

Tom I – część opisowa

Spis treści

1	Wnioski z przeprowadzonej analizy	1
2	Definicja projektu	4
3	Charakterystyka projektu	7
3.1	Informacje podstawowe	7
3.1.1	Tytuł	7
3.1.2	Lokalizacja projektu	7
3.2	Analiza otoczenia projektu	7
3.2.1	Charakterystyka ogólna	7
3.2.2	Stan zagospodarowania przestrzennego miasta	9
3.2.3	Zagadnienia demograficzna	16
3.2.4	Stan systemu transportowy miasta	18
3.2.5	Analiza potrzeb komunikacyjnych mieszkańców	29
3.2.6	Ocena stanu bezpieczeństwa drogowego w mieście	33
3.2.7	Plany rozwoju systemu transportowego Warszawy.	35
3.3	Powiązanie z aktualną strategią rozwoju transportu publicznego	40
3.4	Umowa o świadczenie usług transportowych	40
3.5	Zidentyfikowane problemy	44
3.6	Logika interwencji	45
3.6.1	Cele projektu – oddziaływania	45
3.6.2	Komplementarność z innymi działaniami	46
3.6.3	Rezultaty	49
3.6.4	Produkty	49
3.7	Analiza instytucjonalna	50
3.7.1	Wykonalność instytucjonalna projektu. Status prawny beneficjenta	51
3.7.2	Trwałość projektu	51
3.8	Analiza prawna wykonalności inwestycji	52
3.9	Plan wdrożenia projektu	64
4	Analiza techniczna	65
4.1	Analiza stanu istniejącego	65
4.1.1	Charakterystyka komunikacyjna analizowanego korytarza	65
	Istotny z uwagi na powiązania	88
4.1.2	Bezpieczeństwo ruchu drogowego	90
4.1.3	Charakterystyka techniczna trasy tramwajowej w stanie istniejącym	96
4.2	Analiza proponowanych wariantów rozwiązań	101
4.2.1	Wymagania dotyczące infrastruktury torowej	101
4.2.2	Wymagania dotyczące zasilania trasy tramwajowej	103
4.2.3	Charakterystyka techniczna wariantów przebiegu trasy	105

4.2.4	Charakterystyka odcinka wschodniego – wspólnego dla wariantu 1 i 2	105
4.2.5	Odcinek zachodni trasy zgodnie z wariantem 1	107
4.2.6	Odcinek zachodni trasy zgodnie z wariantem 2	108
4.2.7	Przyjęte rozwiązania w zakresie zasilania trakcyjnego	109
4.2.8	Kolizje planowanych tras tramwajowych z istniejącą infrastrukturą nad- i podziemną.....	109
4.2.9	Kolizje planowanych tras tramwajowych z układem drogowym.....	111
4.2.10	Sterowanie ruchem i system informacji dla pasażerów.....	112
4.2.11	Tabor tramwajowy	113
4.2.12	Koszty inwestycyjne	113
5	Analizy ruchowe	116
5.1	Wyniki pomiarów przewozów pasażerskich.....	116
5.2	Stopień wykorzystania przepustowości pojazdów komunikacji zbiorowej	120
5.3	Charakterystyka warunków ruchu pojazdów komunikacji zbiorowej	124
5.4	Model ruchu komunikacji zbiorowej i indywidualnej w stanie istniejącym.....	125
5.5	Prognostyczne modele ruchu	129
5.6	Wnioski z analizy ruchu	145
6	Analiza finansowa	148
7	Analiza ekonomiczna.....	152
7.2	Dane ruchowe.....	152
7.3	Koszty jednostkowe	154
7.4	Koszty inwestycyjne	155
7.5	Ocena efektywności ekonomicznej wariantów	157
7.6	Analiza wrażliwości	161
8	Analiza oddziaływania projektu na środowisko	162
8.1	Wstęp.....	162
8.1.1	Przedmiot opracowania	162
8.1.2	Główne podstawy merytoryczne opracowania.....	162
8.1.3	Źródła informacji	163
8.1.4	Ekologiczna klasyfikacja przedsięwzięcia	164
8.2	Charakterystyka środowiska	164
8.2.1	Położenie geograficzne.....	164
8.2.2	Powietrze	164
8.2.3	Wody	165
8.2.4	Powierzchnia ziemi.....	166
8.2.5	Hałas	167
8.2.6	Budowa geologiczna i kopaliny	168
8.2.7	Świat zwierzęcy i roślinny.....	168
8.2.8	Obszary prawnie chronione	169

8.2.9	Walory krajobrazowe i rekreacyjne.....	172
8.2.10	Ogólna ocena istniejącego stanu środowiska	173
8.3	Dobra kultury	173
8.4	Warianty przedsięwzięcia	174
8.4.1	Uwagi ogólne.....	174
8.5	Oddziaływanie przedsięwzięcia na środowiska	175
8.5.1	Identyfikacja oddziaływań.....	175
8.5.2	Hałas	177
8.5.3	Wibracje.....	178
8.5.4	Zmiany roślinności	179
8.6	Oddziaływanie na dobra kultury	179
8.7	Przewidywane środki ochrony Środowiska	180
8.7.1	Ochrona przed hałasem	180
8.7.2	Ochrona przed wibracjami.....	180
8.7.3	Ochrona i kształtowanie roślinności.....	181
8.7.4	Ocena efektywności proponowanych środków ochronnych	182
8.8	Przewidywane środki ochrony dóbr kultury	182
8.9	Wnioski	182

Tom II - część rysunkowa

Tom III - stan własności gruntu

Tom IV - załączniki

1 WNIOSKI Z PRZEPROWADZONEJ ANALIZY

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy trasy tramwajowej w korytarzu trasy tramwajowej Bemowo – ul. Kasprzaka na następujących odcinkach:

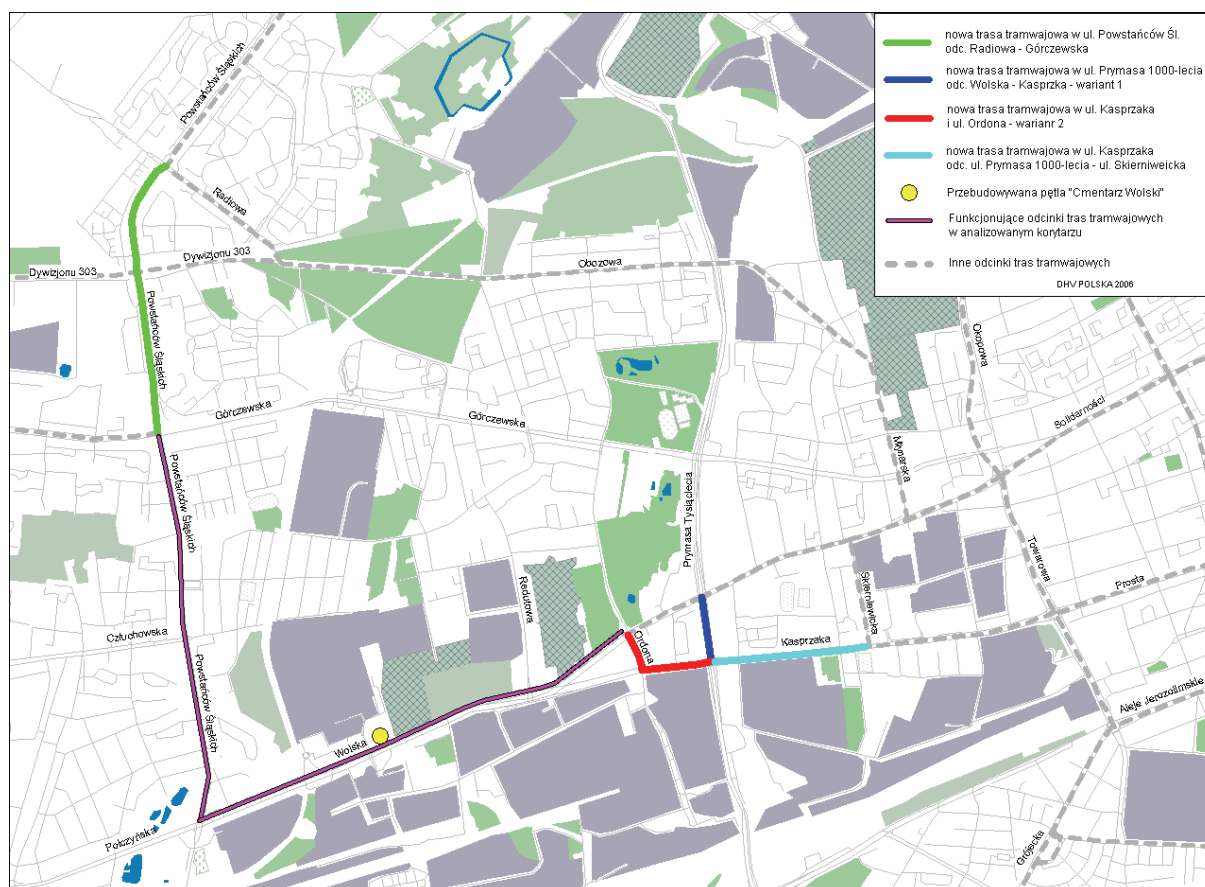
- ul. Powstańców Śląskich, od skrzyżowania z ul. Radiową do skrzyżowania z ul. Górczewską,
- ul. Kasprzaka, od skrzyżowania z ul. Skierniewicką do skrzyżowania z Al. Prymasa 1000-lecia,

stanowiących część wspólną projektu dla obu analizowanych wariantów trasy tramwajowej, oraz dwa warianty łączące istniejącą trasę tramwajową w ciągu ul. Wolskiej z projektowanym odcinkiem w ciągu ul. Kasprzaka, od Al. Prymasa 1000-lecia do ul. Skierniewickiej:

- wariant I: Al. Prymasa 1000-lecia, od skrzyżowania z ul. Wolską do skrzyżowania z ul. Kasprzaka,
- wariant II: ul. Orдона, od skrzyżowania z ul. Wolską do skrzyżowania z ul. Kasprzaka i dalej, ul. Kasprzaka do skrzyżowania z Al. Prymasa 1000-lecia.

Dodatkowo, w ramach projektu przeanalizowano możliwość przebudowy pętli tramwajowej Cmentarz Wolski.

Na rysunku 1.1 przedstawiono lokalizację planowanej trasy wraz z wariantami na tle układu tras tramwajowych w obszarze dzielnic Bemowo i Wola



Rysunek 1.1 Lokalizacja projektu przebudowy trasy tramwajowej Bemowo – Kasprzaka na tle układu tras tramwajowych w obszarze dzielnic Bemowo i Wola.

Analizowane odcinki tras tramwajowych zlokalizowane są w Warszawie na terenie dzielnic Wola i Bemowo.

Celem studium jest ocena realizacji tego przedsięwzięcia pod względem rozwiązań technicznych, kosztów inwestycyjnych i efektywności ekonomicznej.

Planowana inwestycja obejmująca realizację odcinków trasy tramwajowej w korytarzu Bemowo – ul. Kasprzaka jest zgodna z działaniami zalecanymi dla miasta w Polityce Transportowej oraz Strategii Rozwoju Komunikacji Publicznej. Inwestycja znajduje się również w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy. Projekt w części przebiegającej przez dzielnice Bemowa znajduje się w zatwierdzonym miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego.

Produktem, jaki powstanie po realizacji projektu będzie dwutorowe torowisko wraz z infrastrukturą na długości 9,354 kmp w wariantcie I oraz 10,493 kmp w wariantcie II, z czego 8,079 kmp torowiska stanowi część wspólną dla obu wariantów. Infrastruktura tramwajowa wybudowana w ramach projektu obejmuje w części wspólnej:

- wybudowanie nowej trakcji elektrycznej na długości 4,039 km, wraz z budową 20 układów sterowania zwrotnicami
- wybudowanie 20 nowych platform przystankowych, o łącznej powierzchni 5 789 m²;
- wybudowanie wiaduktu o powierzchni 815 m²,
- przebudowę układu drogowego o łącznej powierzchni 7 700 m²,
- zmodernizowanie 3 skrzyżowań linii tramwajowych i wybudowanie 3 wlotów wyposażonych w dodatkowy tor dla tramwajów skręcających w lewo,
- zmodernizowanie pętli Cmentarz Wolski (przebudowa torowiska, przebudowa platform przystankowych, modernizacja zaplecza),
- remont istniejącej sieci górnej o długości 4,4 km, oraz
- budowę stanowisk dozoru ogrzewania zwrotnic w liczbie 5 węzłów rozjazdowych.

Część wspólna występuje w każdym z wariantów. Dodatkowo, warianty obejmują:

Wariant I:

- wybudowanie nowej trakcji elektrycznej na długości 0,637 km, wraz z budową 2 układów sterowania zwrotnicami,

Wariant II:

- wybudowanie nowej trakcji elektrycznej na długości 1,207 km, wraz z budową 6 układów sterowania zwrotnicami,
- wybudowanie 4 nowych platform przystankowych, o powierzchni 965 m²;
- przebudowę układu drogowego o powierzchni 1 500 m²,
- zmodernizowanie 1 skrzyżowania linii tramwajowych, w tym wybudowanie 1 wlotu wyposażonego w dodatkowy tor dla tramwajów skręcających w lewo.

Całkowity koszt realizacji odcinków wspólnych dla obu wariantów oszacowano na 39,756 mln PLN netto (bez podatku VAT), natomiast z uwzględnieniem VAT 48,502 mln. PLN. Koszty realizacji prac wchodzących w skład zadań dla wariantu I wynoszą 6,243 mln. PLN netto (bez podatku VAT) i 7,616 mln. PLN z uwzględnieniem VAT. W przypadku wariantu II koszty realizacji wynoszą odpowiednio 12,955 mln PLN netto (bez podatku VAT) i 15,805 mln PLN z uwzględnieniem VAT.

Koszt modernizacji pętli tramwajowej Cmentarz Wolski określono na 7,727 mln. PLN netto (bez podatku VAT) i 9,427 mln. PLN z uwzględnieniem VAT.

Realizacja zadań inwestycyjnych objętych studium zostanie wykonana w okresie dwóch lat 2008-2009 zgodnie z następującym harmonogramem, natomiast z uwzględnieniem prac projektowych i procesu wyboru wykonawcy robót w latach 2007 - 2009:

- wykonanie projektu budowlanego i wykonawczego: wrzesień 2007 – grudzień 2007,
- procedura przetargowa na wykonawcę robót budowlanych: styczeń 2008 – marzec 2008,
- rozpoczęcie prac budowlanych: kwiecień 2008,
- zakończenia prac budowlanych: październik 2009,
- uruchomienie odcinka do eksploatacji listopad 2009

Do podstawowych oddziaływań, jakie wystąpią po zrealizowaniu projektu należy zaliczyć:

- poprawę skomunikowania terenów Nowego Bemowa z centrum miasta oraz Bemowa i Jelonek z północnymi obszarami Warszawy,
- poprawę dostępności i wzrost komunikacji terenów położonych wzdłuż ulicy Kasprzaka,
- zwiększenie liczby pasażerów korzystających z komunikacji tramwajowej,
- skrócenie czasu podróży,
- zmniejszenie kosztów społecznych podróży w wyniku oszczędności czasu użytkowników,
- zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych funkcjonowania systemu komunikacji tramwajowej dzięki poprawie marszrutyzacji,
- zwiększenie niezawodności funkcjonowania systemu tramwajowego przez uruchomienie odcinków łączących odcinki funkcjonujące w stanie istniejącym,
- poprawienie zintegrowania systemu komunikacji zbiorowej przez poprawę jakości funkcjonowania węzłów przesiadkowych.

Do najważniejszych rezultatów, jakie zostaną osiągnięte w wyniku realizacji projektu należą:

- skrócenie średniego czasu podróży środkami komunikacji zbiorowej o 2 sekundy,
- zmniejszenie pracy przewozowej pasażerów komunikacji zbiorowej w okresie analizy (20 lat) o 6,064 mln. pasażerogodzin w wariantcie I i o 6,361 mln. pasażerogodzin w wariantcie II
- zmniejszenie pracy przewozowej taboru tramwajowego o 4,543 mln. pociągokilometrów w wariantcie I i o 5,400 mln. pociągokilometrów w wariantcie II,
- zmniejszenie współczynnika przesiadkowości w obu wariantach o 0,01.

