu tramwajów.

Przyjęto założenie, że koszt inwestycyjny związany z centrum zarządzania SIP, obejmie jedynie koszt dostosowania obecnie funkcjonującego centrum do przyjęcia obsługi nowej trasy tramwajowej w ciągu ul. Nowo-Ziemowita – Swojska.

Podsumowując, na analizowanej trasie tramwajowej, w ciągu ul. Nowo-Ziemowita, przewiduje się zainstalowanie tablic informacyjnych na wszystkich przystankach na trasie, w tym na terenie Warszawy w zespołach przystankowych: **Zabraniecka, Rzeczna, Klukowska, Bardowskiego, Trasa Olszynki Grochowskiej** oraz na terenie Żąbek w zespołach przystankowych: **Piłsudskiego, Reymonta, Szwoleżerów, Sikorskiego** oraz na pętli w Żąbkach (na platformie, z której będą odjeżdżać będą tramwaje).

Łącznie zaproponowano zainstalowanie:

- 10 zestawów systemu informacji pasażerskiej na przystankach na terenie Warszawy,
- 9 zestawów systemu informacji pasażerskiej na przystankach w Żąbkach.

Poza tablicami informacyjnymi na każdym z przystanków należy przewidzieć instalację: radia w wersji przystankowej, sterowników systemu przystankowego, zasilaczy przystanku 24V, urządzeń głosowych i głośników oraz innych urządzeń (adapter RCA/GPRS, antena z przewodem dla RCA/GPRS, skrzynia zasilania z szyną WAGO i podłączeniami, stabilizator, antena z przewodem ANT, przetworniki).

4 ANALIZA UWARUNKOWAŃ TECHNICZNYCH I ŚRODOWISKOWYCH

W odniesieniu do uwarunkowań technicznych związanych z analizowaną trasą drogowo-tramwajową w ciągu ul. Nowo-Ziemowita, stwierdzono, że:

- Na odcinku pomiędzy węzłem z Obwodnicą Śródmiejską, a wejściem w oś istniejącego ciągu ul. Ziemowita, trasa przebiega nowym korytarzem, w którym zlokalizowano kolizje z pojedynczymi budynkami mieszkalnymi, licznymi drzewami oraz tablicą pamiątkową.
- Trasa przecina łącznicę kolejową, co powoduje konieczność obniżenia niwelety trasy tramwajowej i przeprowadzenia jej w tunelu w nasypie z zachowaniem odpowiednich pochyleń, skrajni oraz odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych. Nie jest konieczne przeprowadzenie trasy drogowej w tunelu, należy jednak zapewnić odpowiednie warunki na przejeździe kolejowym (nawierzchnia, sterowanie).
- Trasa przebiega przez obszar niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych – rejonu występowania gruntów nienośnych i słabonośnych oraz płytkich wód gruntowych.
- Na odcinku pomiędzy ul. ul. Bukowiecką a ul. Klukowskiego trasa przecina wąski kanał Bródnowski.
- Wzdłuż trasy przebiega magistrala ciepłownicza, na odcinku od wejścia w oś istniejącej ul. Ziemowita do ul. Rzecznej 2xDN200, natomiast od ul. Rzecznej do rejonu węzła z Trasą Olszynki Grochowskiej 2xDN100. Magistrala ta dwukrotnie przecina trasę poprzecznie, co może mieć wpływ na konieczność obniżenia niwelety trasy, z uwagi na zachowanie skrajni tramwajowej. Magistrala ta wpływa również na położenie osi trasy względem osi pasa terenu w liniach rozgraniczających (które określono orientacyjnie na podstawie SUIKZP), przebieg ścieżek rowerowych i chodników.

W odniesieniu do pozostałej infrastruktury technicznej stwierdzono tylko przebieg kolektora sanitarnego poprzecznie do trasy wzdłuż ul. Rzecznej.

Wraz z budową nowej trasy niezbędne będzie uzupełnienie obszaru w brakującą infrastrukturę inżynierską, w szczególności w sieć kanalizacji deszczowej i sanitarnej, której obecnie nie posiada.

Na odcinku istniejącej ul. Ziemowita (pomiędzy ul. Rzeczną a Bardowskiego), trasa może kolidować z pojedynczymi obiektami (warsztaty, magazyny, składy) lub parkingami związanymi z istniejącym tam zagospodarowaniem. Zlokalizowane są one jednak w pasie drogowym trasy.

Ponadto w toku przeprowadzonych analiz technicznych związanych z prowadzeniem trasy tramwajowej, stwierdzono że:

- rozwiązanie wysokościowe w rejonie węzła z Obwodnicą Śródmiejską (łącznice, skrzyżowanie z wyspą centralną) musi uwzględniać konieczność przekroczenia terenów kolejowych na wschód od Dw. Wschodniego w tunelu i zapewnienie odpowiedniego pochylenia po zachodniej stronie węzła z Obwodnicą Śródmiejską z uwagi na lokalizację zespołu przystankowego,

- rozwiązanie przekroju poprzecznego na terenie Ząbek, może powodować problemy realizacyjne, w związku z ograniczoną szerokością pasa drogowego pomiędzy ul. Piłsudskiego i Reymonta,
- niezbędne jest zapewnienie terenu na usytuowanie pętli tramwajowej w rejonie ul. Skorupki w Ząbkach, z zapewnieniem miejsca na parking typu „parkuj i jedź”.

W odniesieniu do uwarunkowań środowiskowych, stwierdzono, że korytarz analizowanej ulicy Nowo-Ziemowita przebiega przez obszar (na odcinku do ul. Bardowskiego), który obecnie stanowią, głównie obiekty produkcyjno-usługowe, warsztaty, bazy, magazyny oraz enklawy zabudowy mieszkaniowej. Część terenu stanowią także nieużytki miejskie oraz zdegradowane tereny przemysłowe. Na odcinku pomiędzy ul. Bardowskiego a granicą miasta występuje zieleń, w postaci ogródków działkowych, które stanowią jedyne obszary o funkcjach przyrodniczych, ale nie są objęte prawną ochroną przyrody. W związku z tym analizowana trasa drogowo-tramwajowa nie przecina najbardziej istotnych obszarów zieleni w systemie przyrodniczym miasta.

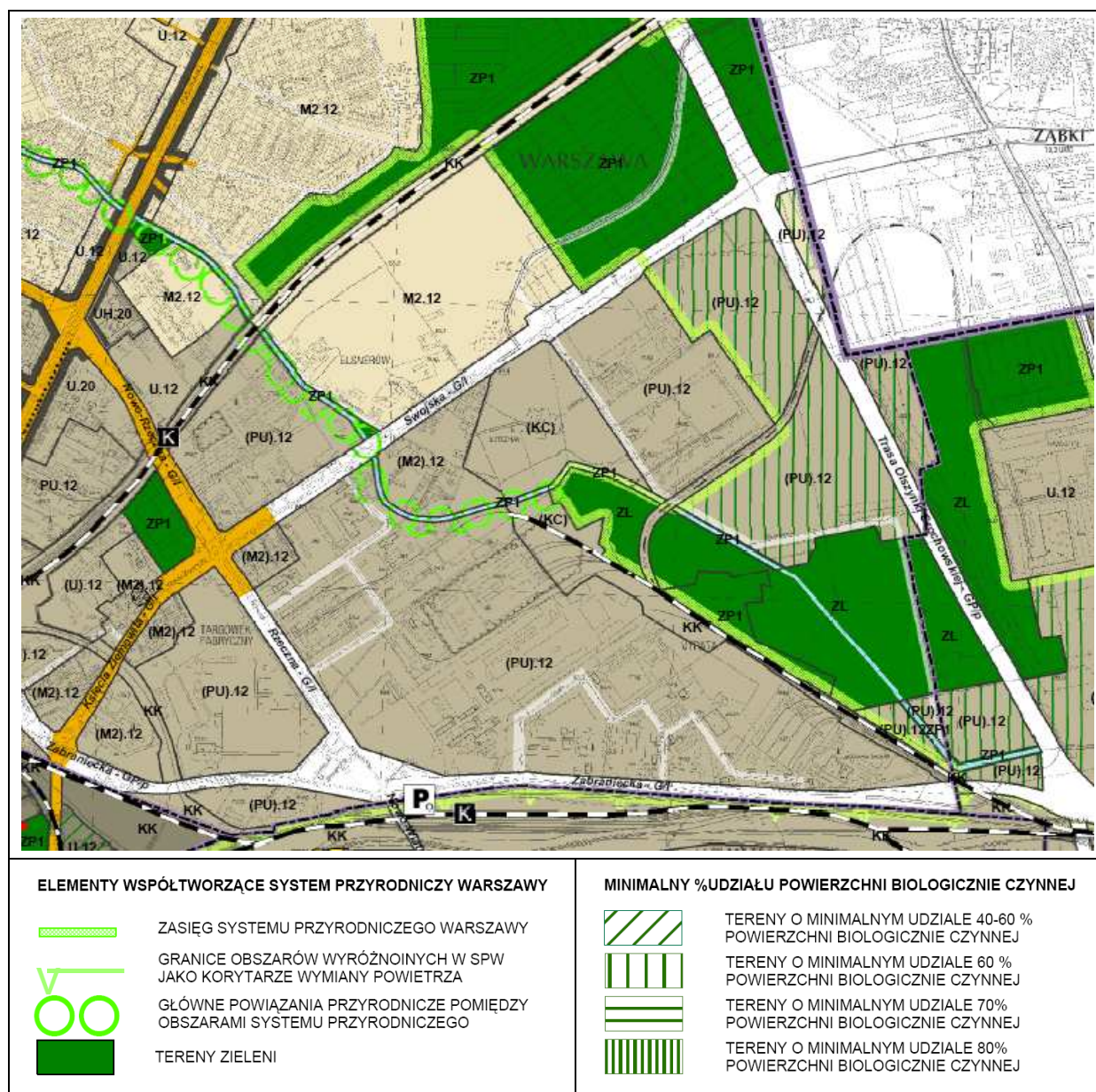
W korytarzu trasy zidentyfikowano znaczną liczbę drzew, które będą wchodzić w kolizję z trasą. Przy szczegółowym projektowaniu należy dążyć do ich w miarę możliwości zachowania, w szczególności w pasach zieleni pomiędzy jezdnią a układem drogowo-pieszym. Wśród drzew nie stwierdzono występowania pomników przyrody. Trasa przecina również kanał Bródnowski, w związku z czym należy chronić go przed zanieczyszczeniami, spływającymi z trasy.

W odniesieniu do planowanej struktury funkcjonalno-przestrzennej i elementów współtworzących system przyrodniczy Warszawy, określonych w SUiKZP, analizowana trasa przecina jedno z głównych powiązań przyrodniczych pomiędzy obszarami systemu przyrodniczego jakim jest wspomniany wyżej kanał Bródnowski. Na odcinku, pomiędzy ul. Bardowskiego a węzłem z Trasą Olszynki Grochowskiej oraz w rejonie skrzyżowania z ul. Rzeczną przebiega wzdłuż obszarów zieleni publicznej urządzonej. Są to w większości przekształcone ogródki działkowe, a ich funkcja w Systemie Przyrodniczym Warszawy określona została jako obszary wspomagające.

Na obszarach Systemu Przyrodniczego Warszawy ustala się:

- zakaz lokalizowania urządzeń i instalacji należących do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko i wymagających sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko, poza przedsięwzięciami infrastrukturalnymi służącymi poprawie stanu środowiska i obsłudze mieszkańców, pod warunkiem zastosowania najkorzystniejszych rozwiązań z punktu widzenia ochrony środowiska i ochrony przyrody;
- zakaz dokonywania trwałych zmian stosunków wodnych, a w szczególności prowadzenia odwodnień i innych robót powodujących trwałe obniżenie poziomu wód podziemnych lub ograniczenie zasilania poziomów wodonośnych, cieków i zbiorników wodnych, jeżeli służą innym celom niż ochrona przyrody i racjonalna gospodarka wodna;
- zakaz wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających naturalne formy rzeźby terenu i obniżających walory krajobrazowe, za wyjątkiem prac związanych z zabezpieczeniem przeciwpowodziowym lub przeciwsuwiskowym, z utrzymaniem, budową, odbudową i modernizacją urządzeń wodnych oraz przedsięwzięć infrastrukturalnych służących obsłudze mieszkańców;

- zakaz wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających naturalne formy rzeźby terenu i obniżających walory krajobrazowe, za wyjątkiem przedsięwzięć infrastrukturalnych służących obsłudze mieszkańców.



Rys. 19. Planowana struktura funkcjonalno-przestrzenna oraz elementy współtworzące System Przyrodniczy Warszawy

W związku z tym, że analizowana trasa należy do przedsięwzięć infrastrukturalnych służących obsłudze mieszkańców oraz nie przecina bezpośrednio obszaru zieleni, a jedynie przebiega wzdłuż niego należy stwierdzić, że nie są z nią związane szczególne uwarunkowania środowiskowe. Należy jednak dążyć do stosowania rozwiązań korzystnych z punktu widzenia ochrony środowiska i przyrody, poprzez odpowiedni sposób odwodnienia drogi i rozwiązanie techniczne torowiska tramwajowego.