Przeprowadzona w studium analiza efektywności ekonomicznej inwestycji, wykazała, że realizacja obu wariantów jest ekonomicznie uzasadniona i uzyskały one podobne wartości wskaźników ekonomicznych. Wewnętrzna stopa zwrotu w wariantcie I wynosi $EIRR = 11,0\%$, $ENPV^{6\%} = 31,38$ mln PLN, a współczynniki korzyści do kosztów $e=1,43$. W przypadku wariantu II $EIRR = 11,1\%$, $ENPV^{6\%} = 34,26$ mln PLN, a współczynniki korzyści do kosztów $e=1,45$. Ze względu na równowagę pomiędzy wariantami pod względem ekonomicznym, przy wyborze wariantu do realizacji należy kierować się innymi uwarunkowaniami.

W wyniku przeprowadzonej analizy finansowej otrzymano rezultaty typowe dla inwestycji „non profit”. W całym analizowanym okresie inwestycja posiada trwałości finansową, tzn. zapewnione są środki na budowę i późniejsze utrzymanie. Jest to związane ze sposobem finansowania spółki Tramwaje Warszawskie.

2 DEFINICJA PROJEKTU

Przedmiotem projektu jest budowa odcinków w trasy tramwajowej w korytarzu trasy tramwajowej Bemowo (skrzyżowanie ul. Powstańców Śląskich – ul. Radiowa) – ul. Kasprzaka (skrzyżowanie z ul. Skierniewicką), zlokalizowanej w Warszawie.

Analizowany projekt w części wspólnej dla obu wariantów przewiduje następujący zakres inwestycji w układzie torowym:

- budowę odcinka nowej trasy tramwajowej na odcinku ulicy Powstańców Śląskich, od skrzyżowania z ulicą Górczewską, do skrzyżowania z ulicą Radiową, o długości trasy około 1640 m,
- odbudowę 875 m odcinka trasy tramwajowej na odcinku ul. Kasprzaka, od skrzyżowania z ulicą Skierniewicką, do skrzyżowania ulicą Al. Prymasa 1000-lecia.

Na odcinkach objętych wariantowaniem zakres robót obejmuje

- w wariancie 1 budowę odcinka nowej trasy tramwajowej na odcinku Al. Prymasa 1000-lecia, od skrzyżowania z ulicą Kasprzaka do skrzyżowania z ulicą Wolską, o długości około 388 m,
- w wariancie 2 budowę odcinka nowej trasy tramwajowej na odcinku ul. Kasprzaka, od skrzyżowania z ulicą Kasprzaka do skrzyżowania z ulicą Wolską i dalej wzdłuż ul. Ordoną, do skrzyżowania z ul. Wolską, o długości 897 m.

Na rysunkach 2.1-a, b przedstawiono lokalizację analizowanych odcinków trasy wraz z wariantami, na tle planu miasta z naniesionym układem tras tramwajowych.

RYSUNEK 1:1 000

3 CHARAKTERYSTYKA PROJEKTU

3.1 Informacje podstawowe

3.1.1 Tytuł

„Przebudowa trasy tramwajowej Bemowo – ul. Kasprzaka”

3.1.2 Lokalizacja projektu

Planowana do przebudowy trasa tramwajowa Bemowo – ul. Kasprzaka jest zlokalizowana w Warszawie na terenie dzielnic Bemowo i Woli. Trasa przebiega wzdłuż ulic: Powstańców Śl., Połczyńska, Wolska, Kasprzaka, Prymasa 1000-lecia (wariant 1), kluczowych dla systemu transportowego miasta korytarzy. W wariantcie 2 trasa przebiega również przez ulicę Orдона należącą do układu uzupełniającego.

3.2 Analiza otoczenia projektu

3.2.1 Charakterystyka ogólna

Planowany projekt modernizacji trasy tramwajowej Bemowo – ul. Kasprzaka w całości zlokalizowany jest na obszarze miasta Warszawy pełniącego rolę centrum administracyjno – gospodarczego Polski i stolicy województwa mazowieckiego.

(i) Polska

Polska należy w Europie do grupy dużych krajów, zarówno pod względem terytorium, jak i liczby mieszkańców. Powierzchnia kraju, wynosząca prawie 312,7 tys. km², lokuje Polskę na 9 miejscu w Europie (w zestawieniu uwzględniono Rosję). Pod względem liczby mieszkańców, która wynosiła zgodnie z danymi z 2005 roku prawie 38,2 mln., Polska lokuje się na 8 miejscu w Europie. Ludność Polski stanowi ponad 5% mieszkańców Europy.

Potencjał gospodarczy i sytuacja społeczna Polski ulega w ostatnich latach bardzo wyraźnym zmianom. Głównymi czynnikami, które miały wpływ na rozwój gospodarczy, były zmiany ustrojowe zapoczątkowane w 1989 roku, które w efekcie doprowadziły do przyjęcia, w maju 2004 roku, Polski w poczet krajów członkowskich Unii Europejskiej. Wprowadzenie gospodarki wolnorynkowej z jednej strony uwolniło potencjał ekonomiczny społeczeństwa, co wpłynęło na dynamiczny rozwój gospodarczy kraju, natomiast spowodowało wystąpienie bezrobocia, jednego z głównych problemów społecznych Polski. Porównując wielkość Produktu Krajowego Brutto na przestrzeni ostatnich 10 lat można stwierdzić, że nastąpiła wyraźna poprawa sytuacji gospodarczej Polski, choć w dalszym ciągu wskaźniki ekonomiczne są znacznie niższe od tych osiągniętych przez tzw. „stare” kraje Unii Europejskiej. Również w grupie nowoprzyjętych krajów UE, pod względem gospodarczym Polska klasyfikowana jest poniżej średniej.

(ii) Województwo mazowieckie

Województwo mazowieckie położone jest w środkowo - wschodniej części Polski. Obejmuje obszar 35 597 km², co stanowi około 11,4% powierzchni kraju. Na tym obszarze zamieszkuje ponad 5,1 mln. mieszkańców, czyli około 13% liczby mieszkańców Polski. Pod względem obszaru, jak i liczby mieszkańców Mazowieckie jest największym województwem w kraju. Ze względu na duży obszar i liczbę ludności, która zamieszkuje tereny o bardzo zróżnicowanym zagospodarowaniu, gęstość zaludnienia wynosząca 145 osób/1 km² w

mazowieckiem, należy do jednych z najwyższych w kraju i jest wyższa od średniej krajowej wynoszącej 122 osoby/1 km².

Pod względem administracyjnym województwo podzielone jest na 42 powiaty:

- 37 ziemskich,
- 4 grodzkie (miasta Ostrołęka, Płock, Radom, Siedlce),
- powiat warszawski.

Województwo mazowieckie jest najsilniejszym regionem w Polsce. W województwie wytwarzane jest ponad 20% całego produktu krajowego brutto Polski. W podziale na jednego mieszkańca, produkt krajowy w województwie mazowieckim, wynoszący ponad 31 tys. zł w roku 2003, był o ponad 30% wyższy od średniej krajowej i o około 30% od następnego w województwa dolnośląskiego.

Przodująca rola województwa w gospodarce w Polsce przejawia się także w najniższej, w kraju stopie bezrobocia, która w IV kwartale 2004 roku wynosiła 12,7% i była niższa od średniej krajowej o 5,3 punktu procentowego.

Najwyższe w Polsce wskaźniki gospodarcze Mazowsza wynikają w dużej mierze z potencjału aglomeracji warszawskiej. Na pozostałych terenach wskaźniki ekonomiczno-społeczne są na poziomie średniej krajowej lub poniżej.

(iii) Aglomeracja Warszawska

Warszawa, jak każda typowa metropolia, ma typowy charakter aglomeracyjny. Wraz ze wzrostem roli miasta w regionie oraz osłabiania się innych miast i obszarów województwa, odnotowuje się powiększanie terenów oddziaływania miasta. Na początku lat dziewięćdziesiątych, do aglomeracji zaliczano obszar w granicach dawnego województwa warszawskiego i na tych terenach obserwowany jest najszybszy rozwój.

Obecnie do obszarów wpływu Warszawy zaliczane są Radom, Siedlce, Ostrołęka, Ciechanów, Płock, Skierniewice wraz z przyległymi obszarami. Oprócz typowego zjawiska przyciągania mieszkańców terenów aglomeracyjnych do miasta, które przejawia się masowym poszukiwaniem pracy w Warszawie, następuje równoczesny proces migracji mieszkańców Warszawy do obszarów podmiejskich. Szczególnie widoczny ten proces jest na osiach biegnących wzdłuż linii kolejowych do Grodziska Mazowieckiego i Legionowa.

Równocześnie w wyniku różnych czynników, głównie ekonomicznych, można zaobserwować początek zjawiska przenoszenia się na obrzeża miasta lub wręcz na obszary podmiejskie siedzib dużych firm, szczególnie tych, które nie muszą mieć bezpośredniego kontaktu z klientem. Jest to typowy proces, który w krajach o wyższym stopniu rozwoju niż Polska jest obserwowany od wielu lat.

(iv) Warszawa

Warszawa pełni funkcje stolicy kraju i jest centrum administracyjnym, ekonomicznym, społecznym i gospodarczym. W mieście swoją siedzibę mają wszystkie najważniejsze instytucje w kraju: Sejm, Senat, Prezydent i Rząd, ministerstwa, urzędy centralne, ambasady.

Ze względu na pełnioną przez Warszawę funkcję stolicy Mazowsza w mieście znajdują się również siedziby władz wojewódzkich i samorządowych. Wszystkie te czynniki wpływają na zainteresowanie stolicą przez przedstawicielstwa firm krajowych i zagranicznych, które w Warszawie lokują często swoje główne siedziby w Polsce.

Warszawa największym miastem w kraju pod względem liczby mieszkańców oraz powierzchni. W granicach administracyjnych miasta, które zajmuje 517 km², zamieszkuje

ponad 1,69 mln mieszkańców. Średnia gęstość zaludnienia 3275 osób na km² jest najwyższą wartością dla dużych miast w Polsce.

Warszawa jest powiatem grodzkim i równocześnie gminą, podzieloną na 18 dzielnic, o ograniczonej samodzielności. Władza w stolicy jest sprawowana przez Prezydenta Miasta wybieranego w wyborach bezpośrednich. Funkcje kontroli działalności Prezydenta sprawuje Rada Miasta.

Warszawa jest jednym z najważniejszych ośrodków naukowo-technicznych w Polsce. Szacuje się że w stolicy znajduje się ponad 35 % całego potencjału polskiej nauki i techniki. Do najważniejszych jednostek naukowych należy zaliczyć wyższe uczelnie, których w 2004 roku działało 70 i kształciło się na nich ponad 271 tys. osób. Ponadto w mieście znajdują się siedziby wielu jednostek naukowo – badawczych.

Pod względem gospodarczym, Warszawa jest jednym z najważniejszych i najdynamiczniej rozwijających się miast. Zgodnie z szacunkami stolica wytwarza ponad 12 % Produktu Krajowego Brutto. Porównując wartości wszystkich wskaźników ekonomicznych, Warszawa przewyższa inne miasta polskie od kilkudziesięciu procent do kilku razy.

3.2.2 Stan zagospodarowania przestrzennego miasta

(i) *Informacje ogólne*

Warszawa jest miastem o dość typowej charakterystyce zagospodarowania przestrzennego, wynikającej z historycznych uwarunkowań związanych z rozwojem miasta w kolejnych latach. Układ przestrzenny w pierwszych okresach rozwoju miasta kształtował się w sposób typowy dla miast zlokalizowanych nad brzegami rzek. W okresie przed przeniesieniem stolicy z Krakowa, Warszawa pełniła rolę typowego miasta rezydencjalnego oraz była miejscem obrad sejmowych i elekcji.

Po przeniesieniu stolicy, nastąpił dalszy wzrost dynamiki rozwoju miasta. Brak stałego mostu przez Wisłę determinował kierunek rozbudowy miasta na osi północ-południe i stanowił poważną barierę w rozprzestrzenianiu się typowej tkanki miejskiej na obszary dzisiejszej Pragi. Dopiero budowa mostów przez rzekę w drugiej połowie XIX w. połączyła obie części miasta. Jednakże wieloletnie ograniczenia doprowadziły do utrwalenia różnic, które widoczne są do dnia dzisiejszego.

Ogromny wpływ na obecny stan zagospodarowania przestrzennego miasta wywarły zniszczenia, jakie pozostawiła II Wojna Światowa. Praktycznie większość budynków w Śródmieściu Warszawy uległa całkowitemu zniszczeniu. W okresie powojennym, przy odbudowie miasta, z jednej strony kierowano się przywróceniem stanu przedwojennego (Stare i Nowe Miasto), a w innych dzielnicach odbudowa odbywała się chaotycznie (Wola, Ochota), bądź według standardów „socjalistycznych” (np. MDM, nowe osiedla mieszkaniowe). Obecny układ zagospodarowania przestrzennego jest w głównej mierze wynikiem standardów, jakie przyjęto w mieście w okresie powojennym.

Pomimo dość typowego charakteru zagospodarowania jaki obecnie występuje w mieście, Warszawa na tle innych miast charakteryzuje się stosunkowo dużym odsetkiem obszarów użytków rolnych, lasów i łąk. Ponadto prawie 30% terenów stanowią obszary zielone, co w porównaniu z innymi miastami o podobnych funkcjach jakie pełni Warszawa, jest wartością dość wysoką. Należy zwrócić uwagę, że znaczny odsetek tych terenów, stanowią duże kompleksy parkowe znajdujące się w granicach Śródmieścia.

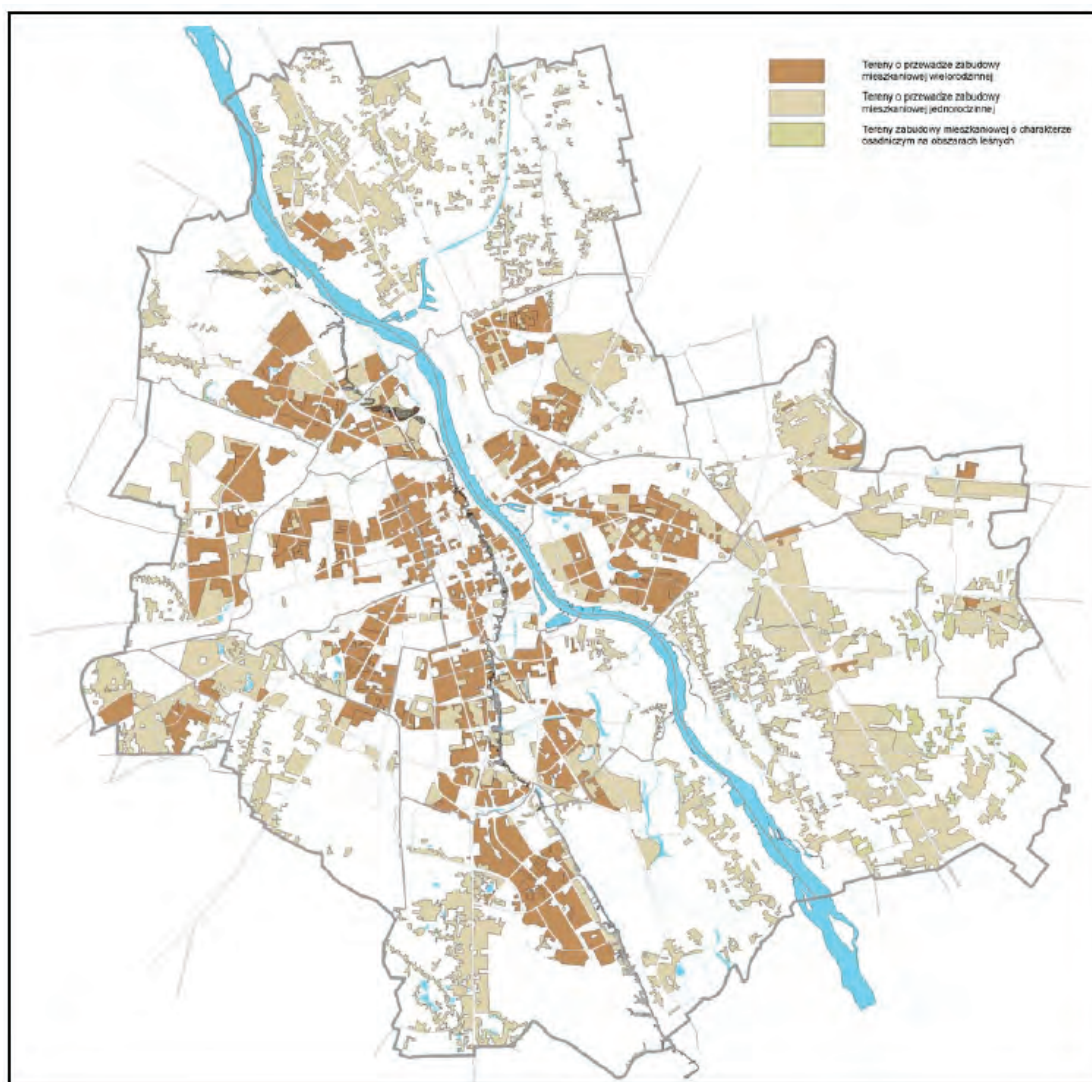
(ii) *Zabudowa mieszkaniowa*

Zabudowa mieszkaniowa zajmuje około 28% powierzchni miasta, co stanowi 145 km², w tym:

- 11 % powierzchni miasta (około 55 km²) zajmuje zabudowa o charakterze wielorodzinnym,
- pozostałe 18 % powierzchni (około 90 km²) zajmuje zabudowa o charakterze jednorodzinnym.

Na rysunku 3.1 przedstawiono rozmieszczenia terenów zabudowy w podziale na typ jedno- i wielorodzinny.

Na poniższym rysunku wyraźnie można zaobserwować koncentrowanie się zabudowy o charakterze wielorodzinnym w osiedlach mieszkaniowych, które powstały w większości jeszcze przed rokiem 1989. Należą do nich między innymi osiedla: Ursynów, Gocław, Bemowo, osiedla położone wzdłuż ul. Górczewskiej oraz osiedle za Żelazną Bramą. Obszary zabudowy jednorodzinnej są bardziej rozproszone niż wielorodzinnej. Przewaga zabudowy jednorodzinnej w granicach miasta (ponad 60% wszystkich obszarów na których występuje zabudowa mieszkaniowa), występuje na terenach prawobrzeżnej Warszawy, w Wawrze, Wesołej, Wesołej. Wyraźne skupiska zabudowy jednorodzinnej można również zaobserwować wzdłuż ciągów komunikacyjnych prowadzących do Otwocka, Legionowa, Piaseczna, Pruszkowa.



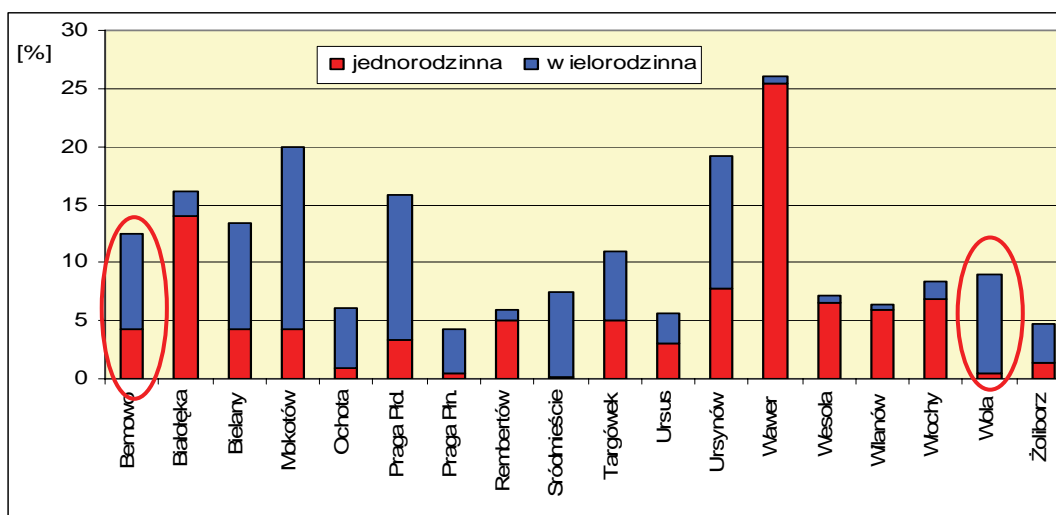
Rysunek 3.1 Rozmieszczenie terenów zabudowy mieszkaniowej w granicach Warszawy („Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy” – wer. 15.09.2005)

Struktura zabudowy w dwóch dzielnicach: Bemowie i Woli, przez które przebiegać będzie planowana trasa tramwajowa jest zbliżona w charakterze. W obu dzielnicach udział terenów zabudowanych budynkami wielorodzinnymi jest na podobnym poziomie i wynosi odpowiednio 8,3% w dzielnicy Bemowo i 8,5% w dzielnicy Wola. W odniesieniu do zabudowy jednorodzinnej, ze względu na inny charakter obu dzielnic nie występuje już taka zgodność.

Dzielnica Bemowo położona jest poza ścisłym śródmieściem miasta i dotychczasowy sposób zagospodarowania umożliwia rozprzestrzenianie się w dzielnicy zabudowy jednorodzinnej. Jej udział w ogólnej powierzchni tego typu zabudowy w stolicy wynosi 4,2%, co jest wielkości przeciętnej w porównaniu do innych dzielnic.

Wola należy do dzielnic, których struktura zagospodarowania jest typowa dla obszarów śródmiejskich, które charakteryzują się zabudową wielorodzinną typową dla takich obszarów. Tak jak w pozostałych dzielnicach śródmiejskich, również na Woli udział zabudowy jednorodzinnej jest stosunkowo niewielki i wynosi 0,5%.

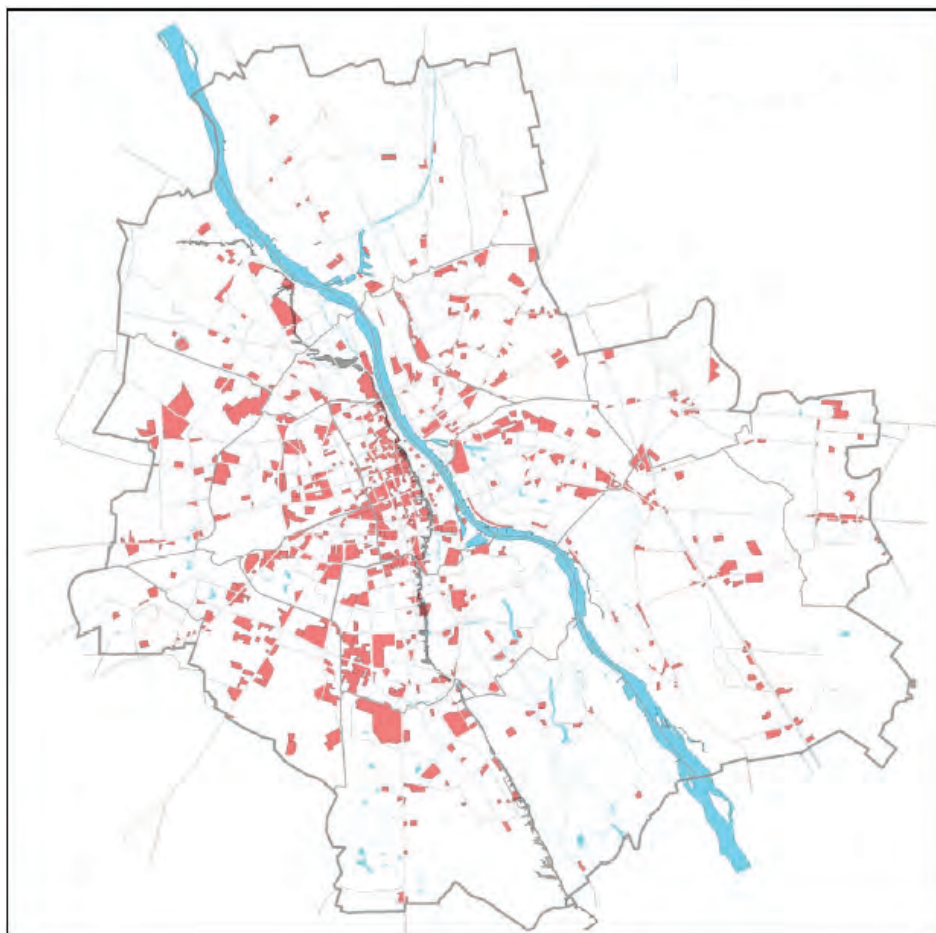
Na rysunku 3.2 przedstawiono udział zabudowy o charakterze wielorodzinnym i jednorodzinnym w poszczególnych dzielnicach.



Rysunek 3.2 Udział obszarów o różnym charakterze zabudowy w poszczególnych dzielnicach Warszawy („Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy” – wer. 15.09.2005)

(iii) Obszary o charakterze usługowym i produkcyjnym

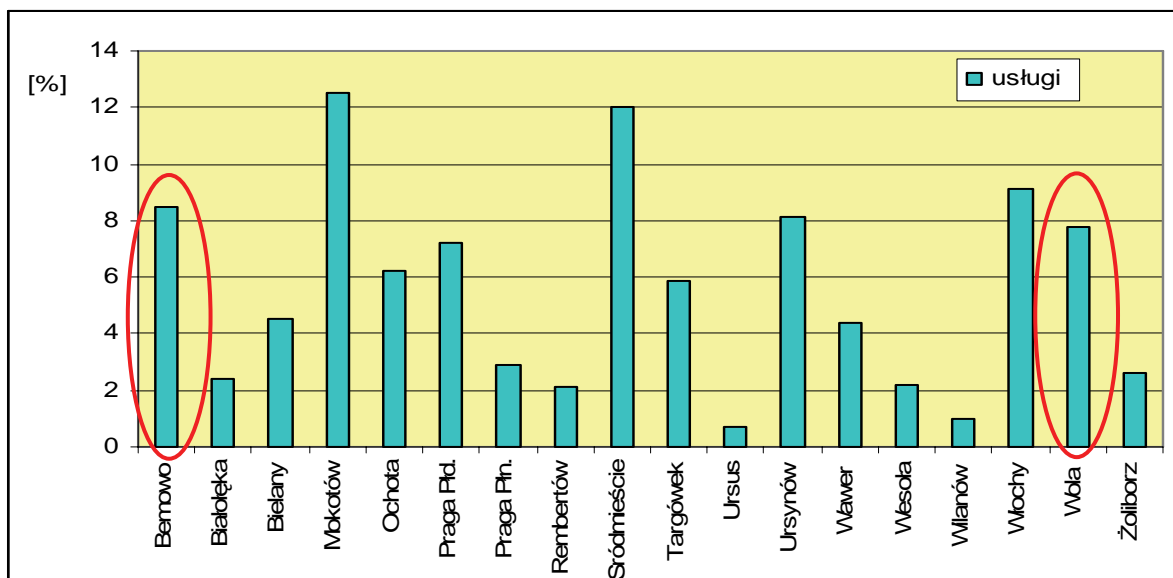
Analiza rozmieszczenia terenów usługowych w granicach miasta wykazuje na znaczne rozproszenia tego typu zagospodarowania (rysunek 3.3)



Rysunek 3.3 Rozmieszczenie terenów usługowych w granicach miasta („Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy” – wer. 15.09.2005)

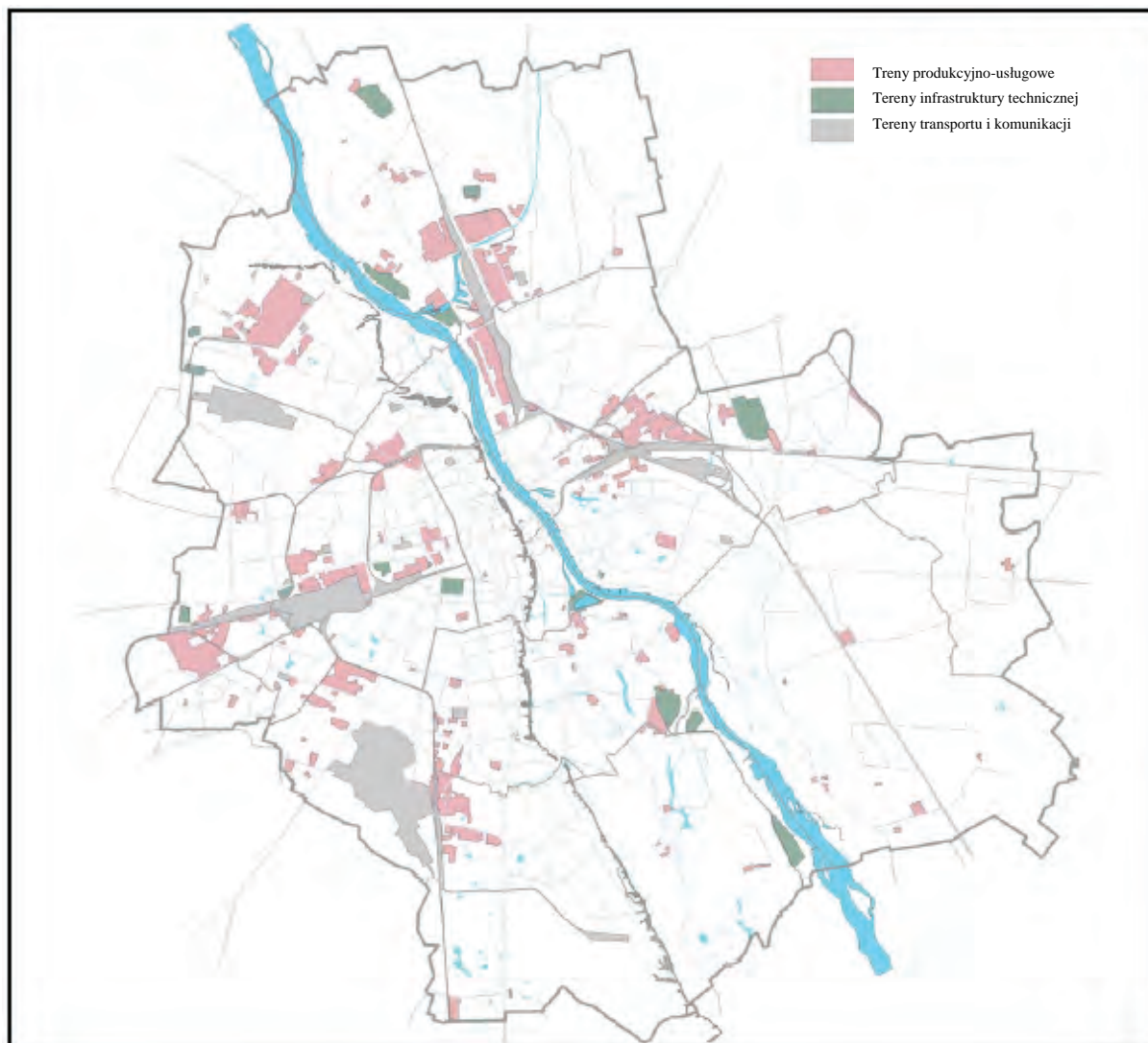
Tereny o typowo usługowym charakterze zajmują w granicach miasta 36 km^2 , co stanowi 7% ogólnej powierzchni Warszawy. Podane wielkości nie uwzględniają obiektów usługowy wbudowanych w obiekty mieszkaniowe i produkcyjne.

W Warszawie, która pełni funkcje centrum administracyjnego i gospodarczego kraju oraz województwa mazowieckiego, obszary usługowe są najczęściej zlokalizowane w dzielnicach centralnych. W stolicy ponad połowa terenów usługowych znajduje się w dzielnicach zlokalizowanych w dawnej gminie Centrum, obejmującej śródmieście Warszawy. Dzielnice, przez które przebiegać będzie planowana linia tramwajowa, należą do terenów o stosunkowo wysokim udziale terenów usługowych w porównaniu z innymi dzielnicami. Na Bemowie znajduje się 8,5% ogólnej powierzchni usługowej miasta, co plasuje dzielnicę na czwartym miejscu. Nieznacznie mniejszy udział terenów usługowych znajduje się na Woli (7,8%). Na rysunku 3.4 przedstawiono udział terenów charakterze usługowym w granicach miasta w podziale na dzielnice.



Rysunek 3.4 Udział terenów o charakterze usługowym w poszczególnych dzielnicach miasta („Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy” – wer. 15.09.2005)

Rozmieszczenie terenów przemysłowych w Warszawie w ostatnich latach przybiera typowy dla miasta metropolitalnych układ. Większość obszarów przemysłowych znajduje się na obrzeżach miasta. W Warszawie obszary produkcyjno-magazynowe stanowią około 5% ogólnej powierzchni miasta. Największe skupisko terenów o charakterze przemysłowym występuje na Białołęce, Targówku, Ursusie, Bielanych, Pradze Północ i Woli (rysunek 3.5). W dzielnicy Bemowo znajdują się nieznaczne obszary, na których prowadzona jest działalność przemysłowa i magazynowa.