Trasa nie przecina również ani nie przebiega w pobliżu obszarów lub obiektów objętych prawną ochroną przyrody.

5 PROGNOZY RUCHU I PRZEWOZÓW

5.1 Dane programowo-przestrzenne

W wykonanych prognozach ruchu uwzględniono informacje mające wpływ na źródła, cele i rozkład przestrzenny ruchu, w tym:

- prognozę liczby miejsc zamieszkania i pracy w rejonach komunikacyjnych w Warszawie (dane na podstawie SUIKZP),
- prognozę liczby miejsc zamieszkania i pracy w Ząbkach (opracowanie własne).

Dane dotyczące rozwoju m.st. Warszawy zapisane w SUIKZP uszczegółowiono, wykorzystując do tego celu informacje zestawione na podstawie wydanych decyzji o warunkach zabudowy. W tabl. 6 przedstawiono założenia do prognoz dla rejonów komunikacyjnych w obszarze objętym analizami.

Tabl. 6. Założenia dot. rejonów komunikacyjnych w rejonie analizy.

nr rejonu	rok 2015		rok 2020		rok 2025		rok 2030	
	mieszkańcy	zatrudnieni	mieszkańcy	zatrudnieni	mieszkańcy	zatrudnieni	mieszkańcy	zatrudnieni
184	18600	9300	19300	9700	20000	10100	20000	10833
185	9000	4400	9200	4950	9400	5500	10467	6533
335	1291	2445	1845	2872	2400	3300	4700	4700
340	1047	2763	1273	3031	1500	3300	2500	4200
341	2034	3538	2517	4369	3000	5200	5000	7900
342	1466	1366	2083	1783	2700	2200	5300	3500
343	3020	1797	3310	1948	3600	2100	4800	2700
364	1560	2226	1730	2213	1900	2200	2600	2100
365	1382	2437	1991	2818	2600	3200	5000	4500
366	1358	2647	1979	3023	2600	3400	5100	4700

Schemat układu rejonów komunikacyjnych w obszarze analizy na tle Warszawy, przedstawiono na rys. 20.



Rys. 20. Schemat układu rejonów komunikacyjnych w obszarze analizy na tle Warszawy.

Prognozę liczby mieszkańców miasta Ząbki oparto na danych GUS z ostatnich 10 lat. Średni przyrost liczby mieszkańców wyniósł w tym czasie 3,2% rocznie. W związku z tym, że szacunki dotyczące obecnej liczby mieszkańców w Ząbkach odbiegają od oficjalnych danych statystycznych, liczbę osób mieszkających w Ząbkach oszacowano na podstawie liczby mieszkań w Ząbkach (9540 w roku 2006) oraz średniej liczby osób przypadających na mieszkanie w Polsce (2,96 osoby). Przyjęto w ten sposób, że w roku 2006 liczba mieszkańców była na poziomie 28,6 tys., czyli o ok. 16% więcej niż w oficjalnych statystykach GUS. Na potrzeby analizy przyjęto założenie dotyczące dynamiki rozwoju demograficznego miasta Ząbki według tabeli poniżej wraz z określeniem na tej podstawie liczby mieszkańców i zatrudnionych w kolejnych latach do roku 2030.

Tabl. 7. Założenia rozwoju demograficznego miasta Żabki.

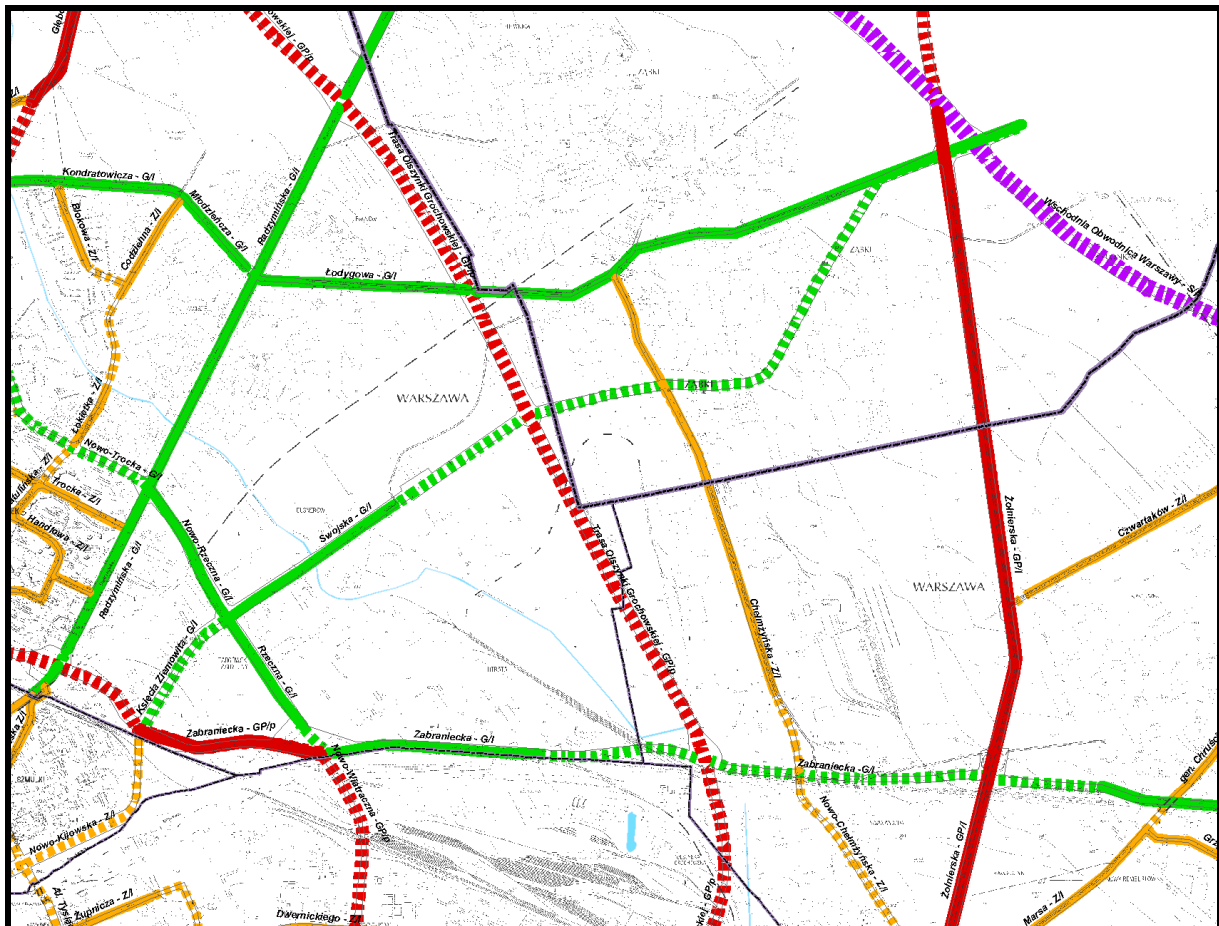
Rok	Mieszkańcy	Roczny przyrost	Zatrudnieni
2006	28620	-	3692
2007	29536	1,032	3810
2008	30481	1,032	3932
2009	31456	1,032	4058
2010	32463	1,032	4188
2011	33502	1,032	4322
2012	34574	1,032	4460
2013	35680	1,032	4603
2014	36822	1,032	4750
2015	38000	1,032	4902
2016	38836	1,022	5010
2017	39691	1,022	5120
2018	40564	1,022	5233
2019	41456	1,022	5348
2020	42368	1,022	5466
2021	42877	1,012	5531
2022	43391	1,012	5598
2023	43912	1,012	5665
2024	44439	1,012	5733
2025	44972	1,012	5801
2026	45512	1,012	5871
2027	46058	1,012	5942
2028	46611	1,012	6013
2029	47170	1,012	6085
2030	47736	1,012	6158

5.2 Rozwój systemu transportowego

Do wykonania prognoz ruchu przyjęto założenia dotyczące rozwoju systemu transportowego Warszawy zgodne ze Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m.st. Warszawy oraz harmonogram inwestycji do celów modelowania ruchu, uzgodniony z Biurem Drogownictwa i Komunikacji w lutym 2009 roku. W obszarze analizy znalazły się następujące inwestycje:

- Modernizacja ul. Łodygowej odc. Radzymińska – granica miasta do 2010 roku.
- Budowa ciągu ulic ZUSOK – Radzymińska do 2010 roku.
- Budowa ul Tysiąclecia na odcinku od węzła Żaba do ul. Grochowskiej do 2012 roku.
- Budowa ul. Nowo Kijowskiej odc. ul. Kijowska – ul. Zabraniecka do 2012 roku.
- Wschodnia Obwodnica Warszawy od węzła Piłsudskiego w Markach do węzła Lubelska do 2012 roku.

- Trasa AK (odcinek od Trasy NS do ul Radzywińskiej) – modernizacja do parametrów drogi ekspresowej do 2012 roku.
- Budowa Obwodnicy Śródmiejskiej na odcinku od Rondo Wiatraczna do połączenia z węzłem Żaba do 2015 roku.
- Budowa ciągu ulic: Zabraniecka, Strażacka na odc. ZUSOK - Cyrulików do 2015 roku.
- Budowa Trasy Olszynki Grochowskiej od trasy AK do POW oraz od Trasy Mostu Północnego do gr. Miasta do 2030 roku.



Rys. 21. Rozwój układu drogowego wschodniej części Warszawy wg. SUiKZP.

Niezależnie w modelach ruchowych do kolejnych okresów analizy zapisano rozwój systemu transportowego (układu drogowego i transportu zbiorowego) w skali całego miasta.

5.3 Prognozy ruchu drogowego

Do wykonania prognoz ruchu drogowego wykorzystano model ruchowy Warszawy skalibrowany przez BPRW S.A na podstawie Warszawskich Badań Ruchu 2005. Na bazie tego modelu zbudowano modele prognostyczne z uwzględnieniem założeń dotyczących zmian w zagospodarowaniu przestrzennym i sieci drogowej (na podstawie SUiKZP).

Do obliczeń zastosowano system komputerowy VISUM i numeryczny model sieci drogowej, odwzorowujący rzeczywisty układ drogowo-uliczny w postaci odcinków i punktów węzłowych, z przypisanymi parametrami ruchowymi oraz współrzędnymi lokalizującymi te

elementy w terenie (w tym podstawowe klasy ulic: ekspresowe – S, ulice główne ruchu przyspieszonego – GP, ulice główne – G, ulice zbiorcze – Z) oraz z rozróżnieniem parametrów przekroju poprzecznego ulic (liczba jezdni, pasów ruchu).

Macierze ruchu drogowego policzono dla godziny szczytu porannego, istotnego z punktu widzenia napełnień w transporcie zbiorowym (trasa tramwajowa w ul. Nowo-Ziemowita) i obsługi dojazdów do pracy i do szkoły. Zastosowano klasyczną metodę modelowania ruchu obejmującą:

- etap generacji ruchu wewnętrznego w rejonach, w podziale na motywacje podróży (dom-praca, praca-dom, dom-nauka, nauka-dom, dom–inne cele, inne cele–dom, podróże nie związane z domem) i środki podróżowania;
- etap rozkładu przestrzennego ruchu wewnętrznego pomiędzy rejonami, w podziale jak wyżej, liczony modelem grawitacyjnym (więźba ruchu wewnętrznego);
- etap rozkładu przestrzennego ruchu zewnętrznego, w podziale na środki podróżowania liczony na podstawie danych o ruchu na granicach miasta (więźba ruchu zewnętrznego);
- etap obciążania modelu sieci drogowo-ulicznej macierzami ruchu i określania wielkości potoków ruchu.

Do obliczenia macierzy ruchu zastosowano model grawitacyjny. W modelu tym ruch generowany w poszczególnych rejonach jest rozprowadzany pomiędzy wszystkie rejony docelowe, z uwzględnieniem ich atrakcyjności wyrażonej liczbą podróży kończonych oraz oddaleniem od rejonu źródłowego. Do rozkładu ruchu na sieć drogowo-uliczną wykorzystano funkcje opisujące zależności pomiędzy wielkością potoku ruchu a prędkością przejazdu dla różnych typów ulic. W trakcie rozkładu macierzy ruchu na sieć zastosowano iteracyjną metodę "equilibrium assignment" w połączeniu z przyrostowym nakładaniem ruchu na sieć.

Prognozy ruchu drogowego wykonano dla godziny szczytu porannego dla czterech horyzontów czasowych 2015, 2020, 2025 i 2030. Wszystkie prognozy wykonano dla dwóch wariantów:

- bezinwestycyjnego – bez ulicy Nowo-Ziemowita,
- inwestycyjnego – z ulicą Nowo-Ziemowita (o przekroju 2x2).

Ponadto dla roku 2015 wykonano prognozę dla wariantu zakładającego budowę ulicy Nowo-Ziemowita, ale bez modernizacji ulicy Łodygowej, a dla roku 2030 wykonano prognozę dla wariantu zakładającego budowę ulicy Nowo-Ziemowita, ale bez Trasy Olszynki Grochowskiej.