Rysunek 3.5 Rozmieszczenia terenów produkcyjno – usługowych na obszarze miasta („Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy” – wer. 15.09.2005)

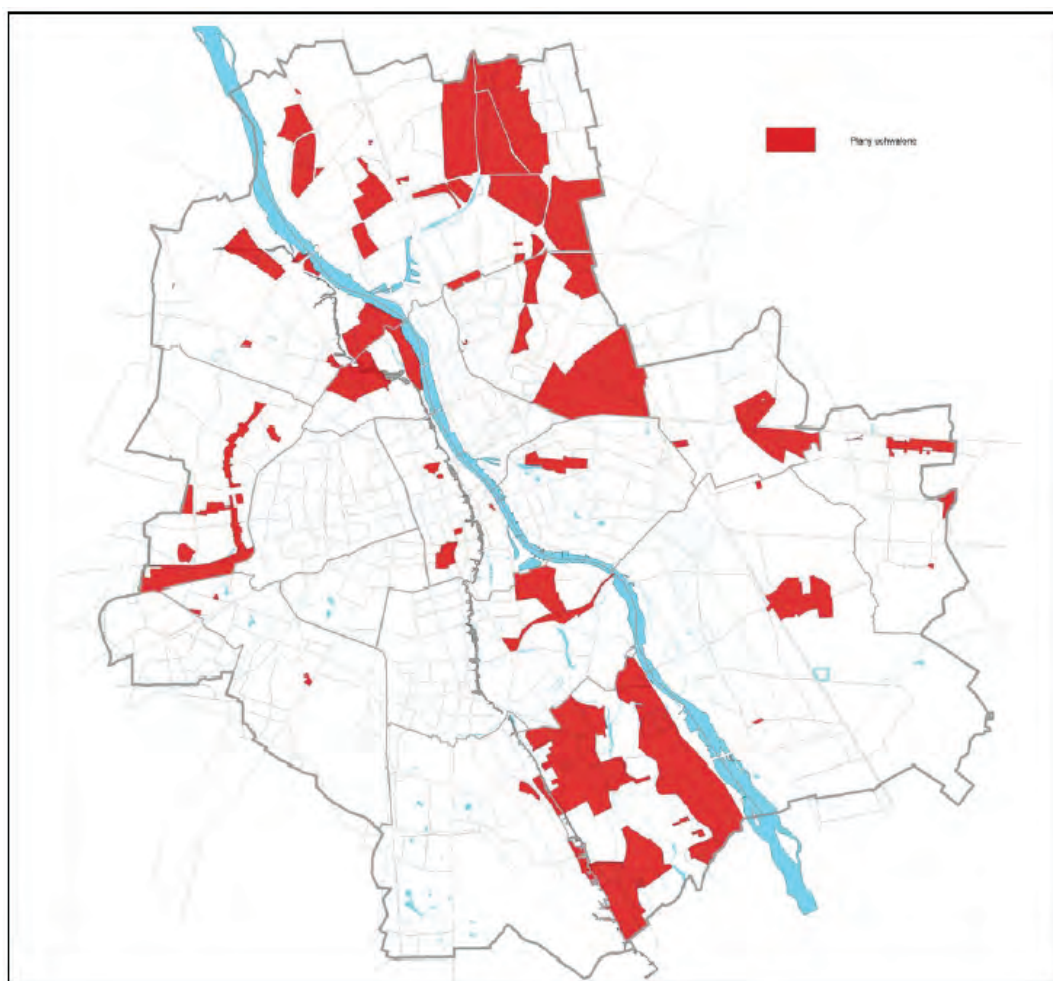
Jeszcze w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych można było znaleźć znaczne obszary w śródmieściu lub w jego bezpośrednim otoczeniu, na których zlokalizowane były zakłady przemysłowe i tereny magazynowe. Do takich terenów należały między innymi obszary położone wzdłuż ul. Kasprzaka. Były tam zlokalizowane dwa duże zakłady branży elektronicznej: dawne zakłady Kasprzaka i zakłady Róży Luksemburg). Zmiany w gospodarce, jakie przetoczyły się przez Polskę na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych, doprowadziły do upadku wielu zakładów przemysłowych, w tym dużych przedsiębiorstw państwowych, w tym także obu zakładów zlokalizowanych wzdłuż ul. Kasprzaka.

Na miejscu zakładów przemysłowych i terenów magazynowych powstają budynki o charakterze biurowo-usługowym. Szczególnie można to zaobserwować w przypadku atrakcyjnych terenów poprzemysłowych znajdujących się w śródmieściu lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie.

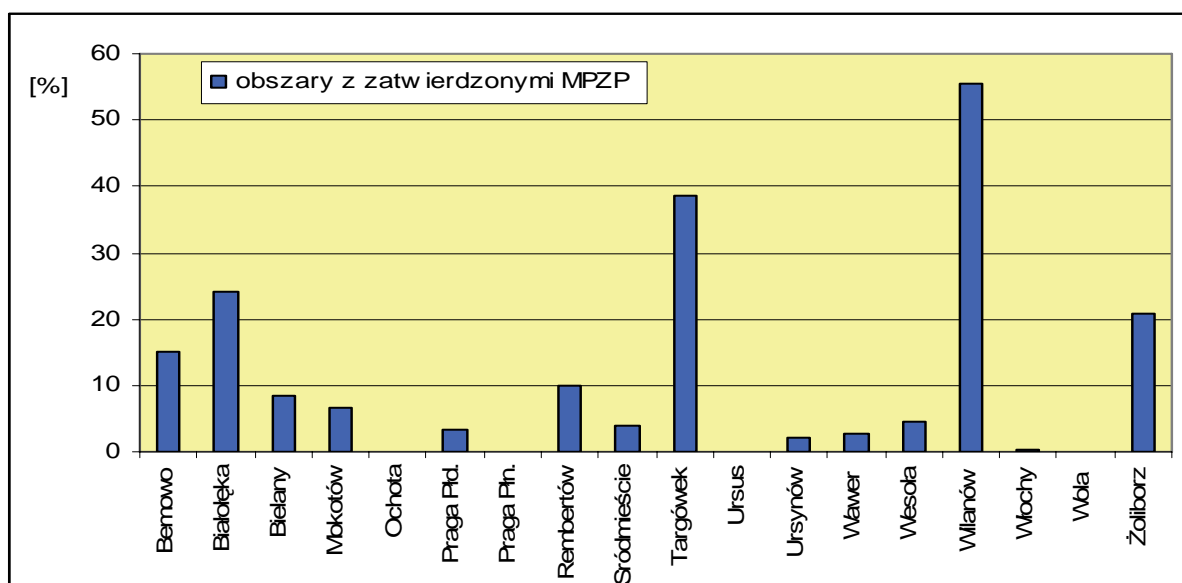
(iv) Porządek planistyczny

Zmiany w prawodawstwie w zakresie planowania przestrzennego, jaki zaczęły obowiązywać od 31 grudnia 2003 roku, spowodowały utratę ważności wszystkich dotychczasowych planów zagospodarowania przestrzennego. W przypadku Warszawy doprowadziło to do utraty ważności ogólnego planu zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy, uchwalonego w 1992, oraz wszystkich planów miejscowych, które uchwalono przez 1 stycznia 1995 roku. W takiej sytuacji praktycznie na obszarze całej Warszawy przestały obowiązywać uregulowania prawne porządkujące zagadnienia planowania przestrzennego. Pomimo dwóch lat jakie upłynęły od czasu uchylanie dotychczasowych uregulowań prawnych, jedynie około 13,5% obszaru stolicy posiada uchwalone miejscowe plany zagospodarowania. Na rysunku 3.6 przedstawiono mapę Warszawy z naniesionymi obszarami, na których obowiązują miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego.

W odniesieniu do poszczególnych dzielnic, to sytuacja jest bardzo zróżnicowana. W przypadku Wilanowa, na ponad 55% powierzchni dzielnicy obowiązują MPZP. W kilku dzielnic (Targówka, Białołęka, Żoliborz) uchwalono MPZP na ponad 20% powierzchni dzielnicy. Na Bemowie ponad 15% powierzchni dzielnicy ma uchwalone miejscowe plany zagospodarowania. W przypadku kilku dzielni (Ochota, Praga Północ, Ursus i Wola) nie uchwalono żadnego planu miejscowego. Na rysunku 3.7 przedstawiono powierzchnię dzielnic objętą miastowymi planami zagospodarowania przestrzennego.



Rysunek 3.6 Obszary uchwalonych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego („Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy” – wer. 15.09.2005)



Rysunek 3.7 Powierzchnia dzielnic objęta miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego

Uporządkowania prawne zagospodarowania przestrzennego jest bardzo istotne z punktu widzenia rozwoju terenów dzielnic. Posiadanie zatwierdzonych planów miejscowych przyciąga potencjalnych inwestorów i stwarza szanse dla dzielnic na pozyskiwanie środków na inwestycje lokalne. Równocześnie brak takich uregulowań jest poważną barierą w kontaktach z potencjalnymi inwestorami oraz instytucjami zarządzającymi funduszami infrastrukturalnymi.

3.2.3 Zagadnienia demograficzna

Warszawa jest największym miastem w Polsce. Zgodnie z danymi z końca 2004 roku liczba mieszkańców wyniosła blisko 1169,3 tys., co stanowi 4,4% ludności Polski i ponad 30% ludności województwa. W latach 2002 – 2004 liczba mieszkańców wzrosła o prawie 0,3%, ponad 4,6 tys. osób. Obserwowany wzrost liczby mieszkańców Warszawy jest wynikiem zjawiska migracji zarobkowej do Warszawy, najsilniejszego ośrodka gospodarczego w całym województwie mazowieckim.

Z drugiej strony sytuacja demograficzna w stolicy jest wynikiem zmian w strukturze wiekowej mieszkańców, jaka jest obserwowana od pewnego czasu. Wzrasta liczba osób w grupie roczników starszych, przy równoczesnym spadku liczebności ludzi młodych i dzieci. Tendencja taka jest wyraźnie widoczna przy porównaniu dynamiki zmian w grupach ludności według wieku:

- wiek przedprodukcyjny,
- wiek produkcyjny
- wiek poprodukcyjny

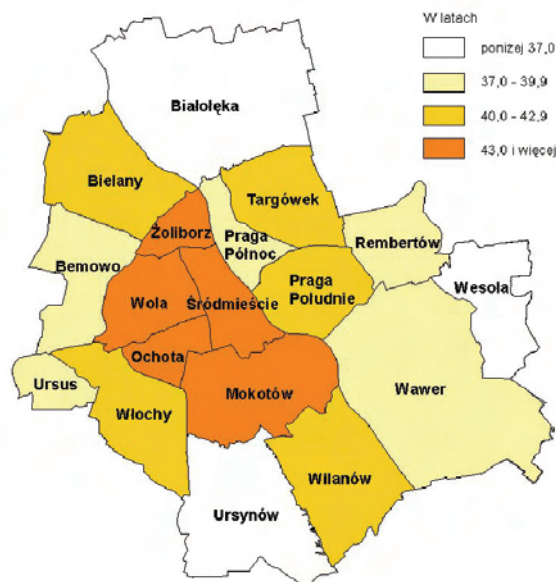
W przypadku grup wiekowych w latach 2002 i 2004 udział mieszkańców w wieku przedprodukcyjnym zmalał o prawie jeden punkt procentowy, w stosunku do ogólnej liczby mieszkańców przy równoczesnym wzroście udział w grupach w wielu produkcyjnym i poprodukcyjnym.

Podobne wnioski można wyciągnąć obserwując wskaźnik średniej wielkości gospodarstwa domowego. W okresie ostatnich lat odnotowuje się wyraźny spadek tego wskaźnika w stolicy.

W roku 2002 średnie wielkość gospodarstwa domowego w Warszawie wynosiła 2,19 osoby. Jeszcze 15 lat wcześniej przekraczała znacznie 2,5 osoby.

Istotne jest, że Warszawa pod względem demograficznym jest bardzo zróżnicowana, a proces zmian zachodzi w dalszym ciągu. Potwierdza to analiza średniego wieku oraz innych wskaźników określających charakter mieszkańców w poszczególnych dzielnicach.

Na rysunku 3.8 przedstawiono średnią wieku mieszkańców w poszczególnych dzielnicach.



Rysunek 3.8 Średnie wieki ludności zamieszkującej w poszczególnych dzielnicach miasta („Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy” – wer. 15.09.2005)

Przedstawiony powyżej rysunek oraz analiza innych danych potwierdza, że dzielnice należące do śródmieścia należą do najstarszych w Warszawie. Równocześnie występują w nich najniższe wskaźniki wielkości gospodarstwa domowego, które wahają się do 1,87 do 2,02 osoby na gospodarstwo i są znacznie niższe niż średnia w Warszawie.

W przypadku dzielnic o najniższym średnim wieku mieszkańców, wskaźnik wielkości gospodarstwa waha się w granicach od 2,45 do 2,9 i jest znacznie wyższy od średniej w mieście.

Zaobserwowane różnice w głównej mierze są wynikiem procesu wyludniania i starzenia się obszarów centralnych (Śródmieście, Żoliborz, Wola Ochota, Mokotów), przy równoczesnym zaludnianiu i odmładzaniu się terenów zlokalizowanych w granicach miasta, ale poza obszarem śródmiejskim. Jest to typowe zjawisko wynikające z wyższej dostępności do infrastruktury mieszkaniowej na terenach peryferyjnych, która dodatkowo oferuje wyższy standard niż mieszkania w mieście. Decydujące znaczenia dla zaobserwowanych procesów migracyjnych w Warszawie ma również znacznie wyższa mobilność ludzi młodych, którzy w znacznie łatwiej akceptują zmianę miejsca zamieszkania, szczególnie w przypadku zwiększającej się liczby członków rodziny.

W odniesieniu do dzielnic, przez które przebiegać będzie planowana trasa tramwajowa, panująca w nich sytuacja demograficzna jest bardzo zróżnicowana. Bemowo należy do dzielnic „młodych” oferujących atrakcyjne tereny mieszkaniowe i przyciągających nowych mieszkańców. W ciągu ostatnich dwóch lat liczba mieszkańców Bemowa uległa zwiększeniu o ponad 0,8% (ponad 850 osób). W grupach wiekowych, na Bemowie w okresie lat 2002–

2004 odnotowano zmniejszenie się liczby mieszkańców w wieku przedprodukcyjnym prawie 1,5 punktu procentowego. Równocześnie odnotowano spadek liczby ludności w wieku poprodukcyjnym o prawie 1,5 punktu procentowego.

Wola natomiast należy do grupy „starych” dzielnic, w których wyraźnie można zaobserwować emigrację mieszkańców i ich starzenie się demograficzne. W latach 2002–2004 odnotowano spadek liczby mieszkańców w dzielnicy o prawie 3% (prawie 4000 osób). Równocześnie obserwuje się wyraźny proces starzenia się mieszkańców. W grupie osób w wieku przedprodukcyjnym odnotowano spadek liczby tych osób w okresie ostatnich dwóch lat o dwa punkty procentowe, przy równoczesnym wzroście liczby mieszkańców w wieku produkcyjnymi o prawie 1,5 punktu procentowego i poprodukcyjnym o 1,5 punktu procentowego.