Wyniki prognoz przedstawiono na:

- rys. 22 - rys. 23 – mapy z natężeniami ruchu prognozowanego dla wariantów bezinwestycyjnego i inwestycyjnego w roku 2015,
- rys. 24 - rys. 25 – mapy z natężeniami ruchu prognozowanego dla wariantów inwestycyjnego oraz podwariantu inwestycyjnego bez modernizacji ulicy Łodygowej w roku 2015,
- rys. 26 - rys. 27 – mapy z natężeniami ruchu prognozowanego dla wariantów bezinwestycyjnego i inwestycyjnego w roku 2020,

- rys. 28 - rys. 29 – mapy z natężeniami ruchu prognozowanego dla wariantów bezinwestycyjnego i inwestycyjnego w roku 2025,
- rys. 30 - rys. 31 – mapy z natężeniami ruchu prognozowanego dla wariantów bezinwestycyjnego i inwestycyjnego w roku 2030,
- rys. 32 - rys. 33 – mapy z natężeniami ruchu prognozowanego dla wariantów inwestycyjnego oraz podwariantu inwestycyjnego bez funkcjonowania Trasy Olszynki Grochowskiej w roku 2030.



Rys. 22. Mapa z natężeniami ruchu - wariant bezinwestycyjny- bez ulicy Nowo-Ziemowita. Rok 2015, godzina szczytu porannego.



Rys. 23. Mapa z natężeniami ruchu - wariant inwestycyjny- z ulicą Nowo-Ziemowita. Rok 2015, godzina szczytu porannego.



Rys. 24. Mapa z natężeniami ruchu - wariant inwestycyjny- z ulicą Nowo-Ziemowita i modernizacją ulicy Łodygowej. Rok 2015, godzina szczytu porannego.



Rys. 25. Mapa z natężeniami ruchu - podwariant inwestycyjny- z ulicą Nowo-Ziemowita, ale bez modernizacji ulicy Łodygowej. Rok 2015, godzina szczytu porannego.



Rys. 26. Mapa z natężeniami ruchu - wariant bezinwestycyjny- bez ulicy Nowo-Ziemowita. Rok 2020, godzina szczytu porannego.



Rys. 27. Mapa z natężeniami ruchu - wariant inwestycyjny- z ulicą Nowo-Ziemowita. Rok 2020, godzina szczytu porannego.



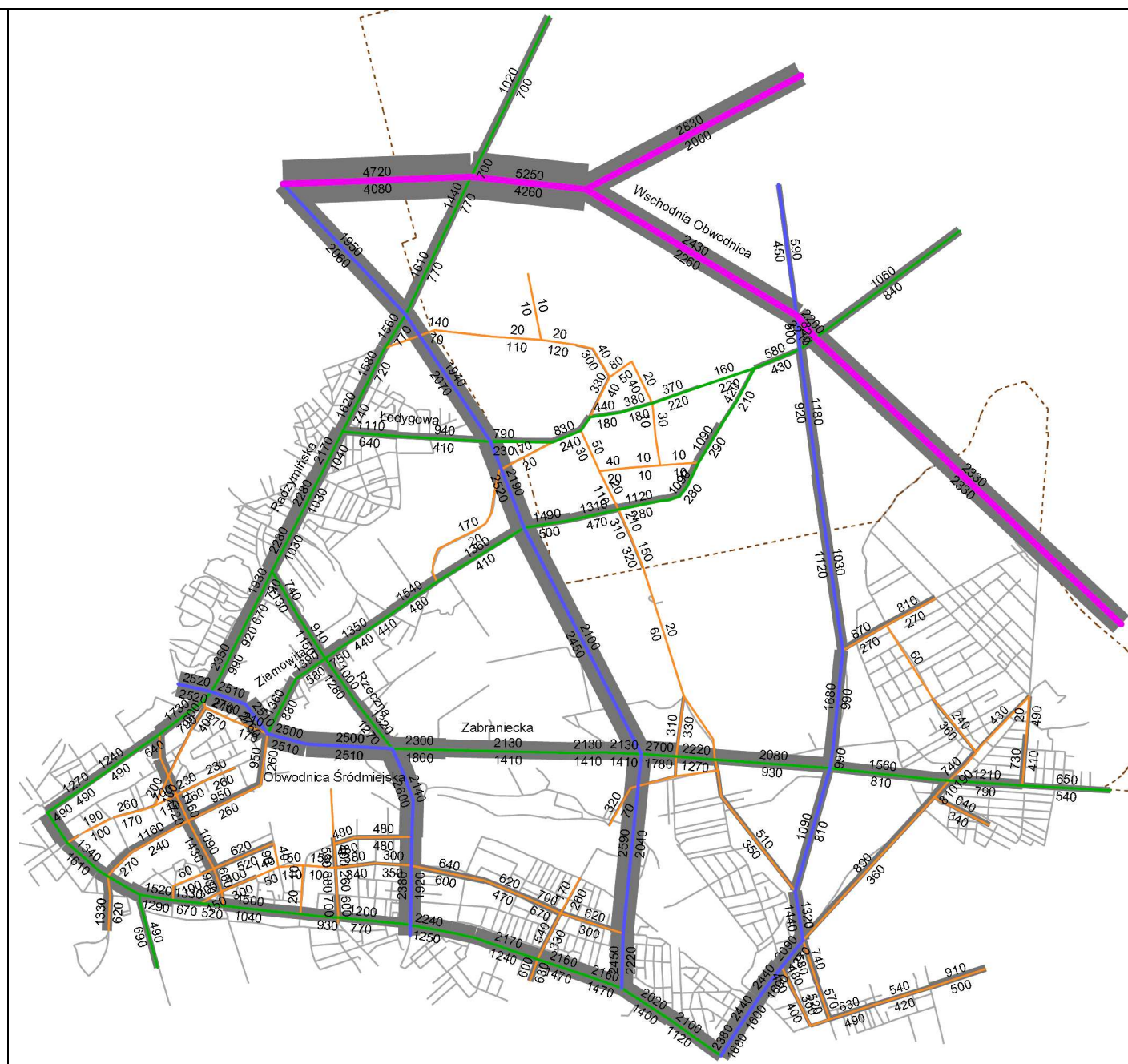
Rys. 28. Mapa z natężeniami ruchu - wariant bezinwestycyjny- bez ulicy Nowo-Ziemowita.
Rok 2025, godzina szczytu porannego.



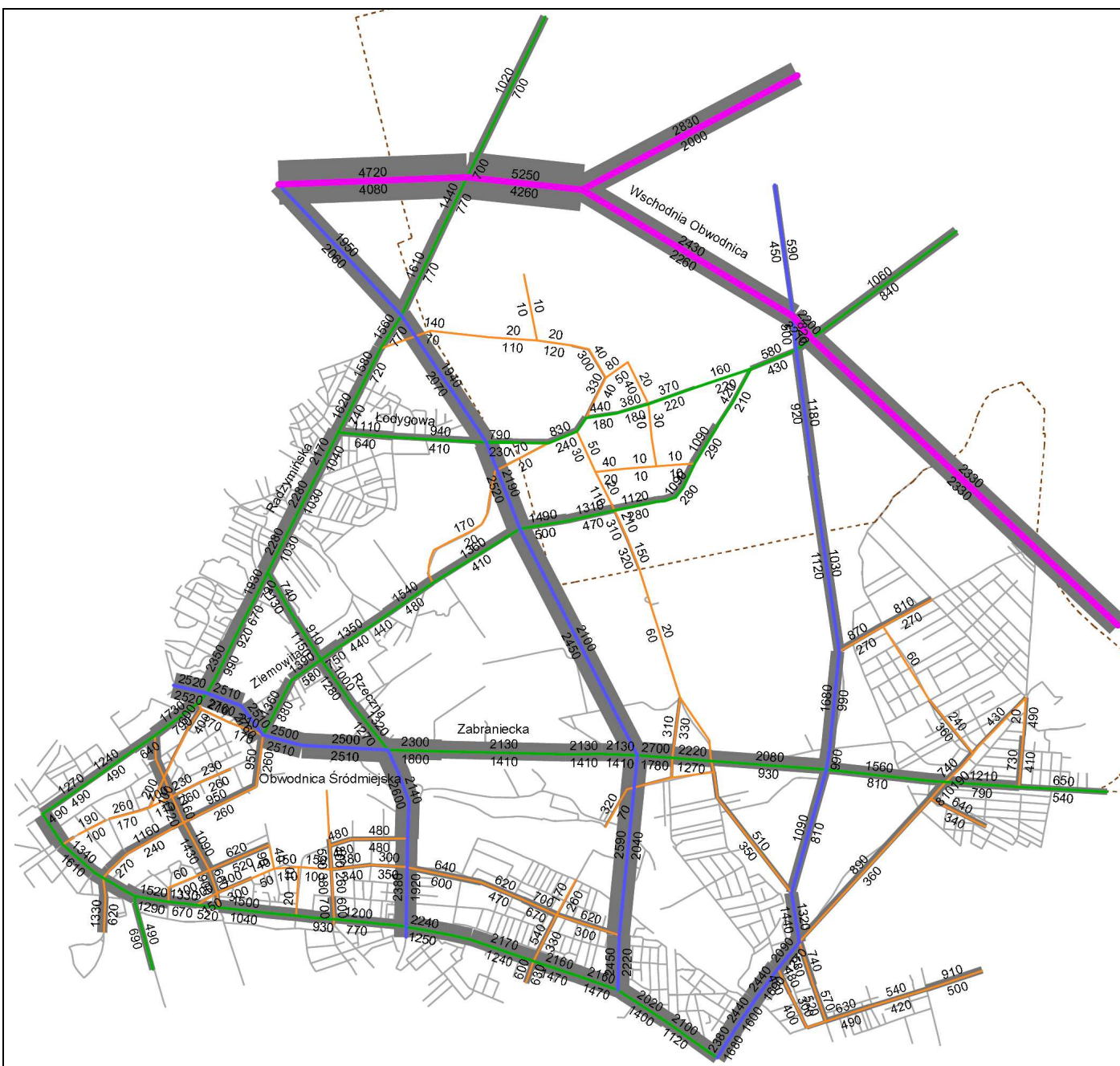
Rys. 29. Mapa z natężeniami ruchu - wariant inwestycyjny- z ulicą Nowo-Ziemowita.
Rok 2025, godzina szczytu porannego.



Rys. 30. Mapa z natężeniami ruchu - wariant bezinwestycyjny- bez ulicy Nowo-Ziemowita. Rok 2030, godzina szczytu porannego.



Rys. 31. Mapa z natężeniami ruchu - wariant inwestycyjny- z ulicą Nowo-Ziemowita. Rok 2030, godzina szczytu porannego.



Rys. 32. Mapa z natężeniami ruchu - wariant inwestycyjny- z ulicą Nowo-Ziemowita i Trasą Olszynki Grochowskiej. Rok 2030, godzina szczytu porannego.



Rys. 33. Mapa z natężeniami ruchu - podwariant inwestycyjny – z ulicą Nowo-Ziemowita, ale bez Trasy Olszynki Grochowskiej. Rok 2030, godzina szczytu porannego.

Największe natężenie ruchu na ul. Nowo-Ziemowita odnotowano na odcinku pomiędzy ul. Piłsudskiego w Ząbkach i ul. Rzeczną 1900-2360 poj./godzinę/przekrój. Największy przyrost ruchu w okresie analizy odnotowano na odcinku pomiędzy ul. Rzeczną i Obwodnicą Śródmiejską (wzrost z 1490 do 2240 poj./godzinę/przekrój).

Budowa ul. Nowo-Ziemowita przyczyni się do zmniejszenia pracy przewozowej w systemie transportowym. Od 114 poj. x godz. w roku 2015r. do 277 poj. x godz. w roku 2030. Brak modernizacji ulicy Łodygowej w warunkach funkcjonującej ul. Nowo-Ziemowita będzie powodować zmniejszenie oszczędności ze 114 do 96 poj. x godz. w roku 2015. Brak Trasy Olszynki Grochowskiej w roku 2030 spowoduje zwiększenie pracy przewozowej systemu aż o 2065 poj x godz..