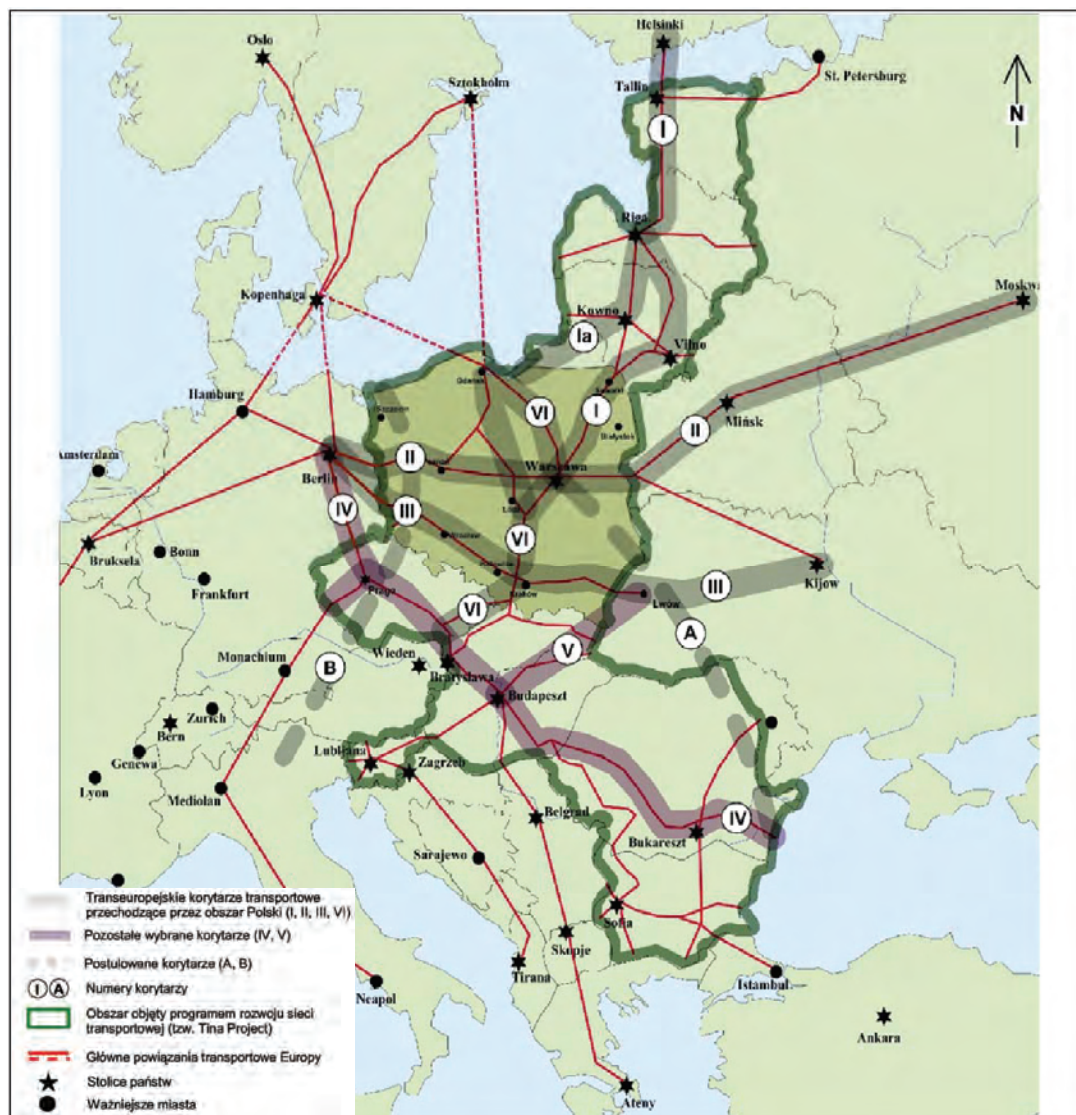
3.2.4 Stan systemu transportowy miasta

(i) *Warszawa w Transeuropejskim systemie transportowym*

Warszawa jest z jednym z kilku głównych węzłów komunikacyjnych w Polsce. Pełni rolę punktu węzłowego zarówno w szeroko rozumiany układzie transportowym Europy, co odzwierciedla krzyżowanie się w Warszawie Transeuropejskich korytarzy transportowych (rysunek 3.90), jak również jest jednym z najważniejszych w Polsce węzłów transportowych w ruchu wewnątrz kraju.

Warszawa stanowi jedno z kluczowych punktów w sieci transeuropejskich korytarzy drogowo-kolejowych (Trans European Network – TEN), łączących państwa członkowskie UE w Europie Środkowo – Wschodniej. Przez Warszawę przebiegają trzy korytarze należące do sieci TEN:

- Korytarz I – Warszawa - Białystok - Suwałki - Kowno - Ryga - Tallin - Helsinki, obejmujący:
 - drogę E-67 (nr 8) Szypliszki - Suwałki - Białystok - Warszawa (Via Baltica),
 - linię kolejową E75 Trakiszki - Białystok – Warszawa.
- Korytarz II – Berlin - Poznań - Warszawa - Mińska - Moskwa – Niżnyj Nowogrod; obejmujący:
 - szlak drogowy E30 Berlin - Warszawa - Mińsk (proj. autostradę A-2)
 - linię kolejową E-20 Berlin - Kunowice - Warszawa – Terespol z obwodnicą towarową CE20 Łowicz – Skierniewice – Łuków.
- Korytarz VI – Gdańsk - Warszawa(Łódź) - Katowice – Ostrawa, obejmujący:
 - szlak drogowy E77 z Gdańska do Warszawy i szlak E67 z Warszawy do Katowic (proj. autostradę A-1), oraz fragment drogi krajowej Nr 7 i 8,
 - linię kolejową E65.



Rysunek 3.9 Układ Transeuropejskich korytarzy transportowych przebiegających przez Polskę lub w jej sąsiedztwie („Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy” – wer. 15.09.2005)

(ii) *Drogowy system transportowy*

Węzłowy charakter stolicy w układzie komunikacyjnym kraju i województwa mazowieckiego potwierdza sieć dróg krajowych i wojewódzkich zbiegających się w Warszawie.

Należą do nich:

- cztery drogi krajowe będące kontynuacją dróg międzynarodowych objęte umową międzynarodową AGR:
 - E30 (Nr 2 GP) (Berlin) - Poznań - Warszawa - Siedlce - Terespol -(Mińsk),
 - E77 (Nr 7 GP/S) (Helsinki) - Gdańsk - Elbląg - Warszawa - Kraków - Chyżne - (Budapeszt),
 - E67 (Nr 8 GP) (Ryga) - Białystok - Warszawa - Piotrków Trybunalski - Wrocław - (Praga),
 - E372 (Nr 17 GP) Warszawa - Lublin - Hrebenne - (Lwów),
- dwie drogi krajowe:
 - Nr 61(GP) Warszawa - Ostrołęka - Łomża – Augustów,

- Nr 79 (G) Warszawa - Góra Kalwaria - Sandomierz - Kraków - Katowice - Bytom,
- trzynaście dróg wojewódzkich:
 - Nr 580 (G) Warszawa - Kampinos – Sochaczew,
 - Nr 631 (GP/Z) Warszawa - Marki - Nieporęt - Zegrze - Nowy Dwór Mazowiecki,
 - Nr 633 (G) Warszawa – Nieporęt,
 - Nr 634 (GP/G) Warszawa - Wołomin – Tłuszcz,
 - Nr 637 (GP) Warszawa – Węgrów,
 - Nr 719 (GP/G) Warszawa - Pruszków - Żyrardów – Kamion,
 - Nr 724 (GP/G) Warszawa - Konstancin Jeziorna – Góra Kalwaria,
 - Nr 801 (G/GP) Warszawa - Karczew - Wilga - Dęblin – Puławy,
 - Nr 898 (G/Z) Warszawa - Mościska - Babice Stare,
 - Nr 629 (G) Warszawa (Wolska - Al. Solidarności - Radzymińska),
 - Nr 706 (Z) Warszawa (17Styczna - Wirażowa),
 - Nr 711 (Z) Warszawa (Bysławska),
 - Nr 717 (G) Warszawa (Al. Jerozolimskie - Niemcewicza),

W nawiasach podano klasę drogi zgodną z klasyfikacją funkcjonalną. Na rysunku 3.10 przedstawiono układ uliczny Warszawy w podziale na kategorie ulic. Natomiast na rysunku 3.11 układ uliczny w podziale wg klasyfikacji funkcjonalnej.

Wewnętrzny układ uliczny jest kontynuacją zamiejskiej sieci drogowej, uzupełnioną układem ulic wewnętrznych. Długość sieci ulicznej miasta ma 2837 km, z czego 2511 km to drogi publiczne, resztę (326 km) stanowią drogi wewnętrzne zlokalizowane na terenach spółdzielni mieszkaniowych i zakładów pracy. W tabeli 3.1 przedstawiono podział sieci ulicznej Warszawy według podziału administracyjnego, natomiast w tabeli 3.2 podział sieci ulicznej na klasy funkcjonalne.

Tabela 3.1. Podział sieci ulicznej Warszawy wg kategorii dróg

Kategoria drogi	Długość [km]	Udział w sieci miejskiej [%]
Krajowa	106,4	4,2%
Wojewódzka	141,5	5,6%
powiatowa	556,1	22,2%
Gminna	1707,3	68,0%
Suma	2873	100%



Rysunek 3.10 Schemat sieci ulicznej miasta w podziale na kategorie dróg („Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy” – wer. 15.09.2005)

Tabela 3.2 Podział sieci ulicznej Warszawy wg klas funkcjonalnych

Kategoria drogi	Długość [km]	Udział w sieci miejskiej [%]
Główne ruchu przyspieszonego	138,4	4,9%
Główne	205,9	7,3%
Zbiorcze	298,3	10,5%
Lokalne i Dojazdowe	2194,1	77,3%
Suma	2826,7	100%

Stan techniczny sieci drogowej należy uznać, jako zły lub bardzo zły. Zgodnie z wynikami „raportu o stanie technicznym ulic Warszawy” (IBDiM 2003) prawie 50% ulic wymaga modernizacji nawierzchni obejmującej wymianę warstw podbudowy, a ponad 32 % modernizacji warstw bitumicznych. Jedynie około 12% ulic nie wymaga dokonywania w najbliższym czasie zabiegów. Podobnie zły stan techniczny przedstawiają mosty i wiadukty. Praktycznie większość wymaga modernizacji lub przebudowy.

Podstawowym problemem układu drogowego Warszawy jest brak ciągów obwodowych. Planowane od dawna obwodnice zrealizowano tylko częściowo. Większość podstawowych arterii, stanowiących kontynuację wlotów dróg międzynarodowych i krajowych, przebiega przez obszar śródmiejski. Brak obwodnic powoduje przeciążenie ruchem tras prowadzących do obszaru centralnego.

(iii) Dalekobieżna komunikacja autobusowa

Obsługa pasażerów systemem komunikacji autobusowej dalekobieżnej odbywa się na dworcach: Zachodnim, Marymont i Stadion oraz na wyznaczonych przystankach w mieście. Na dworcach tych obsługiwane są głównie autobusy firm transportowych wywodzących się z dawnego PKS.

Poziom obsługi jest w wysokim stopniu niezadowolający. Praktycznie żaden dworzec nie spełnia minimum wymogów obsługi pasażerskiej, nawet największy warszawski dworzec autobusowy – Zachodni, służący obsłudze ruchu w komunikacji krajowej i międzynarodowej. Dworzec Marymont jest niewielki i służy tylko do obsługi ruchu regionalnego. Stan techniczny dworca Stadion, obsługującego kierunki wschód, północny wschód i południowy wschód, nie spełnia żadnych standardów, zarówno w zakresie obsługi podróży, możliwości manewrowych dla taboru, jak też bezpiecznego wydzielenia ruchu pieszego i ruchu autobusów.

Oprócz wymienionych powyżej dworców, dalekobieżna komunikacja autobusowa wykorzystuje również inne miejsca w Warszawie jako przystanki końcowe lub przesiadkowe. Największy obecnie przewoźnik nie wywodzący się z PKS – Polski Express, jako swoje punkty węzłowe wykorzystuje odcinek ul. Jana Pawła II, położony w sąsiedztwie Dworca Centralnego, oraz tereny wzdłuż Terminalu na Okęciu. Poziom oferowany pasażerom w obu miejscach jest niezadowolający.

(iv) Kolejowy system transportowy

Podobnie jak w przypadku systemu drogowego, Warszawa w systemie kolejowym również pełni rolę węzłową zarówno w układzie linii krajowych jak i transeuropejskich. Trzy z linii

kolejowych przecinających Warszawę należą do Transeuropejskich korytarzy transportowych:

- E20 (Nr 2,3) (Berlin) - Kunowice - Poznań - Warszawa - Terespol - (Moskwa),
- E65 (Nr 4,9) Gdańsk - Warszawa - Katowice (CMK),
- E75 (Nr 6, 449) Warszawa - Białystok - Kuźnica Białostocka - (Sankt Petersburg),

Jedna linia pierwszorzędna linia kolejowa oczekująca na wpisanie do umów europejskich AGC i AGTC: E28 (Nr 7) Warszawa - Piława - Dęblin - Lublin – Dorohusk.

Dwie pozostałe linie kolejowe, to linie magistralne, pierwszorzędne o państwowym znaczeniu nie objęte umowami międzynarodowymi:

- Nr 1 Warszawa - Koluszki - Częstochowa - Katowice (magistralna)
- Nr 8 Warszawa - Radom - Kraków (I-rzędne),

W sumie węzeł warszawski przecinany jest przez 22 linie kolejowe.

Na szczególne uwagę zasługuje jedna linia kolejowa o lokalnym znaczeniu: WKD (Warszawska Kolej Dojazdowa) Warszawa - Milanówek - Grodzisk Mazowiecki, która jest całkowicie wydzielona z systemu kolejowego między innymi za sprawą systemu zasilania, typowego dla komunikacji tramwajowej.

Układ tras kolejowych przebiegających przez Warszawę pełni dwojaką rolę: prowadzi ruch dalekobieżny oraz ruchu w podróży regionalnych i aglomeracyjnych. Z względu na niski poziom oferowanych usług w przewozach regionalnych i aglomeracyjnych, od wielu lat obserwowany jest spadek liczby pasażerów przewożonych przez system kolejowy. Pozytywnym przykładem jest kolej WKD, która od kilku lat odnotowuje wzrost przewozów przy równoczesnym wzroście rentowności jej usług.

Stan infrastruktury kolejowej podobnie jak w przypadku sieci ulicznej jest niezadowolający. Wysoki i pogłębiający się poziom degradacji linii praktycznie wszystkich linii kolejowych w Polsce, w tym również tych najważniejszych, powoduje, że większość środków kierowana jest na linie międzynarodowe, co pogarsza stan linii obsługujących tylko ruchu regionalnych i aglomeracyjny.

(v) Komunikacja lotnicza

Warszawski port lotniczy Okęcie jest największym węzłem komunikacji lotniczej w Polsce. Port obsługuje 70% całego ruchu lotniczego związanego z Polską i stanowi zarówno węzeł komunikacji pasażerskiej, jak i cargo (w 2004 roku przeładowano 40 tys. ton ładunków), a dla około 50% pasażerów Warszawa jest głównym celem podróży.

Port lotniczy zlokalizowany jest w odległości 8 km od centrum Warszawy, co z jednej strony jest bardzo korzystne pod względem czasu podróży z Centrum do portu lotniczego. Z drugiej jednak strony, takie położenie portu wpływa na wysoką uciążliwość ruchu lotniczego dla mieszkańców miasta.

W celu zwolnienia tempa wzrostu ruchu pasażerskiego na Okęciu, zdecydowano się na przeniesienie ruchu lotniczego obsługiwanego przez tanie linie na lotnisko zlokalizowane w Modlinie.

Oprócz lotniska Okęcie w Warszawie funkcjonuje drugie lotnisko zlokalizowane na terenie Bemowa. Wykorzystywane jest one głównie jako lotnisko sportowe. Pełni również rolę lotniska sanitarnego i dyspozycyjnego dla MSWiA. Lotnisko to jest przystosowane jedynie do obsługi lekkiego ruchu lotniczego.

(vi) Komunikacja zbiorowa

Na system komunikacji zbiorowej w Warszawie składają się następujące elementy:

- komunikacja autobusowa,
- komunikacja tramwajowa,
- metro,
- transport kolejowy.

Ukształtowanie systemu transportu publicznego w Warszawie należy ocenić jako poprawne. W większości obszarów miasta gęstość sieci środków transportu publicznego jest ukształtowana w sposób zapewniający dostępność komunikacji zbiorowej (KZ). Jako jeden z wskaźników dostępności komunikacji zbiorowej dla mieszkańców przyjmuje się dostępność mieszkańców miasta do przystanków. W Warszawie wskaźnik ten w zależności od przyjętej odległości dojazdu waha się od 87% przy odległości do 300 m i 98% przy odległości do 500m. Największą dostępność do komunikacji zbiorowej zapewnia system autobusowy, który ze względu na gęstość sieci pokrywa tarasami praktycznie całe miasto. Najniższą dostępność mają natomiast metro i kolej. Przypadku obu systemów poniżej 10% mieszkańców miasta znajduje się w strefie dojazdu do 500m.

Analiza wyników kolejnych kompleksowych badań ruchu w Warszawie prowadzonych od 1980 roku, wskazuje na stosunkowo nieznaczne zmiany udziału komunikacji publicznej w podróżach mieszkańców stolicy. W czasie kolejnych badań przeprowadzonych w 1980, 1987, 1993 i 1997 udział komunikacji zbiorowej w przewozach w mieście malał (do roku 1993) z 59,0% w 1980 do 48,7% w 1993. W 1998 roku odnotowano ponowny wzrost udziału komunikacji zbiorowej w przewozach do poziomu z roku 1987 (52,5%). Równocześnie w tych samych badaniach odnotowywano systematyczny wzrost udziału podróży odbywanych komunikacją indywidualną z poziomu 13,0% w roku 1980 do 26,2% w roku 1998 oraz spadek podróży pieszych.