Tabl. 8. Zestawienie prognozowanych natężeń ruchu na ul. Nowo-Ziemowita pojazdy/przekrój/godzina szczytu porannego

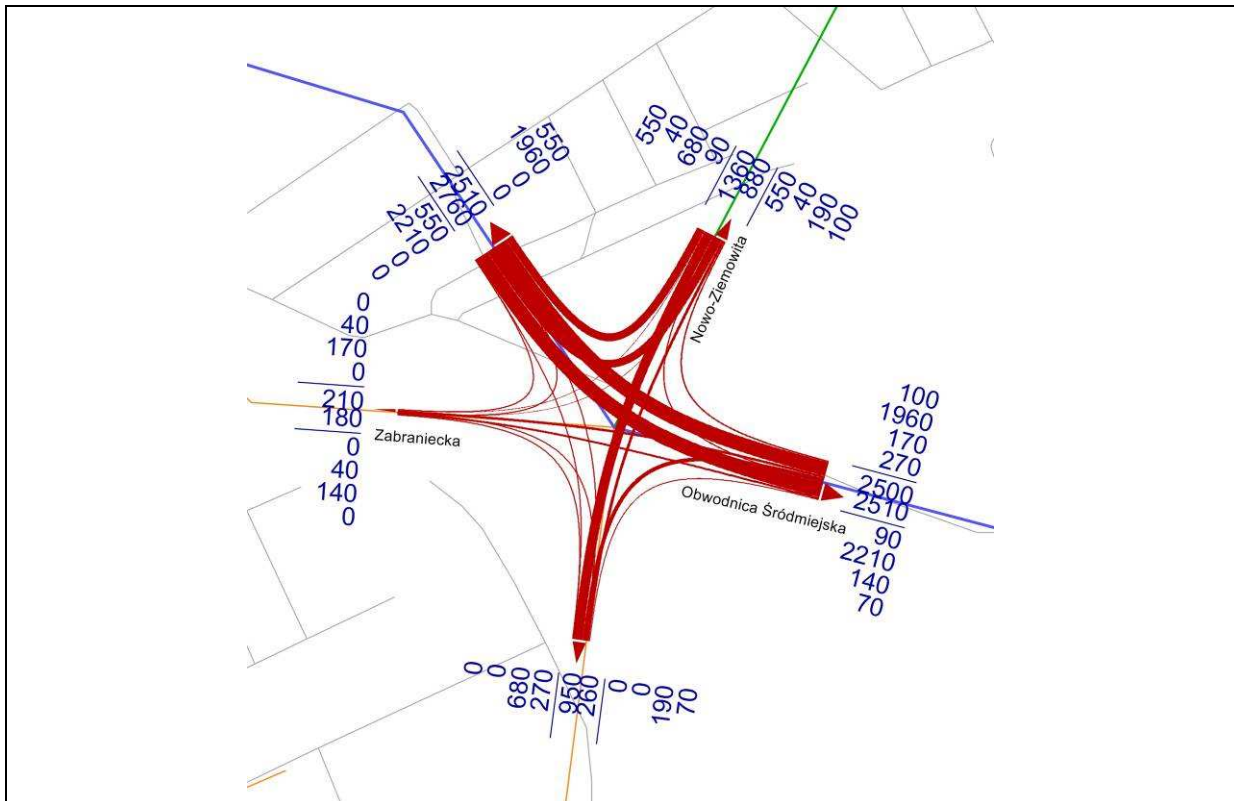
l.p.	Ulica	Odcinek	Natężenie ruchu drogowego			
			2015r.	2020 r.	2025 r.	2030 r.
1	ul. Nowo-Ziemowita	Skorupki – Piłsudskiego	1030	1000	1220	1400
2	ul. Nowo-Ziemowita	Piłsudskiego – Rieczna	1900	2010	2340	2360
3	ul. Nowo-Ziemowita	Rieczna – Obw. Śródmiejska	1490	1730	2110	2240
4	ul. Nowo-Kijowska	Obw. Śródmiejska - Kijowska	1110	1100	1230	1210

Tabl. 9. Zestawienie prac przewozowych w kolejnych latach analizy

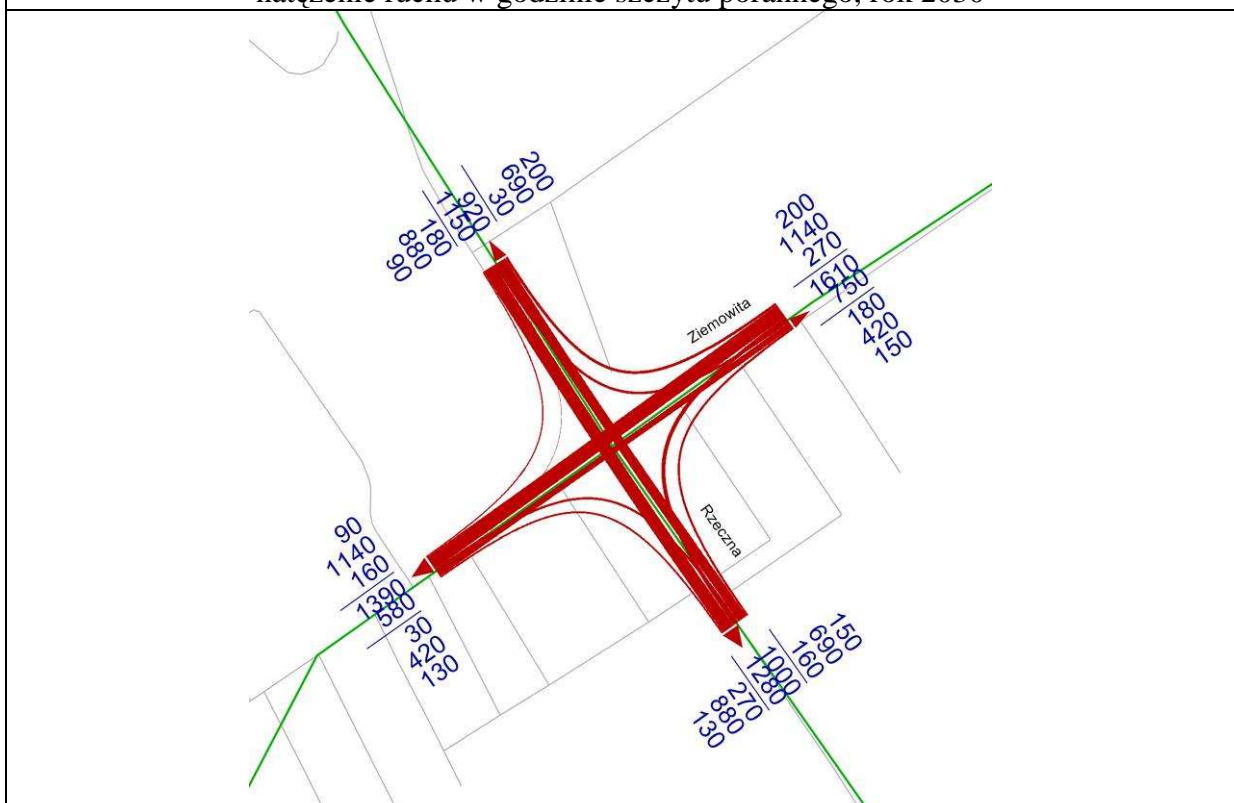
Rok prognozy	wariant bezinwestycyjny		wariant inwestycyjny		podwarianty inwestycyjne	
	pojxgodz	pojxkm	pojxgodz	pojxkm	pojxgodz	pojxkm
2015	76 397	2 737 903	76 283	2 736 938	76 301	2 737 226
2020	82 015	3 048 098	81 887	3 047 050	-	-
2025	92 362	3 342 456	92 111	3 341 201	-	-
2030	101 990	3 631 071	101 713	3 628 516	104 055	3 636 469

Na rys. 34 - rys. 36 przedstawiono kartogramy ruchu (szczyt poranny, rok 2030) na skrzyżowaniach:

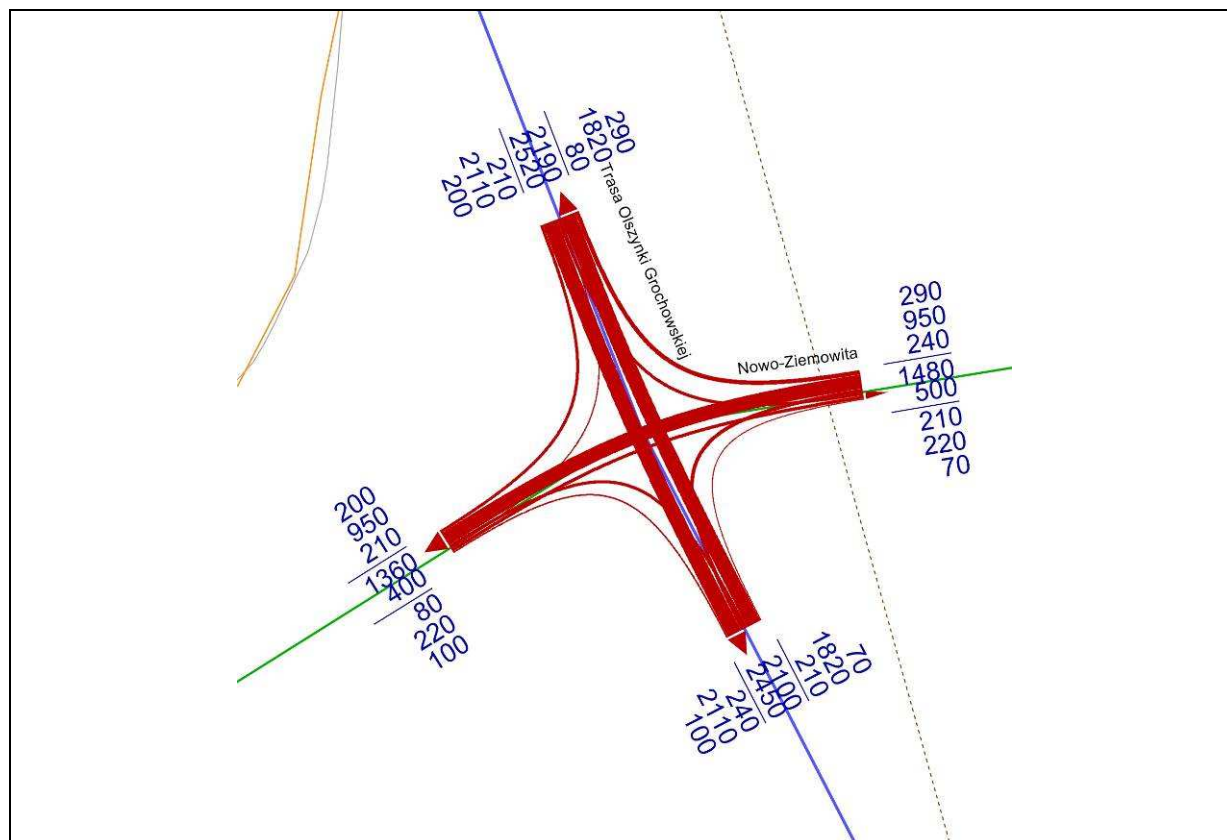
- ul. Nowo-Ziemowita z Obwodnicą Śródmiejską,
- ul. Nowo-Ziemowita z ul. Rzeczną,
- ul. Nowo-Ziemowita z Trasą Olszynki Grochowskiej.



Rys. 34. Kartogram ruchu w węźle Obwodnicy Śródmiejskiej z ul. Nowo-Ziemowita - natężenie ruchu w godzinie szczytu porannego, rok 2030



Rys. 35. Kartogram ruchu na skrzyżowaniu ul. Rzeczej z ul. Nowo-Ziemowita - natężenie ruchu w godzinie szczytu porannego, rok 2030



Rys. 36. Kartogram ruchu w węźle Trasy Olszynki Grochowskiej z ul. Nowo-Ziemowita - natężenie ruchu w godzinie szczytu porannego, rok 2030

5.4 Prognozy przewozów pasażerskich

Do przeprowadzenia analizy zastosowano komputerowy model sieci transportu zbiorowego z uwzględnieniem następujących podsystemów transportowych:

- metra,
- komunikacji autobusowej (w tym prywatnej),
- komunikacji tramwajowej oraz
- kolejowego i WKD.

W modelu zapisano rozwój systemu transportowego zgodny ze Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m.st. Warszawy i Strategią Zrównoważonego Rozwoju Systemu Transportowego m.st. Warszawy na lata 2007-2015

Do obliczenia macierzy ruchu zastosowano model grawitacyjny. Zastosowano pierwotny podział zadań przewozowych, a więc określanie na etapie obliczania wielkości ruchu generowanego, jakim środkiem transportu będą odbywane podróże. Rozkład przestrzenny ruchu, a więc wybór miejsca docelowego podróży liczono osobno dla każdej motywacji podróży dla rzeczywistych czasów przejazdu po trasach (liniach) transportu zbiorowego i odpowiadającym im krzywym modelu grawitacyjnego.

Do rozkładu ruchu na sieć transportu zbiorowego wykorzystano model sieci, w którym zapisano przebiegi i parametry wszystkich linii komunikacyjnych działających w

analizowanym obszarze. W metodzie rozkładu uwzględniono wszystkie elementy podróży transportem zbiorowym wyrażone przez: czas dojścia do przystanku, oczekiwania, przesiadki, jazdy i dojścia od przystanku do celu podróży. Elementom tym przypisano różne wagi w zależności od tego jak ich uciążliwość w sposób względny jest odbierana przez pasażerów. W przypadku, gdy pomiędzy rejonami istniało więcej niż jedno możliwe do wykorzystania połączenie, całkowity potok ruchu na tej relacji dzielony był pomiędzy połączenia w proporcji określonej przez funkcję użyteczności.

Przebieg obliczeń był następujący:

- na podstawie danych o rejonach komunikacyjnych dla okresu prognozy obliczone zostały potencjały ruchu osób, generowanego w godzinie szczytu porannego dla wszystkich grup motywacyjnych;
- w oparciu o zapis sieci transportowej (model sieci), policzone zostały macierze czasów przejazdu transportem zbiorowym pomiędzy rejonami komunikacyjnymi;
- w oparciu o obliczone rejonowe potencjały ruchu oraz macierz czasów przejazdu obliczona została macierz podróży dla wszystkich motywacji;
- macierzą podróży pasażerów transportu zbiorowego obciążono model sieciowy tras komunikacyjnych - uzyskano w ten sposób potoki pasażerskie na liniach transportu zbiorowego.

W prognozach dla trasy tramwajowej przyjęto funkcjonowanie dwóch linii tramwajowych w relacjach:

- pętla Ząbki, Nowo-Ziemowita, Targowa, al. Solidarności, Młynarska, Obozowa, pętla Koło - częstotliwość co 10minut.
- pętla Ząbki, Nowo-Ziemowita, Targowa, Zieleniecka, al. Jerozolimskie, Grójecka, al. Krakowska, pętla Okęcie - częstotliwość co 10minut.

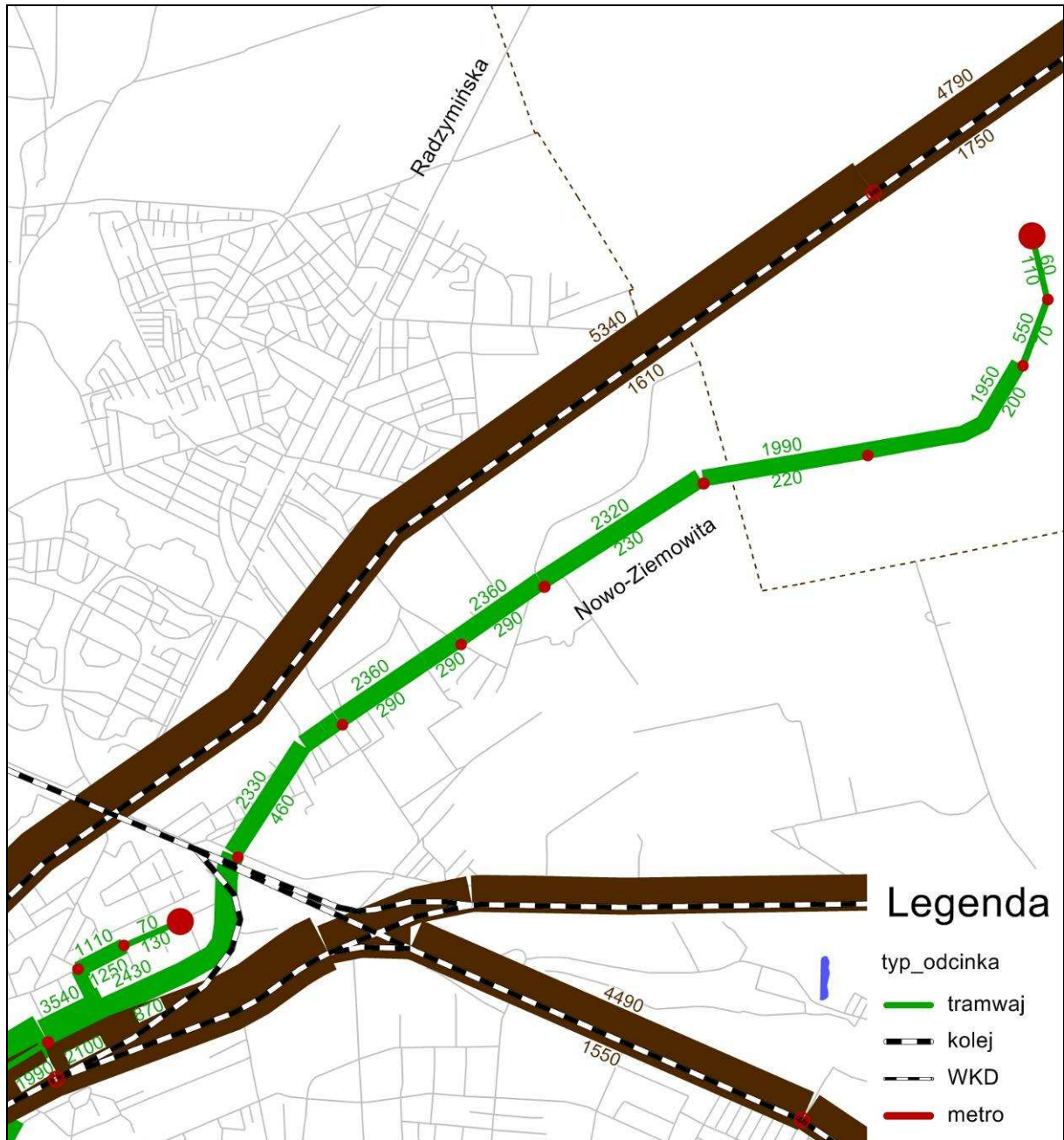
Oznacza to maksymalną przepustowość trasy na poziomie 3000 pasażerów/godzinę/kierunek.

Funkcjonowanie nowej trasy tramwajowej zapewni następujący czas dojazdu:

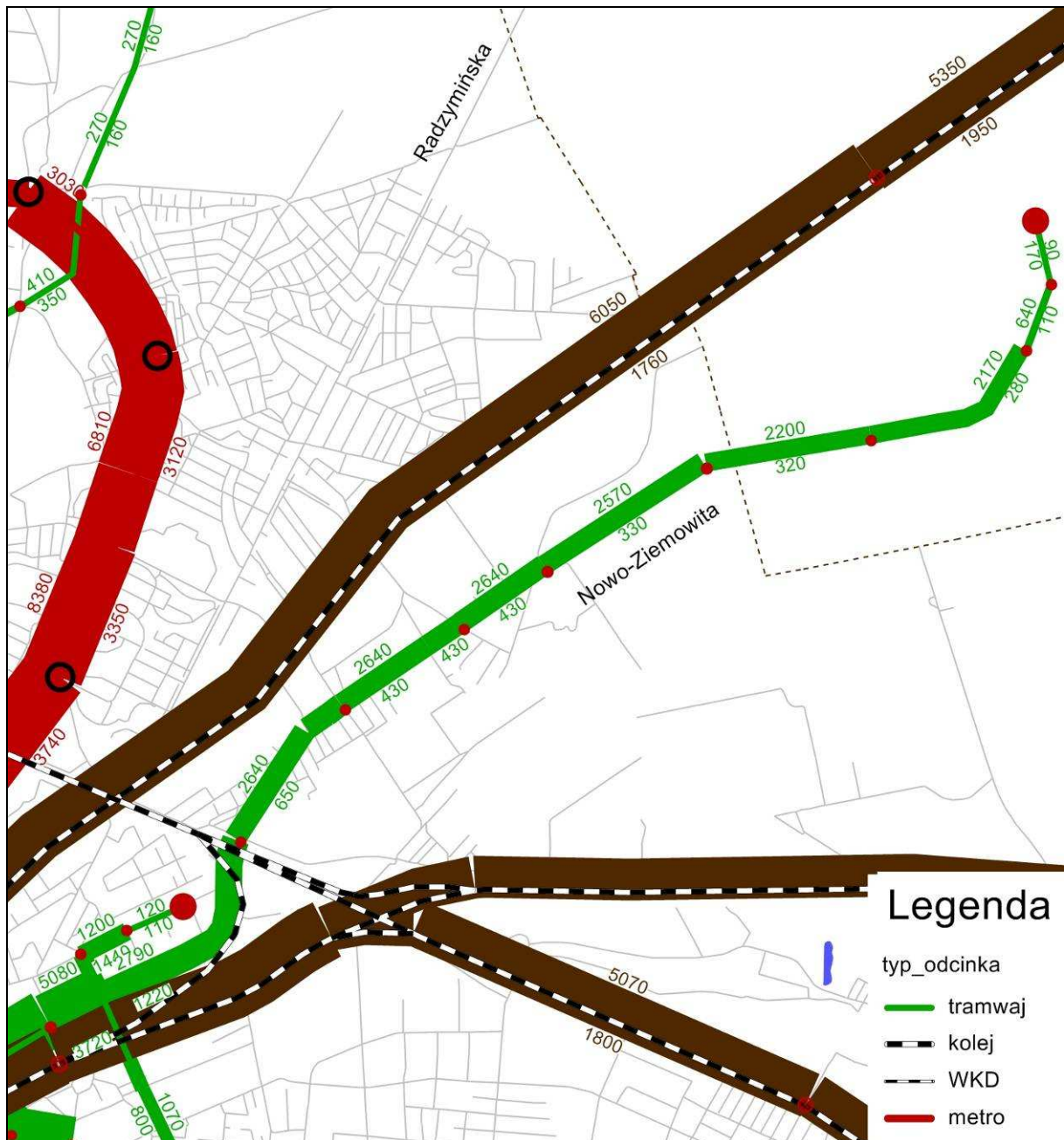
- odcinek Pętla Ząbki – Dw. Wschodni: ok. 18 minut;
- odcinek Pętla Ząbki – Metro Ratusz Arsenal : ok. 29 minut,;
- odcinek Pętla Ząbki – Metro Centrum : ok. 32 minuty.

Prognozy wykonano dla godziny szczytu porannego dla czterech horyzontów czasowych 2015, 2020, 2025 i 2030. Wyniki prognoz przedstawiono na:

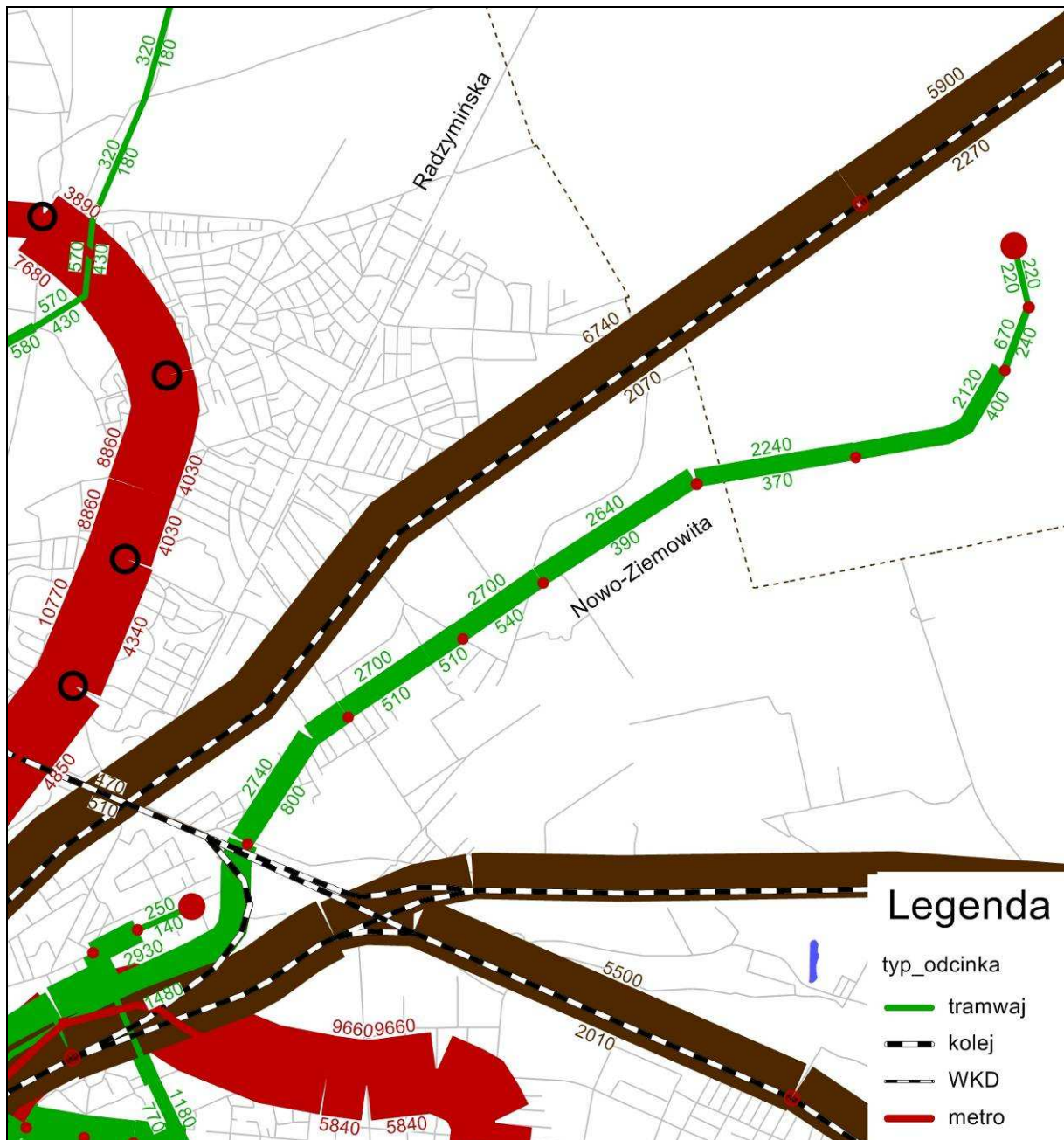
- rys. 37 – mapa z prognozami przewozów dla roku 2015,
- rys. 38 – mapa z prognozami przewozów dla roku 2020,
- rys. 39 – mapa z prognozami przewozów dla roku 2025,
- rys. 40 – mapa z prognozami przewozów dla roku 2030,
- rys. 41 - rys. 42 – mapy z prognozami przewozów dla roku 2030 w dwóch wariantach z i bez przystanku kolejowego Warszawa Zacisze.