Miejska, autobusowa komunikacja zbiorowa należy do kluczowych środków komunikacji publicznej. W ciągu doby, prawie 60% podróży komunikacji publicznej w Warszawie, odbywa się z wykorzystaniem autobusów (około 1600 tys. podróży na dobę). Przewozy są realizowane przez Miejskie Zakłady Autobusowe (MZA), CONNEX Sp. z o.o., ITS Michalczewski i innych przewoźników. W sumie obsługują oni 176 linii dziennych (w tym 139 stałych i 37 okresowych) oraz 14 linii nocnych. Łączna długość tras linii dziennych wynosi 2909 km. W godzinie szczyt, przeciętnie system komunikacji autobusowej na liniach miejskich i podmiejskich obsługiwany jest przez 1074 wozy.

Do największych problemów komunikacji autobusowej w Warszawie, jest uzależnienie jej niezawodności od ruchu ulicznego. Praktycznie brak uprzywilejowania autobusów komunikacji publicznej w ruchu powoduje, że średnia ich prędkość komunikacyjna w Warszawie wynosi od 21 klm/h (linie zwykłe) do 25 km/h (linie ekspresowe). Należy jednak zaznaczyć, że w okresach szczytowego natężenia ruchu pojazdów w sieci, prędkość spada do 7,5 km/h.

Komunikacja tramwajowa odbywa się w Warszawie na trasach o długości około 121 km (czynne torowiska tramwajowe), po których porusza się 31 linii tramwajowych o łącznej długości tras około 433 km (rysunek 3.12). Do największych zalet systemu tramwajowego w Warszawie należy niezależność tras tramwajowych od ruchu samochodowego. Na około 80% długości trasy tramwajowe przebiegają po wydzielonym torowisku, co minimalizuje oddziaływanie ruchu samochodowego na ruch komunikacji tramwajowej.

Tabor tramwajowy liczy 860 wagonów. W godzinie szczytu na trasach tramwajowych porusza się średnio 705 wagonów (355 pociągów), które przewożą dziennie 860 tys. pasażerów, co stanowi około 36 % ogólnej liczby podróżujących komunikacją zbiorową. Tak wysoki udział komunikacji tramwajowej wynika z dobrze rozwiniętej sieci i znacznie wyższej niezawodności systemu tramwajowego w porównaniu z komunikacją autobusową. Średnia

prędkość komunikacyjna w Warszawie wynosi około 18,3 km/h. Jest niższa niż w przypadku komunikacji autobusowej, ale nie ulega znacznemu obniżeniu w okresie szczytów.

Do największych problemów komunikacji tramwajowej w Warszawie należy zaliczyć brak systemu sterowania ruchem, który nadałby tramwajom pierwszeństwo w ruchu, co jeszcze bardziej poprawiłoby ich niezawodność i podniosłoby średnią prędkość podróży.

Metro jest najmłodszym systemem transportowym w Warszawie podlegającym ciągłej rozbudowie. Obecnie metro obsługuje odcinek długości 17,2 km od stacji Kabaty na Ursynowie do stacji Pl. Wilsona na Żoliborzu (rysunek 3.15). Funkcjonująca linia metra obsługuje obszary o największej gęstości zaludnienia położone wzdłuż na osi północ – południe, obejmujące Ursynów, Śródmieście i Żoliborz.

Tabor w inwentarzu składa się z 28 składów cztero- i sześciowagonowych, co sumie daje 138 wagonów. W godzinach szczytowych na linii poruszają się 94 wagony, zapewniające częstotliwość od 3 do 4 min.

System metra w ciągu doby przewozi około 260 tys. pasażerów, co stanowi około 9,5% podróży odbywanych komunikacją publiczną, ze średnią prędkości komunikacyjną na poziomie 37,5 km/h.

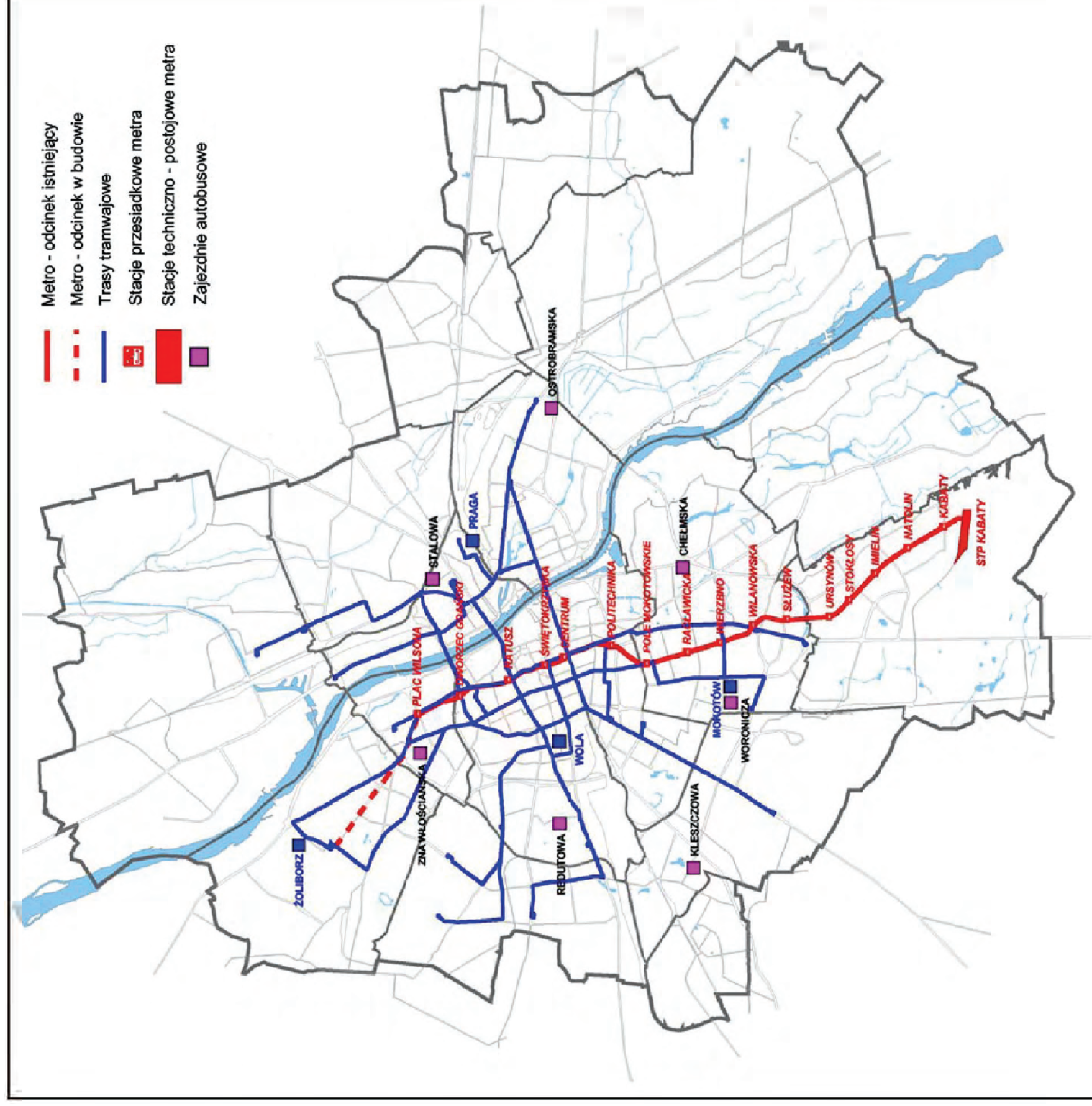
Do największych problemów systemu metra jest brak taboru, co powoduje czasowe przeciążenia niektórych odcinków w okresie szczytów przewozowych. System transportu kolejowego jest w Warszawie wykorzystywany w głównej mierze do podróży w obszarze aglomeracji Warszawskiej oraz w dojazdach do miasta z miejscowości położonych w województwie mazowieckim. Szacuje się, że udział podróży kolejowych w ruchu aglomeracyjnym wynosi około 80 tys. na dobę. Udział podróży rozpoczynanych i kończonych w granicach miasta, które są wykonywane transportem kolejowym waha się w granicach 0,1%- 0,2 % i jest wielkością marginalną w przewozach.

Przewozy kolejowe w ramach aglomeracji wykonywane są z wykorzystaniem 7 linii kolejowych:

- w kierunku Skierniewic (E-65 – Katowice),
- w kierunku Łowicza (E-20 – Poznań),
- w kierunku Nasielska (E-65 – Gdańsk),
- w kierunku Tłuszcz (E-75 – Białystok),
- w kierunku Mińska Mazowieckiego (E-20 – Terespol),
- w kierunku Pilawy (E-28 - Lublin),
- w kierunku Radomia (Nr 8 - Kraków),

oraz linii WKD biegnącej z Grodziska Maz./Milanówka do Warszawy.

Na rysunku 3.13 przedstawiono układ linii kolejowych w obszarze Warszawy.



Rysunek 3.12 Układ tras tramwajowych i linii metra w Warszawie („Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy” – wer. 15.09.2005)

3.2.5 Analiza potrzeb komunikacyjnych mieszkańców

Analiza obecnych potrzeb komunikacyjnych mieszkańców Warszawy, podróżujących komunikacją zbiorową, została opracowana na podstawie:

- danych z badań ankietowych mieszkańców stolicy wykonanych w ramach Warszawskiego Badania Ruchu 1998,
- modelu ruchu opracowanego w 1999 roku i będącego w posiadaniu Biura Naczelnego Architekta Miasta,
- modelu ruchu opracowanego w 2002 roku i aktualizowanego w 2004 roku, będącego w posiadaniu Zarządu Transportu Miejskiego.

W bieżącym roku wykonywane są Warszawskie Badania Ruchu, w ramach których oszacowane zostaną nowe wielkości parametrów określających zachowania komunikacyjne mieszkańców Warszawy oraz dane dotyczące charakterystyki poszczególnych środków transportu. Ponadto, dane z WBR 2005 posłużą do przygotowania nowego modelu ruchu mieszkańców miasta i aglomeracji warszawskiej. Zgodnie z harmonogramem, zakończenie prac przewiduje się na koniec listopada 2005 roku, co uniemożliwia wykorzystanie wyników w pracach nad niniejszym studium.

Podstawowymi parametrami określającymi zachowania komunikacyjne mieszkańców miasta oraz funkcjonowanie systemu komunikacyjnego, są:

- ruchliwość mieszkańców: ogólna i w podziale na sposoby podróżowania (pieszo, komunikacja indywidualna i zbiorowa),
- średni czas i długość podróży komunikacją indywidualną i zbiorową,
- praca przewozowa w pasażero- i wozokilometrach,
- praca przewozowa w pasażerogodzinach i liczba przewożonych pasażerów,
- wskaźnik przesiadkowości w systemie komunikacji zbiorowej.

Na podstawie tych wielkości można określić potrzeby komunikacyjne mieszkańców miasta oraz funkcjonalność systemu transportowego.

(i) Ruchliwość i podział zadań przewozowych

Zgodnie z wynikami badań wykonanych w 1998 roku, ruchliwość ogólna mieszkańców Warszawy wynosiła 2,27 podróży/mieszkańca/dobę. Struktura ruchliwości w zależności od sposobu podróżowania przedstawiała się następująco:

- 0,485 podróży/mieszkańca/dobę odbywanych było pieszo,
- 0,576 podróży/mieszkańca/dobę odbywanych było komunikacją indywidualną,
- 1,209 podróży/mieszkańca/dobę wykonywanych było środkami komunikacji zbiorowej.

Przytoczone wielkości wskazują, jak istotną rolę pełniła w 1998 roku komunikacja zbiorowa. Należy oczekiwać, że wyniki tegorocznych badań potwierdzą dominującą rolę komunikacji zbiorowej w podróżach mieszkańców miasta. Jednakże, udział podróży niepieszych¹ wykonywanych komunikacją zbiorową, będzie prawdopodobnie mniejszy niż w 1998 roku, kiedy to wynosił 67,7 %. Jest to spowodowane utrzymującą się popularnością samochodów i stosunkowo niskim kosztem podróży wykonywanych transportem indywidualnym.

W analizach wykonywanych w 1999, w ramach których opracowano model ruchu jaki obecnie jest używany przez BNAM, przyjmowano założenie, że w 2005 roku ogólna

¹ Podróże niepiesze – podróże odbywane środkami komunikacji zbiorowej i indywidualnej.

ruchliwość mieszkańców miasta wzrośnie do 2,515 podróży/mieszkańca/dobę, natomiast udział komunikacji zbiorowej w podróżach spadnie do 62,0 %.

(ii) Średnie czasy i długości podróży

Wielkości średnich czasów i długości podróży uzyskano z modelu ruchu udostępnionego przez BNAM. Wielkości były zbliżone do wartości oszacowanych na podstawie pomiarów zachowań komunikacyjnych, przeprowadzonych w 1998 roku.

Na podstawie modelu ruchu oszacowano następujące wielkości parametrów funkcjonalnych sieci komunikacji publicznej:

- średni czas podróży komunikacją zbiorową po aglomeracji warszawskiej, który wyniósł 49 min,
- średnia długość podróży komunikacją zbiorową po aglomeracji warszawskiej, która wynosiła 15,5 km.

Na podstawie powyższych wartości można oszacować średnią prędkość podróży, która wyniosła 19 km/h.

W przypadku podróży, których początek i koniec musiał się znajdować w obrębie granic administracyjnych miasta (podróż wewnątrz miasta) otrzymano następujące wartości:

- średni czas podróży komunikacją zbiorową po aglomeracji warszawskiej, który wyniósł 43 min,
- średnia długość podróży komunikacją zbiorową po aglomeracji warszawskiej, która wynosiła 7,6 km.

Średnia prędkość podróży komunikacją miejską w obrębie miasta wyniosła 10,6 km/h.

Na podstawie tych wielkości można zaobserwować, w jak trudnych warunkach poruszają się pojazdy komunikacji zbiorowej w granicach miasta.

(iii) Praca przewozowa

Praca przewozowa została oddzielnie określona na podstawie dwóch modeli ruchu:

- modelu ruchu, będącego w posiadaniu Biura Naczelnego Architekta Miasta,
- modelu ruchu, będącego w posiadaniu Zarządu Transportu Miejskiego.

Oba modele zostały udostępnione do analiz komunikacji zbiorowej, wykonywanych w ramach przedmiotowego studium wykonalności.

W przypadku modelu BNAM, DHV Polska wykorzystało wersję z roku 2001, natomiast w odnośnie modelu udostępnionego przez ZTM, wersję zaktualizowaną w listopadzie 2004 roku.

Model BNAM

Zgodnie z wynikami rozkładów podróży uzyskanymi z modelu, sumaryczna praca przewozowa pojazdów komunikacji zbiorowej, objętych umowami świadczenia usług transportowych zawartych przez ZTM (tramwaj, metro, autobus), wynosiła w 2001 roku:

- 1,369 mln pasażerokm,
- 113,2 tys. wozokm,
- 70,7 tys. pasażerogodzin.

Wielkości pracy przewozowej w rozbiu na poszczególne środki transportu, przedstawiono w tabeli 3.3.

Tabela 3.3 Wielkości pracy przewozowej środków komunikacji miejskiej w Warszawie w podziale na środki transportu, obliczone w ciągu godziny szczytu porannego według modelu BNAM

Środek transportu	[paskm]	[pasgodz]	[wozokm]	Liczba podróży
Autobus	882 606	48 753	65 212	187 249
Tramwaj	299 170	16 742	46 635	79 791
Metro	187 326	5 181	1 309	33 954
Suma	1 369 102	70 676	113 156	300 994

Przytoczone wyniki dają podstawę do stwierdzenia, że w 2001 roku główny ciężar przewożenia pasażerów komunikacją miejską ponosiły autobusy, które w ciągu godziny szczytu porannego obsługiwały ponad dwa razy więcej pasażerów niż tramwaj i sześciokrotnie więcej pasażerów niż metro.

Na podstawie wyników modelu ruchu, wskaźnik przesiadkowości w systemie komunikacji zbiorowej, w godzinie szczytu porannego, wynosił 0,47 przesiadki na podróż. Stosunkowo wysoki wskaźnik przesiadkowości wynika z rozbudowanej sieci transportu publicznego w Warszawie, która skłania do częstych zmian linii i środków transportu.