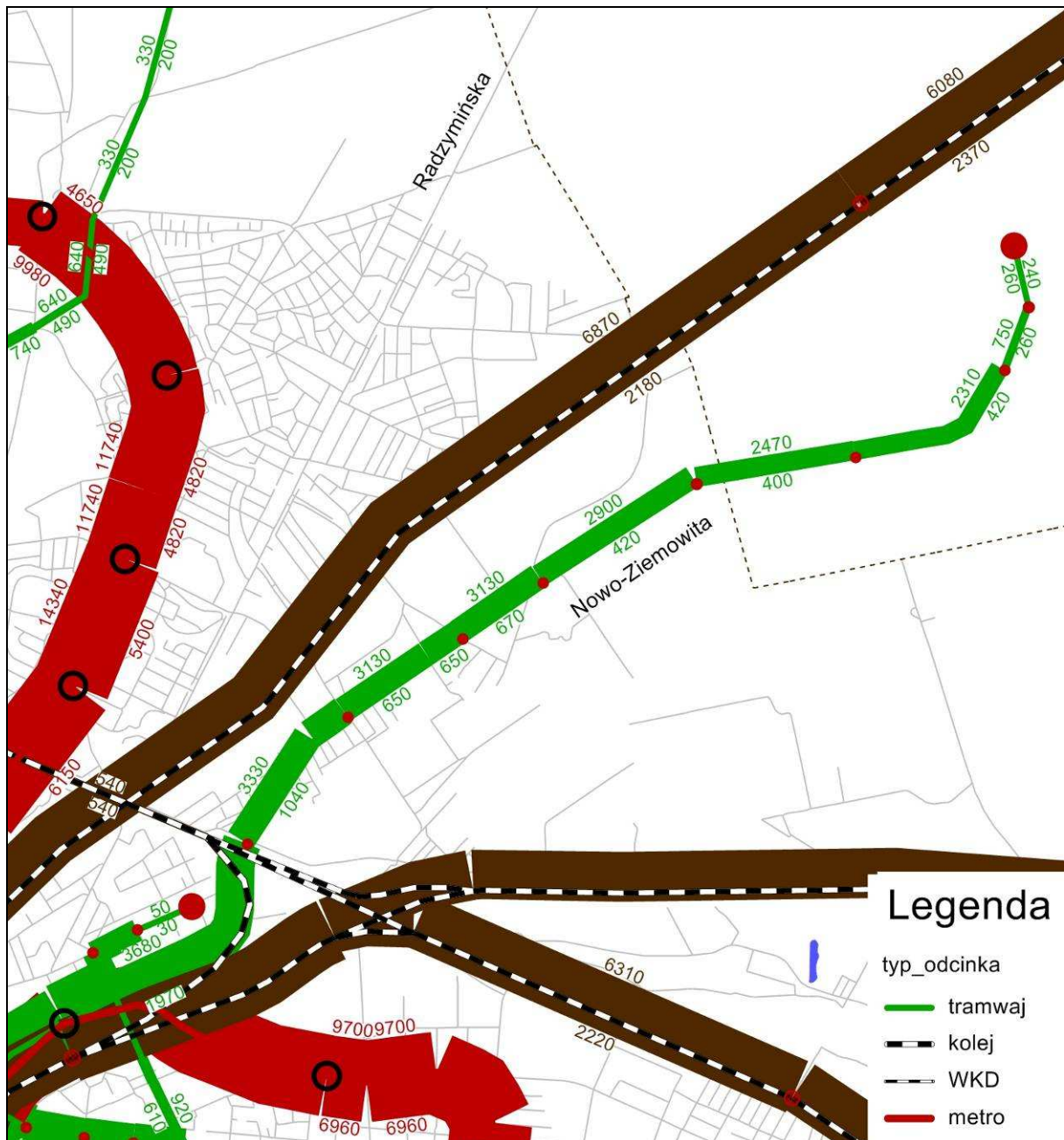
Rys. 37. Prognozy przewozów w komunikacji szynowej, rok 2015, godzina szczytu porannego.



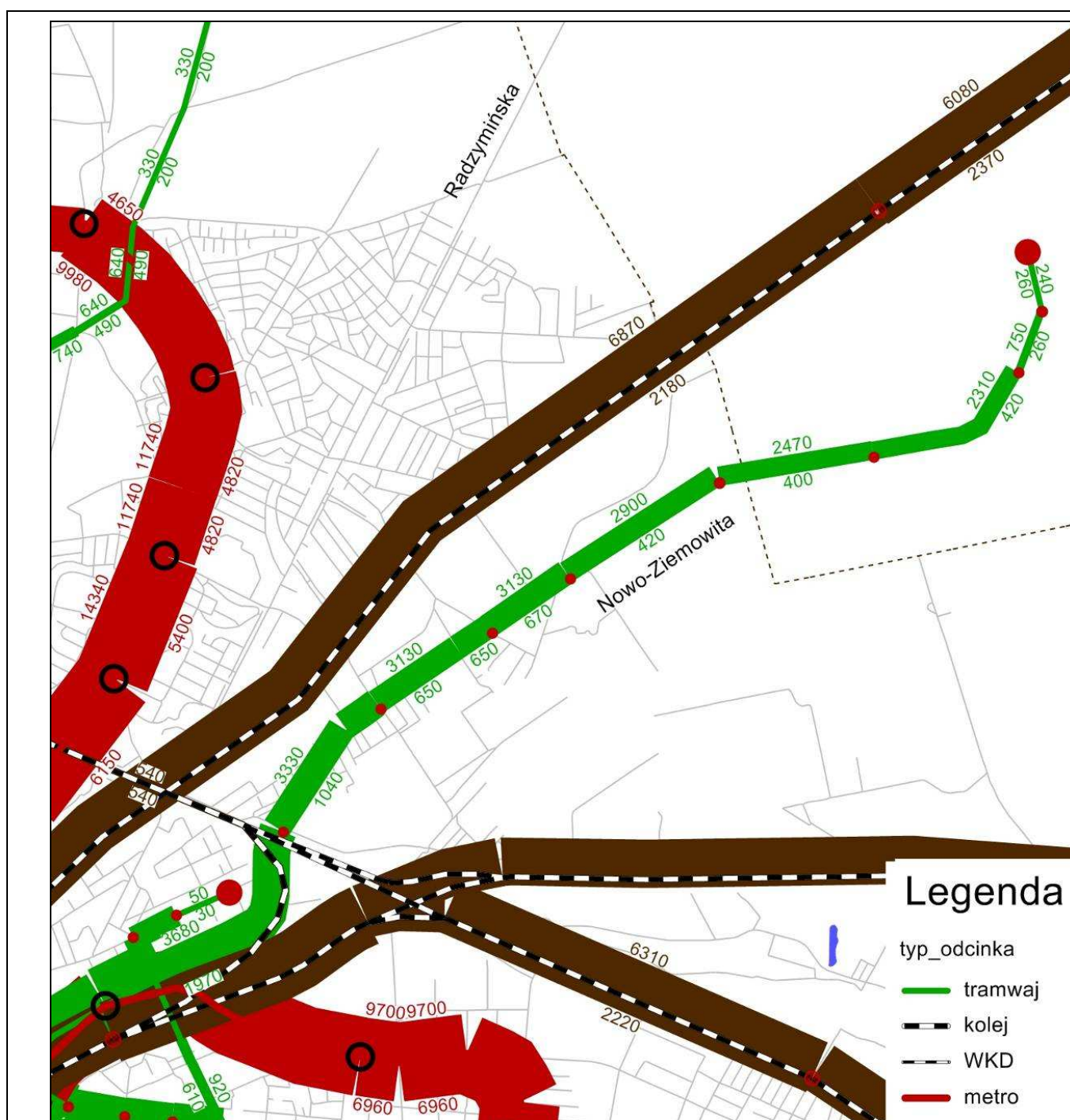
Rys. 38. Prognozy przewozów w komunikacji szynowej, rok 2020, godzina szczytu porannego.



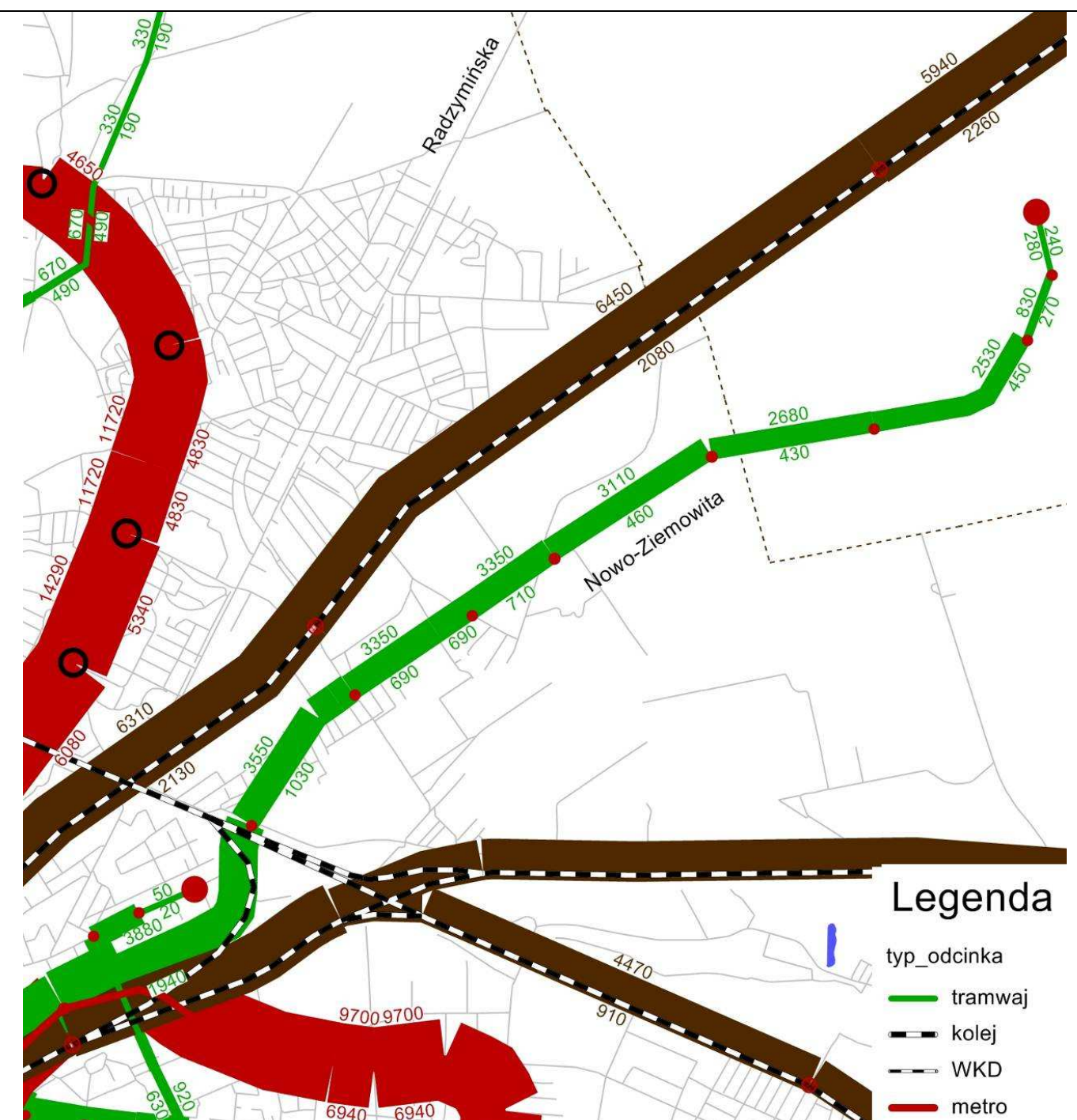
Rys. 39. Prognozy przewozów w komunikacji szynowej, rok 2025, godzina szczytu porannego.



Rys. 40. Prognozy przewozów w komunikacji szynowej, rok 2030, godzina szczytu porannego.



Rys. 41. Prognozy przewozów w komunikacji szynowej, bez przystanku kolejowego W-wa Zacisze, rok 2030, godzina szczytu porannego.



Rys. 42. Prognozy przewozów w komunikacji szynowej, z nowym przystankiem kolejowym W-wa Zacisze, rok 2030, godzina szczytu porannego.

Zestawienie prognoz przewozów w komunikacji tramwajowej, przedstawiono w tabl. 10.

Tabl. 10. Zestawienie prognoz przewozów pasażerskich
/pasażerowie//przekrój/godzina szczytu porannego

l.p.	Ulica	Odcinek	Natężenie ruchu pasażerskiego			
			2015r.	2020 r.	2025 r.	2030 r.
1	ul. Nowo-Ziemowita	Skorupki – Piłsudskiego	2150	2450	2530	2730
2	ul. Nowo-Ziemowita	Piłsudskiego – Rzeczna	2640	3070	3220	3790
3	ul. Nowo-Ziemowita	Rzeczna – Obw. Śródmiejska	2790	3290	3540	4380
4	ul. Nowo-Kijowska	Obw. Śródmiejska - Kijowska	3290	4010	4410	5650

Na analizowanej trasie tramwajowej odnotowano wysokie (zwłaszcza na odcinku Obwodnica Śródmiejska – Kijowska) natężenie ruchu pasażerskiego: od 3290 pas./godzinę/przekrój w 2015r. do 5650 pas./godzinę/przekrój w roku 2030. Na całej długości trasy od Ząbek następuje równomierny wzrost natężenia pasażerów.

Budowa nowego przystanku kolejowego W-wa Zacisze spowoduje zmniejszenie prędkości komunikacyjnej pociągów na odcinku Ząbki – W-wa Wileńska. Wpłyne to na niewielkie ograniczenie atrakcyjności linii kolejowej o niewielki wzrost przewozów w komunikacji tramwajowej.

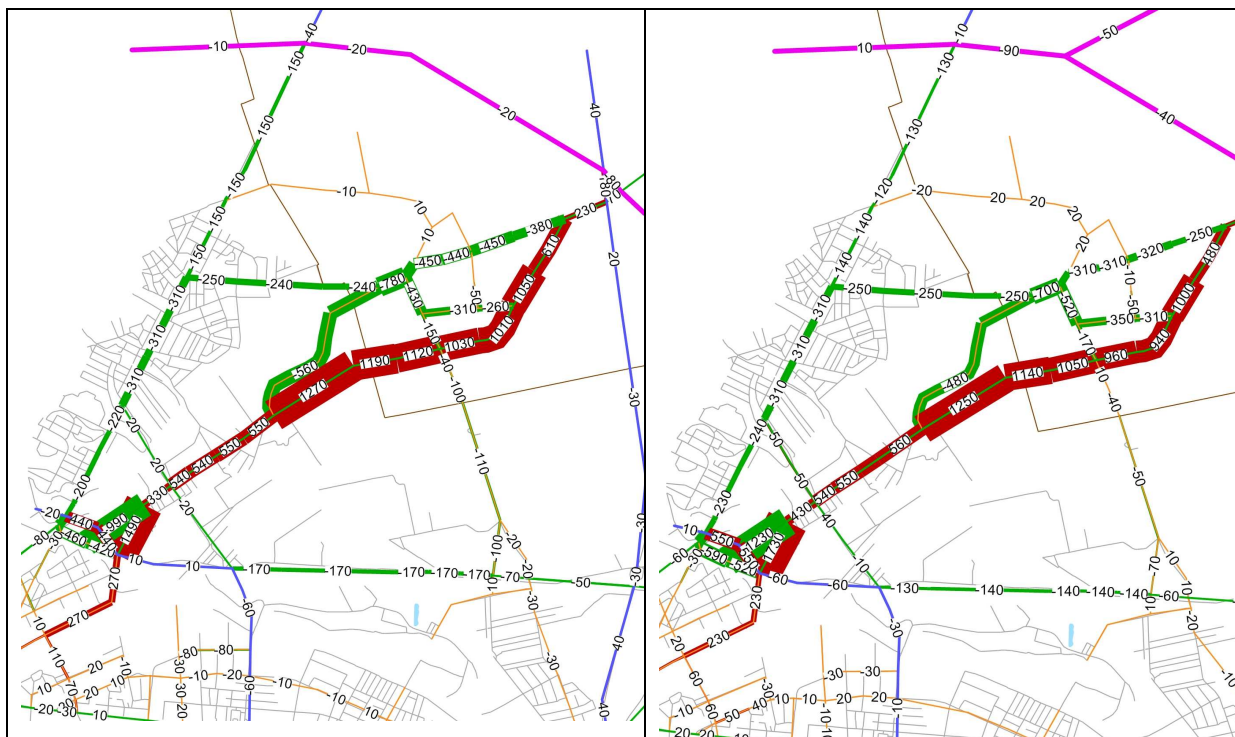
5.5 Podsumowanie wyników prognoz

Prognozy ruchu drogowego na ul. Nowo-Ziemowita

W prognozach wykonanych dla ul. Nowo Ziemowita uzyskano największe natężenie ruchu na poziomie od 1900 poj./godzinę/przekrój w 2015 roku do 2360 poj./godzinę/przekrój w 2030 roku, na odcinku pomiędzy ul. Piłsudskiego i Rzeczną.

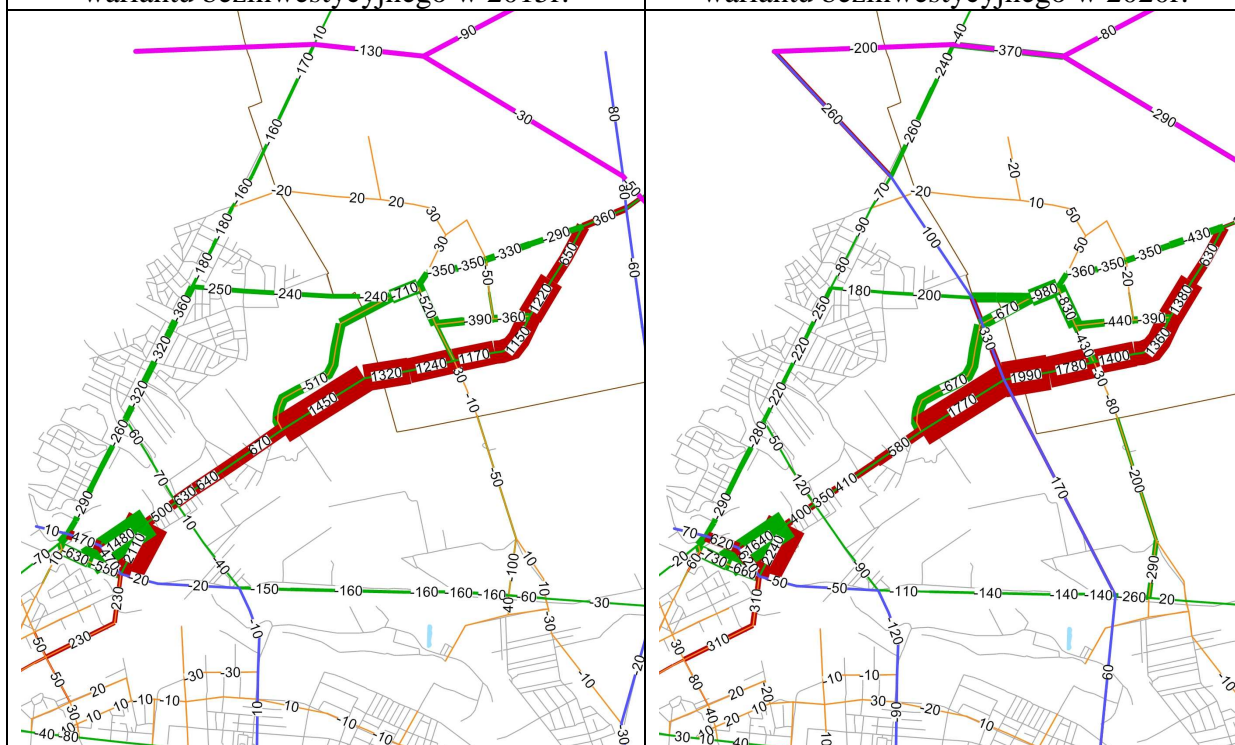
Funkcjonowanie układu drogowego bez ul. Nowo-Ziemowita będzie powodować:

- na ul. Warszawskiej (Ząbki) - przyrost ruchu w stosunku do wariantu inwestycyjnego na poziomie od 780 do 980 poj./godzinę/przekrój w godzinie szczytu porannego,
- na ul. Janowieckiej - przyrost ruchu w stosunku do wariantu inwestycyjnego na poziomie od 560 do 670 poj./godzinę/przekrój w godzinie szczytu porannego,
- na UL. Piłsudskiego (Ząbki) - przyrost ruchu w stosunku do wariantu inwestycyjnego na poziomie od 430 do 830 poj./godzinę/przekrój w godzinie szczytu porannego.



Rys. 43. Różnice natężeń w odniesieniu do wariantu bezinwestycyjnego w 2015r.

Rys. 44. Różnice natężeń w odniesieniu do wariantu bezinwestycyjnego w 2020r.



Rys. 45. Różnice natężeń w odniesieniu do wariantu bezinwestycyjnego w 2025r.

Rys. 46. Różnice natężeń w odniesieniu do wariantu bezinwestycyjnego w 2030r.

Kolor czerwony – wzrost, zielony – spadek natężenia ruchu.

Prognozy przewozów pasażerskich w komunikacji tramwajowej

Prognozy ruchu pasażerskiego potwierdziły dość wysokie i narastające w kierunku do Warszawy obciążenie linii tramwajowej prowadzonej w ul. Nowo-Ziemowita. Największe

obciążenie zanotowano na odcinku Obwodnica Śródmiejska – Kijowska od 3290 pas./godzinę/przekrój w 2015r. do 5650 pas./godzinę/przekrój w roku 2030. Z nowego połączenia do Ząbek będzie korzystać w obu kierunkach od 2210 pas./godzinę/przekrój w 2015r. do 2870 pas./godzinę/przekrój w roku 2030.

Poniżej w tabl. 11 przedstawiono prognozowane obciążenie zespołów przystankowych na trasie tramwajowej w ul. Nowo-Ziemowita. Największa wymiana pasażerów w 2030 roku występuje na:

- przystanku Zabraniecka – 1400 pasażerów/godzinę,
- przystankach Szwoleżerów i Reymonta w Ząbkach – po 882 pasażerów/godzinę,
- przystanku Piłsudskiego w Ząbkach – 750 pasażerów/godzinę.

Na pozostałych przystankach zanotowano wymianę na poziomie 450-568 pasażerów/godzinę.

Tabl. 11. Prognozowane obciążenie zespołów przystankowych na trasie tramwajowej w ul. Nowo-Ziemowita (pasażerowie/godz.)

l.p.	przystanek	2015		2020		2025		2030	
		wsiadł	wysiadł	wsiadł	wysiadł	wsiadł	wysiadł	wsiadł	wysiadł
1	Zabraniecka	118	428	182	597	232	728	406	995
2	Rzeczna	50	130	82	176	120	232	248	320
3	Klukowska	40	110	62	136	100	192	228	280
4	Bardowskiego	45	113	72	156	110	212	238	300
5	TOG	333	9	370	13	402	19	428	22
6	Piłsudskiego	343	325	369	381	382	238	463	287
7	Reymonta	702	69	771	89	734	90	792	90
8	Szwolęzerów	702	69	771	89	734	90	792	90
9	Sikorskiego	441	12	467	18	457	22	494	24
10	pętla Ząbki	113	60	173	93	215	216	257	236

6 EFEKTY FUNKCJONALNO-RUCHOWE

Efekty funkcjonalno-ruchowe przedstawiono na podstawie analizy układu komunikacyjnego, charakteru zagospodarowania przestrzennego i wykonanych prognoz ruchu i przewozów.

Efekty funkcjonalno-ruchowe trasy drogowej

1. **Stworzenie powiązania drogowego** spinającego układ tras o charakterze obwodowym położonych we wschodnim obszarze Warszawy (Obwodnica Śródmiejska/ul. Rzeczna, Trasa Olszynki Grochowskiej, Żołnierska i Wschodnia Obwodnica Warszawy). Budowa ciągu ul. Nowo-Ziemowita – Swojska ułatwi rozrząd ruchu międzydzielnicowego z wykorzystaniem tras o przebiegu obwodowym.
2. **Zapewnienie kontynuacji przebiegu** Trasy Świętokrzyskiej (na terenie Warszawy) i drogi wojewódzkiej (poza granicami Warszawy). Ułatwi to rozrząd ruchu źródłowo-docelowego i zapewni powiązania Warszawy z otaczającymi gminami (m.in. Ząbkami).
3. **Zwiększenie dostępności do systemu transportowego.** Trasa będzie przebiegać w obszarze słabo obsługiwanym, pomiędzy ulicami Radzymińską i Zabraniecką, jako dopełnienie układu drogowego z licznymi powiązaniem z układem ulic niższego rzędu.
4. **Zwiększenie atrakcyjności inwestycyjnej** terenów położonych na wschód od Obwodnicy Śródmiejskiej z możliwością ich przeznaczenia (zapewnienie obsługi) dla zabudowy mieszkaniowej oraz lokowania miejsc pracy.
5. **Zwiększenie szans na rewitalizację** i uporządkowanie zaniedbanych terenów położonych na wschód od Obwodnicy Śródmiejskiej
6. **Zmniejszenie obciążenia układu drogowego** wschodnich obszarów Warszawy, przede wszystkim ul. Łodygowej (redukcja ruchu na poziomie 250 poj./godzinę/przekrój) i ul. Janowieckiej (redukcja ruchu na poziomie 560-670 poj./godzinę/przekrój) w roku 2015. Oznaczać to będzie poprawienie warunków ruchu na ul. Łodygowej i stworzenie możliwości uporządkowania i uspokojenia ruchu na ul. Janowieckiej.
7. **Zmniejszenie obciążenia układu drogowego Ząbek**, przede wszystkim na ul. Warszawskiej o ok. 780-980 poj./godzinę/przekrój w godzinie szczytu porannego i na ul. Piłsudskiego o ok. 430 do 830 poj./godzinę/przekrój w godzinie szczytu porannego.
8. **Zmniejszenie pracy przewozowej** w systemie transportowym. Od 114 poj. x godz. w roku 2015r. do 277 poj. x godz. w roku 2030. Ograniczy to zużycie energii w systemie transportowym i będzie korzystnie wpływać na ograniczenie emisji zanieczyszczeń – efekt środowiskowy.