Model ZTM

Zgodnie z danymi uzyskanymi z modelu ZTM, sumaryczna praca przewozowa pojazdów komunikacji zbiorowej w Warszawie wynosiła odpowiednio:

- 1,845 mln pasażerokm,
- 146,8 tys. wozokm,
- 67,2 tys. pasażerogodzin.

W podziale na poszczególne środki transportu, praca przewozowa wraz z liczbą podróży została przedstawiona w tabeli 3.4.

Tabela 3.4. Wielkości pracy przewozowej środków komunikacji miejskiej w Warszawie w podziale na środki transportu obliczone w ciągu godziny szczytu porannego według modelu ZTM

Środek transportu	[paskm]	[pasgodz]	[Wozokm]	Liczba podróży
Autobus	1 062 200	42 061	119 789	214 183
Tramwaj	444 322	17 916	24 642	100 127
Metro	338 886	7 228	2 424	48 981
Suma	1 845 408	67 205	146 855	363 291

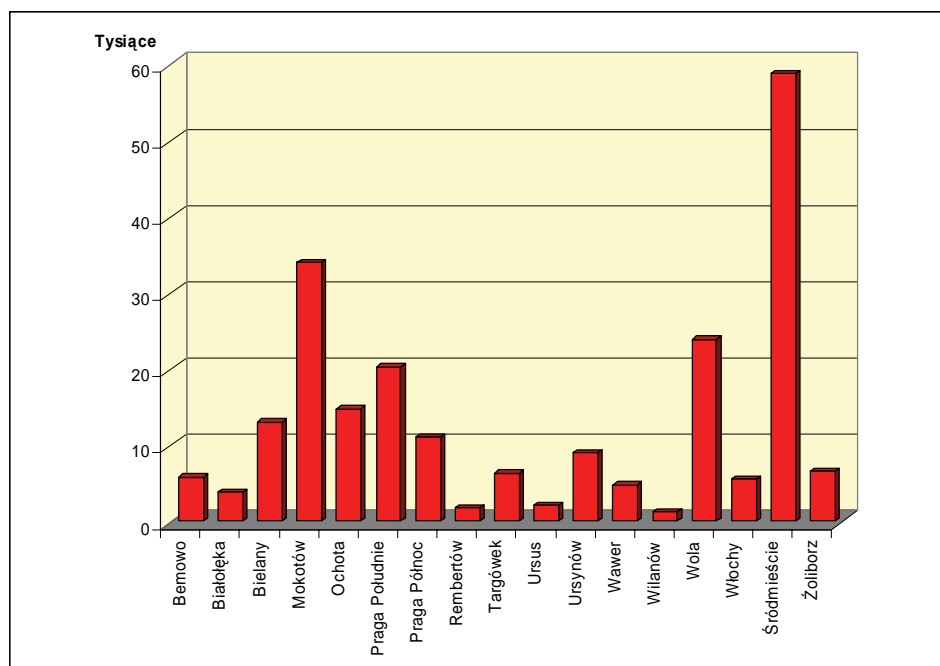
Wielkości wskaźników funkcjonalnych uzyskane z modelu ZTM, są zbliżone do wartości z modelu BNAM, choć dla każdego środka transportu większe, co wynika z faktu większej aktualności modelu posiadanego przez ZTM.

Wskaźnik przesiadkowości w tym modelu, jest nieznacznie wyższy od wskaźnika z modelu BNAM i wynosi 0,54 przesiadki na podróż. Różnica w wartościach może być spowodowana wydłużeniem linii metra.

(iv) Główne źródła i cele podróży komunikacją zbiorową

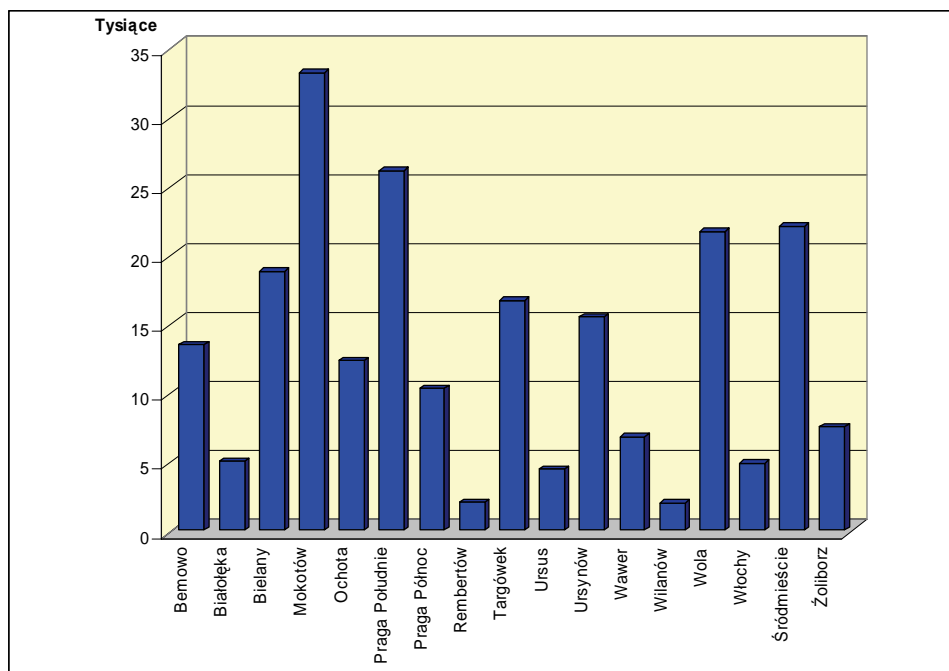
Główne źródła i cele podróży zostały określone z wykorzystaniem danych zbieranych w ramach Warszawskiego Badania Ruchu 1998 oraz założeń do budowy modelu ruchu dla BNAM.

Do głównych celów podróży w szczycie porannym należą dzielnice: Śródmieście, Mokotów i Wola, które absorbują ponad 50% wszystkich w mieście podróży komunikacją zbiorową. Na rysunku 3.14 przedstawiono wielkości absorpcji podróży komunikacją zbiorową, przez poszczególne dzielnice, w godzinach szczytu porannego.



Rysunek 3.14 Wielkości absorpcji przez poszczególne dzielnice podróży komunikacją zbiorową w godzinach szczytu porannego.

Natomiast najważniejszymi źródłami ruchu są dzielnice: Mokotów, Praga Południe i Śródmieście, które generują około 37% ogólnej liczby podróży komunikacyjnych w Warszawie, w szczycie porannym. Następna, pod względem wielkości generacji podróży jest dzielnica Wola. Na rysunku 3.15 przedstawiono potencjały generacyjne poszczególnych dzielnic w godzinie szczytu porannego.



Rysunek 3.15 Wielkości ruch źródłowego w komunikacji zbiorowej w godzinie szczytu porannego

3.2.6 Ocena stanu bezpieczeństwa drogowego w mieście

Warszawa jest miastem, o wciąż bardzo wysokim zagrożeniu bezpieczeństwa ruchu drogowego. Ostatni raport o stanie brd w Warszawie z lutego 2005 pokazuje, że pomimo spadku liczby wypadków (o 14,9%) i rannych (o 12,99%) w roku 2004 w stosunku do roku poprzedniego, wzrosła w zatrważający sposób liczba ofiar śmiertelnych (14,5%). Jest to pierwszy od 5 lat wzrost liczby uczestników ruchu, którzy zmarli wskutek wypadku na ulicach Warszawy. Zestawienie danych o wypadkach, rannych i zabitych na stołecznych ulicach w ostatnich latach przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 3.5 Zestawienie danych o wypadkach w Warszawie w latach 1994 – 2004 [ZDM]

Rok	Liczba wypadków	Liczba rannych	Liczba ofiar śmiertelnych	Wskaźnik liczby ofiar śmierć./liczby wypadków
1994	2,409	2,602	233	0,10
1995	2,260	2,635	197	0,09
1996	2,287	2,692	158	0,07
1997	2,319	2,650	173	0,07
1998	2,392	2,809	192	0,08
1999	2,260	2,614	193	0,09
2000	2,344	2,814	134	0,06
2001	2,007	2,309	125	0,06
2002	1,932	2,282	134	0,06
2003	1,805	2,096	124	0,06
2004	1,535	1,822	142	0,09

Nadal też, najbardziej zagrożoną grupą uczestników ruchu w mieście, są piesi. W roku 2004 w Warszawie, najechania na niechronionych użytkowników dróg stanowiły 50,44% wszystkich wypadków. Od lat utrzymuje się tendencja koncentracji wypadków z pieszymi na wyznaczonych przejściach dla pieszych (62,7%), w tym połowa z nich na skrzyżowaniach z sygnalizacją. Na drugim miejscu, najczęstszą przyczyną wypadku było zderzenie pojazdów w ruchu (41,4 % zarejestrowanych wypadków).

Rozkład wypadków w podziale na środki transportu z ostatnich 3 lat pokazuje, że udział komunikacji miejskiej w zdarzeniach drogowych w mieście stale wrasta.

W roku 2004, spośród wszystkich incydentów drogowych mających miejsce w Warszawie, zarejestrowano 388 zdarzeń z udziałem pojazdów komunikacji miejskiej. Stanowi to 9,5% ogólnej liczby wypadków i kolizji (w roku poprzednim - 8,7%). W rezultacie tych zdarzeń, rannych zostało 192 osoby (10,5% wszystkich rannych) i 22 osoby zmarły (15,5% ofiar śmiertelnych).

Ogółem, w stosunku do roku 2003, w roku 2004 liczba wypadków z udziałem komunikacji zbiorowej zmalała, ale liczba kolizji wzrosła o 3,9% (tabela 3.6).

Tabela 3.6 Zdarzenia drogowe w Warszawie z udziałem pojazdów komunikacji zbiorowej w latach 2003-2004 [ZDM]

Typ zdarzenia	Zdarzenia łączne		wypadki		kolizje		ranni		zabici	
	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003
Rok	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003
suma	4078	4534	1535	1803	2543	2731	1822	2094	142	124
Zdarzenia z autobusami	278	286	87	99	191	187	122	120	7	4
Zdarzenia z tramwajami	112	110	60	64	52	46	71	82	15	12
Razem zdarzenia z pojazdami komunikacji	390	396	146	163	242	233	192	202	22	16

Zmniejszeniu się liczby wszystkich zdarzeń towarzyszy spadek udziału w nich autobusów, przy równoczesnym coraz częstszym rejestrowaniu wypadków tramwajowych. Stwierdza się także większą ciężkość wypadków z udziałem tramwajów. W roku 2004 śmiertelność uczestników wypadków tramwajowych w Warszawie była ponad dwa razy częstsza, aniżeli w przypadku wypadków z udziałem autobusów.

Z rozkładu liczby wypadków pod względem ich rozmieszczenia wynika, że obszarami największego zagrożenia w Warszawie są skrzyżowania. Stanowią one miejsce 59,6% ogółu wypadków.

Od 3 lat, do najbardziej niebezpiecznych dzielnic w mieście należy Śródmieście, Mokotów, Praga Płd. I Wola. W dzielnicach tych odnotowuje się największą liczbą rannych i zabitych. Z uwagi na ogólny spadek liczby wypadków w mieście w roku 2004, wzrosło bezpieczeństwo i w tych dzielnicach. Równocześnie zarejestrowano pogorszenie stanu BRD w Rembertowie i Białołęce. Liczba wypadków w tych dzielnicach wzrosła w stosunku do roku 2003 o 4,5 (Rembertów) i 8,5 % (Białołęka).

3.2.7 Plany rozwoju systemu transportowego Warszawy.

Układ komunikacyjny Warszawy jest definiowany w ramach dokumentów określających zasady zagospodarowania przestrzennego miasta. Obecnie, obowiązującymi dokumentami określającymi kierunki rozwoju stolicy, są:

- studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego dla obszaru miasta (zatwierdzone przez Radę m.st. Warszawy w dn. 8 czerwca 1998 roku),
- plan zagospodarowania Warszawy, z określeniem ustaleń wiążących gminy warszawskie przy sporządzaniu miejscowych planów zagospodarowania (zatwierdzony przez Radę m.st. Warszawy dnia 9 lipca 2001).

W obu dokumentach nakreślono, między innymi, kierunki rozwoju infrastruktury komunikacyjnej w Warszawie.

W grudniu 2003 roku, władze miasta przystąpiły do opracowywania nowego studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy. Obecnie trwają prace na ostateczną wersję dokumentu, który zostanie przekazany do akceptacji władz stolicy. W wersji projektu studium uwarunkowań (wersja projektu studium z 15 września 2005 r.), udostępnionej przez BNAM dla potrzeb tego studium wykonalności, wskazano priorytety rozwojowe miasta w zakresie systemu transportowego.

(i) Układ drogowy

W zakresie rozwoju układu drogowego do priorytetowych zadań w Warszawie zaliczono:

- usprawnienie połączenia zewnętrznego układu drogowego z siecią uliczną Warszawy,
- budowę sieci połączeń międzydzielnicowych omijających obszary centralne i silnie zurbanizowane,
- sprawną obsługę terenów zurbanizowanych z zachowaniem hierarchiczności systemu ulicznego,
- bezpośrednią obsługę otaczającego zagospodarowania kosztem funkcji szybkiego tranzytu międzyobszarowego w obszarze centralnym miasta.
- możliwość prowadzenia dróg rowerowych obsługujących miasto.

W celu realizacji zadań priorytetowych zakłada się rozbudowę systemu obwodowych dróg ekspresowych i głównych ruchu przyspieszonego, realizację nowych połączeń mostowych i rozbudowę układu wewnętrznego.

Na rysunku 3.16 przedstawiono schemat rozwoju układu drogowego zgodnie z założeniami do „Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy” – wer. 15.09.2005.



Rysunek 3.16 Schemat układu rozbudowy układu drogowego („Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy” – wer. 15.09.2005)

(ii) Komunikacja zbiorowa

Zgodnie z założeniami polityki transportowej miasta, transport publiczny będzie stanowił podstawę systemu transportowego stolicy. Rozwój transportu publicznego będzie się opierał w głównej mierze na modernizacji i przebudowie istniejącej sieci transportowej, które charakteryzuje się w większości wypadków odpowiednią gęstością dostosowaną do wymagań. Plany inwestycyjne będą zakładać realizację tych zadań, które wpłyną na zwiększeniu podaży miejsc na niewralgicznych, najbardziej obciążonych ciągach i odcinkach oraz na poprawie komfortu i niezawodności poszczególnych systemów transportowych.

Do kluczowych zadań w planach miasta należą:

- podniesienie standardu systemu kolejowego związanego z obszarem miasta i aglomeracji do poziomu szybkiej kolei miejskiej (SKM), gwarantującego szybką, komfortową, bezpieczną i niezawodną obsługę pasażerską,
- podniesienie standardu Tramwajów Warszawskich poprzez uproszczenie układu linii, wprowadzenie taboru niskopodłogowego, modernizację infrastruktury torów, zasilania, przystanków i prawidłową organizację węzłów przesiadkowych, zainstalowanie systemów informacji dla pasażerów – na przystankach i wewnątrz taboru; przewiduje się także rozwój systemu na wybranych trasach,
- zapewnienie priorytetu w ruchu ulicznym dla tramwajów i autobusów; konieczne są przede wszystkim działania z dziedziny organizacji ruchu ulicznego i zarządzania transportem publicznym (system sterowania ruchem integrowany z systemem zarządzania taborem); możliwe jest zastosowanie rozwiązań technicznych umożliwiających usprawnienie ruchu na skrzyżowaniach i odcinkach tras, np. wspólne pasy tramwajowo-autobusowe, drugi poziom, śluzy na skrzyżowaniach, itp.
- jak najszybsze doprowadzenie I linii do Młocin, a następnie rozbudowę systemu metra w zależności od tempa wzrostu potrzeb ruchowych i możliwości finansowych miasta.

W celu realizacji założonych planów rozwojowych planuje się w systemie kolejowym:

- modernizację tras kolejowych, dworców i przystanków,
- uzupełnienie sieci kolejowej o brakujące odcinki,
- poprawę dostępności przystanków kolejowych.

W przypadku systemu metra:

- dokończenie budowy I linii metra,
- uzupełnienie I linii metra o brakujące stacje na funkcjonujących odcinkach,
- budowę II i III linii metra.