Efekty funkcjonalno-ruchowe trasy tramwajowej

1. **Stworzenie atrakcyjnej i efektywnej trasy komunikacyjnej** wzdłuż ul. Nowo-Ziemowita obsługiwanej transportem zbiorowym (tramwaj + powiązania poprzeczne zapewnianie przez komunikację autobusową). O atrakcyjności będzie decydować obecna i planowana intensywność zagospodarowania przestrzennego (2015 – ok. 85 tys. mieszkańców a w roku 2030 – ok. 115 tys. mieszkańców w obszarze oddziaływania tramwaju), układ tras (obsługa podróży w osi północ-południe na ul. Targowej i dojazdy do centrum w osi Trasy WZ i Al. Jerozolimskich) oraz wysoki standard oferowanych usług (nowa trasa tramwajowa w połączeniu z trasami modernizowanymi o wysokiej

atrakcyjności i niezawodności). Rozwiązanie to będzie sprzyjać zachęceniu do korzystania z komunikacji zbiorowej w dojazdach do centrum Pragi i centrum Warszawy lewobrzeżnej. Wyrazem tego są wysokie (zwłaszcza na odcinku Obwodnica Śródmiejska – Kijowska) natężenia prognozowanego ruchu pasażerskiego: od ok. 3300 pasażerów/godzinę/przekrój w roku 2015 do 5650 pasażerów/godzinę/przekrój w roku 2030 (obciążenie na poziomie przepustowości tras przy założeniu częstotliwości tramwajów co 5 minut).

2. **Podniesienie komfortu podróżowania** poprzez budowę nowoczesnej infrastruktury torowej i zasilania, wprowadzenie nowoczesnego taboru tramwajowego, wprowadzenie systemu dynamicznej informacji w tramwajach i na przystankach, oraz zastosowanie szerokich i nowoczesnie wyposażonych platform przystankowych.
3. **Ułatwienie korzystania z komunikacji tramwajowej osobom starszym i niepełnosprawnym** poprzez zastosowanie taboru niskopodłogowego, zastosowanie wysokich platform przystankowych, wyposażenie przystanków w pochylnie i nawierzchnie ułatwiające poruszanie się niewidomym i słabo widzącym.
4. **Zwiększenie gęstości sieci tramwajowej** prawobrzeżnej Warszawy, zmniejszające dysproporcje w ofercie Tramwajów Warszawskich w obsłudze obu stron Miasta.
5. **Zwiększenie atrakcyjności komunikacji autobusowej** obsługującej obszary położone na wschód od Obwodnicy Śródmiejskiej, poprzez stworzenie lepszych powiązań w rejonie Dw. Wschodniego oraz w węzłach przesiadkowych *Zabraniecka, Rzeczna, Bardowskiego, Trasa Olszynki Grochowskiej*.
6. Pozyskanie pasażerów odbywających podróże dojazdowe do Warszawy, z gmin przyległych do Stolicy oraz z regionu Mazowsza i stworzenie im możliwości odbywania podróży alternatywnej w stosunku do samochodu (dojazd do pętli tramwajowej w Ząbkach i przesiadka na tramwaj).
7. **Liczba przewożonych pasażerów na nowej trasie** w roku 2015 wyniosła 3290 a w roku 2030 - 5650 pasażerów. Tym samym uruchomienie komunikacji tramwajowej w ciągu ul. Nowo-Ziemowita będzie się przyczyniać do utrzymania wysokiego udziału transportu zbiorowego w obsłudze podróży w Warszawie.
8. **Skrócenie czasu dojazdu** ze wschodnich obszarów Warszawy do centrum. Komunikacja tramwajowa umożliwi dojazd z pętli tramwajowej w Ząbkach do Dw. Wschodniego w 18 minut, do Pl. Bankowego w 29 minut i do Ronda Dmowskiego w 32 minuty.
9. **Poprawienie stopnia zintegrowania** różnych form transportu publicznego poprzez ułatwienie dokonywania przesiadek w ważnych węzłach przesiadkowych, poprzez odpowiednie usytuowanie przystanków, usytuowanie parkingów „parkuj i jedź”, parkingów rowerowych, a także dzięki wykorzystaniu systemu dynamicznego informowania pasażerów.
10. **Ograniczenie negatywnego oddziaływania systemu komunikacyjnego** na otoczenie miejskie, głównie dzięki wprowadzeniu rozwiązania zachęcającego do zmiany środka transportu z komunikacji indywidualnej na zbiorową, zmniejszającego tym samym niekorzystne oddziaływanie systemu transportowego (emisje hałasu i zanieczyszczeń od ruchu samochodowego).

Dodatkowo realizacja ciągu ul. Nowo-Ziemowita - Swojska wraz z trasą tramwajową będzie korzystna z punktu widzenia obsługi komunikacyjnej miasta Ząbki. W szczególności:

- Zapewni możliwość obsługi transportem zbiorowym terenów rozwojowych miasta Ząbki i podróży odbywanych pomiędzy Ząbkami i Warszawą - stworzenie możliwości odbywania podróży alternatywnej w stosunku do samochodu.

- Zwiększy integrację systemu transportu publicznego Ząbek i Warszawy i Ząbek z transportem aglomeracyjnym i regionalnym,
- Zwiększy dostępności terenów i obiektów (mieszkaniowych, biurowych, usługowych, itp.) w obszarze oddziaływania projektu.

7 OKREŚLENIE SZACUNKOWYCH KOSZTÓW

Część drogowa

Do oszacowania kosztów budowy części drogowej wykorzystano kosztorysy robót drogowych drogi G 2x2 budowanej w warunkach miejskich.

Uwzględniono koszty drogowe na terenie Warszawy:

- trasę drogową pomiędzy węzłem z Obwodnicą Śródmiejską a granicą miasta – ok. 3,35 km, (bez obszaru węzłów z Obwodnicą Śródmiejską i Trasą Olszynki Grochowskiej – ok. 3km);
- ścieżki rowerowe wzdłuż ul. Nowo-Ziemowita (z wyłączeniem ścieżek zaprojektowanych w ramach węzłów z Obwodnicą Śródmiejską i Trasą Olszynki Grochowskiej) – ok. 6km;
- chodniki wzdłuż ul. Nowo-Ziemowita (z wyłączeniem ścieżek zaprojektowanych w ramach węzłów z Obwodnicą Śródmiejską i Trasą Olszynki Grochowskiej) – ok. 6km;
- zatoki autobusowe w ciągu ul. Nowo-Ziemowita (bez zatok w obszarze węzłów z Obwodnicą Śródmiejską i Trasy Olszynki Grochowskiej) – 6 zatok (na wylotach ul. Nowo-Ziemowita);
- skrzyżowania z sygnalizacją świetlną (bez skrzyżowań w węzłach z Obwodnicą Śródmiejską i Trasą Olszynki Grochowskiej) – 4 skrzyżowania.

Tabl. 12. Szacunkowe koszty budowy trasy drogowej – odcinek na terenie Warszawy

L.p.	Pozycja	Wielkość	Cena jednostkowa netto	Nakłady inwestycyjne netto [zł]
1	Trasa drogowa	3,35 km	500 zł m ²	26800000
2	Ścieżki rowerowe	6,0 km	125 zł/m ²	1500000
3	Chodniki	6,0 km	100 zł/m ²	1200000
4	Zatoki autobusowe	6 szt.	55 tys. zł szt.	330000
5	Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną	4 szt.	1,5 mln zł szt.	6000000
6	Koszty nieprzewidziane	20%	-	7166000
7	Dokumentacja projektowa	2%	-	716600
		Łącznie		43712600

Część tramwajowa

Do oszacowania kosztów budowy trasy tramwajowej wykorzystano kosztorysy inwestycyjne dot. tras tramwajowych w Warszawie (w tym budowy trasy tramwajowej na Trasie Mostu Północnego) oraz uśrednione wartości szacowane na podstawie ostatnio oferowanych robót rozbudowy i modernizacji tras tramwajowych realizowanych na sieci Tramwajów Warszawskich. Oszacowano koszty tramwajowe oddzielnie na terenie Warszawy i Ząbek.

Tabl. 13. Szacunkowe koszty budowy trasy tramwajowej – odcinek na terenie Warszawy

L.p.	Pozycja	Wielkość	Cena jednostkowa netto	Nakłady inwestycyjne netto [zł]
1	Budowa torowiska tramwajowego w konstrukcji podsypkowej	5150 mtp	3,5 tys. zł/mtp	18025000
2	Budowa torowiska tramwajowego w konstrukcji bezpodsypkowej	1550 mtp	5,7 tys. zł/mtp	8835000
3	Budowa przystanków	10 szt.	309 tys. zł/szt.*	3090000
4	Budowa sieci trakcyjnej	3,35 km	2,1 mln zł za km	7035000
5	Budowa urządzeń podstacji trakcyjnych	2 szt.	13 mln zł/szt.	26000000
6	Sterowanie ruchem (punkty kolizji)	6 szt.**	10 tys. zł/szt.	60000
7	System informacji pasażerskiej (tablice + niezbędne wyposażenie)	10 sztuk	250 tys./szt.	2500000
8	Kabel światłowodowy	3350m	50 zł/m	167500
9	Tunel pod łącznicą	30m	120 tys. zł/mb	3600000
10	Koszty nieprzewidziane	20%	-	13862500
11	Dokumentacja projektowa	2%	-	1663500
		Łącznie		84 838 500 zł

* platforma o wymiarach 3,5m na 66m, wyposażona w wiatę, barierkę, monitoring, panel informacyjny

** w każdym punkcie kolizji(skrzyżowanie)detekcja na torowisku tramwajowym

Tabl. 14. Szacunkowe koszty budowy trasy tramwajowej – odcinek na terenie Ząbek

L.p.	Pozycja	Wielkość	Cena jednostkowa netto	Nakłady inwestycyjne netto [zł]
1	Budowa torowiska tramwajowego w konstrukcji podsypkowej	3650 mtp	3,5 tys. zł/mtp	12775000
2	Budowa torowiska tramwajowego w konstrukcji bezpodsypkowej	1100 mtp	5,7 tys. zł/mtp	6270000
3	Budowa torowiska na pętli tramwajowej w konstrukcji bezpodsypkowej	500 mtp	5,7 tys. zł/mtp	2850000
4	Budowa przystanków	11 szt.	309 tys. zł/szt.*	3399000
5	Budowa sieci trakcyjnej	2,85 km	2,1 mln zł za km	5985000
6	Budowa urządzeń podstacji trakcyjnych	1 szt.	13 mln zł/szt.	13000000
7	Sterowanie ruchem (punkty kolizji)	6 szt.**	10 tys. zł/szt.	60000
8	System informacji pasażerskiej (tablice + niezbędne wyposażenie)	9 sztuk	250 tys./szt.	2250000
9	Kabel światłowodowy	.2400m	50 zł/m	120000
10	Koszty nieprzewidziane	20%	-	9341800
11	Dokumentacja projektowa	2%	-	1121016
		Łącznie		57 171 816 zł

* platforma o wymiarach 3,5m na 66m, wyposażona w wiatę, barierkę, monitoring, panel informacyjny

** w każdym punkcie kolizji(skrzyżowanie)detekcja na torowisku tramwajowym

Koszty łączne

Łącznie oszacowano koszt inwestycyjny budowy ciągu ul. Nowo-Ziemowita – Swojska z trasą tramwajową, na terenie Warszawy w wysokości 128 551 tys. zł w tym:

- część drogową: 43 713 tys.,
- część tramwajową: 84 838 tys. zł.

Koszt przedłużenia trasy tramwajowej na terenie Ząbek oszacowano na poziomie 57 172 tys. zł.

Podsumowując łączny koszt trasy tramwajowej na odcinku pomiędzy Obwodnicą Śródmiejską a pętlą w Ząbkach oszacowano na poziomie 142 mln zł (przy założeniu konstrukcji podsypkowej z zabudową tłuczniową na odcinkach szlakowych)².

Dodatkowo należy przewidywać zakup 8 nowych pociągów tramwajowych.

² Zastosowanie konstrukcji bezpodsypkowej z zabudową trawiastą, na odcinkach szlakowych, wiąże się ze wzrostem kosztów. Cenę za metr toru pojedynczego w tej konstrukcji szacuje się na poziomie 5 300 zł netto.