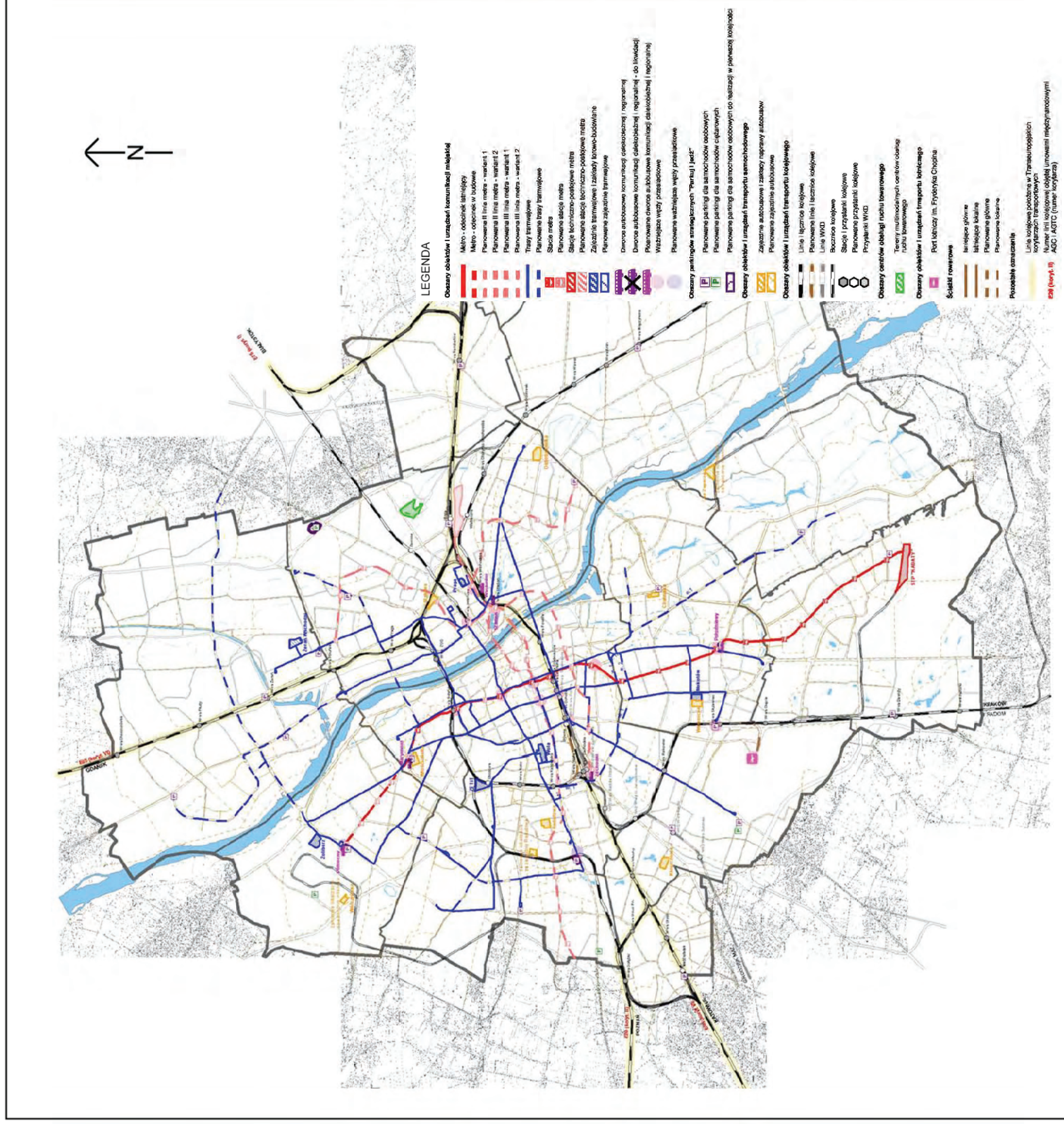
W odniesieniu do systemu tramwajowego przewiduje się realizację następujących inwestycji:

- modernizacją czterech linii:
 - ✓ Pętla Gocławek - Rondo Wiatraczna - Al. Jerozolimskie - Pętla Banacha,
 - ✓ Rondo Starzyńskiego - Pl. Zawiszy,
 - ✓ Pętla Piaski - Pl. Grunwaldzki-Al. Jana Pawła II-Pętla Rakowiecka z odgałęzieniem Pętla Potocka - Pl. Grunwaldzki,
 - ✓ Pętla Cm. Wolski - Dw. Wileński.
- uzupełnienie sieci tramwajowej o następujące odcinki :
 - ✓ wydłużenie istniejącej linii na Bemowie, od pętli, wzdłuż ul. Powstańców Śląskich i ul. Reymonta do ul. Broniewskiego,

- ✓ budowa linii tramwajowej w ul. Powstańców Śląskich – od ul. Górczewskiej do ul. Radiowej,
- ✓ budowa linii tramwajowej wzdłuż projektowanej trasy Mostu Północnego, od multimodalnego węzła przesiadkowego „Młociny” ze stacją metra A-23, do obszaru osiedla Tarchomin i pętli w Winnicy;
- ✓ budowa przedłużenia linii tramwajowej wzdłuż ulicy Modlińskiej, od pętli na Żeraniu do skrzyżowania z ul. Światowida i połączenie z linią prowadzoną od strony trasy Mostu Północnego,
- ✓ budowa linii tramwajowej Banacha - Wilanów; o przebiegu: Banacha – Żwirki i Wigury – Rostafińskich – Boboli – Rakowiecka – Puławska – Goworka – Spacerowa – Belwederska – Sobieskiego – Sobieskiego Bis – Pętla Pałacowa,
- ✓ budowa linii tramwajowej Bemowo – Banacha; należy zbadać warianty przebiegu linii od ul. Powstańców Śląskich do Al. Prymasa Tysiąclecia, a także możliwość przejścia pod terenami Dworca Zachodniego, w kierunku ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. i ul. Banacha,
- ✓ budowa linii tramwajowej Banacha - Wilanów; na odcinku od ul. Żwirki i Wigury do ul. Goworka,
- ✓ budowa linii wzdłuż ul. Gagarina, Czerniakowskiej-bis do Łuku Siekierkowskiego;
- ✓ budowa linii w ciągu ulic Krasieńskiego-Budowlana i Św. Wincentego od Placu Wilsona do centrum handlowego w rejonie węzła Trasy AK z ul. Głębocką,
- ✓ budowa linii w ciągu Trasy Mostu Północnego od Traktu Nadwiślańskiego do wschodniej granicy miasta.

W zakresie komunikacji autobusowej zakłada się wprowadzenie rozwiązań organizacji ruchu mających na celu uprzywilejowanie komunikacji autobusowej w ruchu samochodowym.

Na rysunku 3.17 przedstawiono plan z kierunkami rozwoju transportu zbiorowego w Warszawie.



Rysunek 3.17 Schemat kierunków rozwoju systemów komunikacji publicznej w Warszawie („Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy” – wer. 15.09.2005)

3.3 Powiązanie z aktualną strategią rozwoju transportu publicznego

„Strategia rozwoju Warszawy” stanowi podstawowe opracowanie określające strategiczne cele i wizje rozwoju miasta. Obecnie dokument jest w trakcie przygotowania, a jego założenia i przyjęte kierunki rozwoju mają odzwierciedlenie w „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy”, dokumencie również będącym w fazie opracowywania.

Generalnym celem polityki transportowej Warszawy zapisanym w Studium jest usprawnienie i rozwój systemu transportowego. Zakłada się, że pomimo rozwijającej się motoryzacji indywidualnej, podstawę systemu transportowego Warszawy będzie stanowić transport publiczny, a jego jakość będzie decydować o sprawnym funkcjonowaniu metropolii, a zwłaszcza jej części śródmiejskiej.

Polityka komunikacyjna miasta stanowi jedno z kluczowych zagadnień w formułowaniu kierunków polityki transportowej Warszawy. Wizja rozwoju Warszawy odnośnie polityki transportowej jest wyraźnie nakreślona w „Studium...” i opiera się na realizacji Celu 3 - zapewnienie sprawnej komunikacji wewnętrznej i zewnętrznej.

W ramach takiego założenia do działań w zakresie polityki transportowej miasta, za priorytety przyjęto usprawnienie i rozwój systemu transportowego, zapewniającego warunki dla sprawnego i bezpiecznego przemieszczania osób i towarów przy ograniczeniu szkodliwego wpływu na środowisko naturalne i cywilizacyjne, poprzez:

- określenie kształtu układu drogowo-ulicznego zorientowanego na sprawną obsługę powiązań zewnętrznych z układem dróg krajowych i wewnętrznych, w szczególności międzydzielnicowych,
- określenie sieci drogowo-rowerowych,
- określenie zintegrowanego systemu komunikacji szynowej (metro, tramwaj, kolej), ze wskazaniem rejonów lokalizacji węzłów przesiadkowych i parkingów „Parkuj i jedź”,
- wyznaczenie stref zróżnicowanych warunków obsługi komunikacyjnej i parkingowej,
- wyznaczenie lokalizacji zajezdni tramwajowych i autobusowych oraz centrów obsługi ruchu towarowego,
- wskazanie obiektów transportu lotniczego.

Prace nad „Strategią rozwoju Warszawy” i „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy” są obecnie na ukończeniu. Ze względu na brak tych dokumentów, decyzje dotyczące zagospodarowania przestrzennego podejmowane są na podstawie uchwalanych MPZP wykonywanych w większości przypadków dla potrzeb konkretnych inwestycji.

3.4 Umowa o świadczenie usług transportowych

Tramwaje Warszawskie są typową spółką działającą na zasadach „non profit”. Działalność spółki odbywa się na zasadach zawartych w porozumieniu pomiędzy Tramwajami Warszawskimi i a Zarządem Transportu Miejskiego. Do podstawowych zadań TW, zgodnie z porozumieniem należą:

- wykonywanie odpłatnie przewozów pasażerskich na trasach i liniach według rozkładów jazdy określonych przez ZTM,
- zapewnienie właściwej jakości świadczonych usług komunikacji zbiorowej,
- zapewnienie nadzoru na ruchem tramwajowym, szczególnie w czasie obowiązywania zmian okresowych i doraźnych wprowadzonych przez ZTM,

- utrzymywanie na odpowiednim poziomie technicznym posiadany tabor oraz jego odnawianie (modernizacja, zakupy) zgodnie z ustaloną wspólnie z ZTM strategią rozwoju komunikacji, oraz utrzymywanie i konserwacja powierzonego majątku w postaci budynków, hal, torowisk, wygrodzeń, systemów zasilania i sterowania ruchem.
- za podstawę ustalenia wielkości usług przewozowych przyjęto jednostkę obliczeniową pod nazwą „wozokilometr przeliczeniowy”. Porozumienie określa przewidywaną na dany rok liczbę wozokilometrów oraz stawkę za wozokilometr ustaloną na poszczególne kwartały.

Zgodnie z porozumieniem, ZTM będzie jednostką odpowiedzialną głównie za:

- planowanie, organizację i koordynację układu komunikacyjnego wraz z opracowaniem rozkładów jazdy i ich koordynacji
- prowadzenie dystrybucji biletów oraz utrzymanie czystości na pętlach i przystankach,
- zbieranie danych i prowadzenie analiz w zakresie potrzeb przewozowych.

Do wspólnych zadań ZTM i TW należeć będą:

- określenie zasad wprowadzania rozkładów jazdy,
- zasady wprowadzania zmian w układzie komunikacyjnym z podziałem na stałe, okresowe i doraźne,
- perspektywiczny rozwój komunikacji i TW,
- zasady rozliczeń za wykonanie usługi z uwzględnieniem oceny jakości.

Zgodnie z aneksem nr 41, z dnia 17 stycznia 2006 roku, za wykonanie zadań przewozowych zleconych do wykonania w 2006 roku, określa się średnioroczną stawkę przewozową w wysokości netto 6,808 zł.

Zleceniodawcą przewozów tramwajowych jest Zarząd Transportu Miejskiego, który sprawuje kontrolę wykonywania porozumienia. Konstrukcja porozumienia zapewnia spółce Tramwaje Warszawskie z jednej strony bezpieczeństwo finansowe wynikające z pokrywania przez ZTM wszystkich bieżących kosztów działalności wraz z amortyzacją, przez co spółce nie grozi bankructwo z drugiej spółka nie osiąga zysku ze swojej działalności. Forma własnościowa zapewnia swobodne funkcjonowanie spółki na rynku oraz wykorzystywanie wszystkich udogodnień dla podmiotów gospodarczych.

Jedynym wpływem spółki są opłaty za wykonane usługi przewozowe, zlecone przez ZTM w celu bieżącego zaspokojenia potrzeb mieszkańców miasta. Szczegółowe warunki współpracy pomiędzy ZTM a TW zostały określone w podpisanym w roku 2002 porozumieniu regulującym zasady realizacji usług przewozowych środkami komunikacji zbiorowej w latach 2003-2010. Na tej podstawie, Tramwaje Warszawskie obecnie wykonują odpłatnie, przewozy pasażerów w obrębie m. st. Warszawy, środkami transportowymi komunikacji zbiorowej - tramwajami.

Dodatkowymi źródłami finansowania uwzględnianymi w corocznym budżecie TW są środki z funduszy unijnych (dotacje) przeznaczone na inwestycje.

Prognoza przepływów pieniężnych wskazuje na ustabilizowaną pozycję spółki w najbliższych latach. W tabeli 3.7 przedstawiono podstawowe pozycje finansowe, natomiast w tabelach 3.8 ÷ 11 pełen bilans.

Tabela 3.7. Podstawowe, prognozowane pozycje finansowe. (tys zł)

	2006	2007	2008	2009	2010
przychody ogółem	369,6	364,8	368,7	364,5	366,9
koszty ogółem	369,9	364,1	368,1	363,9	366,1
w tym amortyzacja	42,6	51,2	58,9	69,3	81,2
inwestycje	123,0	183,4	255,7	260,1	118,2

Tabela 3.8. Plan TW Sp. z o.o. na lata 2006-2010 - bilans

Okres działalności	BO	rok 2006	rok 2007	rok 2008	rok 2009	rok 2010
Aktywa	609 865,80	648 053,30	781 248,30	980 998,30	1 170 098,30	1 210 298,30
Aktywa trwałe	508 555,80	589 037,80	721 255,80	918 080,80	1 108 875,80	1 145 895,80
Wartości niematerialne i prawne	174,10	938,10	702,10	466,10	230,10	44,10
Rzeczowe aktywa trwałe	505 257,50	584 975,50	717 429,50	914 490,50	1 105 521,50	1 142 727,50
Środki trwałe	453 690,85	443 122,15	556 776,15	661 837,15	900 168,15	1 001 374,15
Grunty własne	135 431,95	135 431,95	135 431,95	135 431,95	135 431,95	135 431,95
Budynki i budowle	103 236,70	117 117,10	135 563,90	133 013,93	280 176,63	356 385,03
Urządzenia techniczne i maszyny	35 212,50	35 450,83	27 989,03	17 802,03	10 610,63	1 094,03
Środki transportu	179 584,20	154 925,20	257 614,40	375 430,27	473 807,87	508 339,97
Inne środki trwałe	225,50	197,07	176,87	158,97	141,07	123,17
Środki trwałe w budowie	51 566,65	141 853,35	160 653,35	252 853,35	205 353,35	141 353,35
Inwestycje w długoterminowe aktywa finansowe oraz nieruchomości i wartości niematerialne i prawne	-	-	-	-	-	-
Należności długoterminowe	-	-	-	-	-	-
Długoterminowe rozliczenia międzyokresowe	3 124,00	3 124,00	3 124,00	3 124,00	3 124,00	3 124,00
Aktywa obrotowe	101 310,20	59 015,70	59 992,70	62 917,70	61 222,70	64 402,70
Zapasy	9 612,90	11 000,00	10 000,00	12 250,00	12 250,00	12 250,00
Materiały	8 538,80	10 750,00	9 750,00	12 000,00	12 000,00	12 000,00
Produkcja w toku	1 074,10	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
Wyroby gotowe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Towary	-	-	-	-	-	-
Należności krótkoterminowe	33 984,00	42 345,00	45 321,50	46 180,00	44 521,90	45 811,20
Należności z tytułu sprzedaży produktów i towarów	26 042,90	30 000,00	30 000,00	30 000,00	30 000,00	30 000,00
Należności z tytułu VAT	0,00	7 145,00	10 121,50	10 980,00	9 321,90	10 811,20
Należności od budżetu	871,00	-	-	-	-	-
Pozostałe należności i roszczenia	7 070,10	5 200,00	5 200,00	5 200,00	5 200,00	5 200,00
Inwestycje w krótkoterminowe aktywa finansowe	-	-	-	-	-	-
Środki pieniężne	53 380,80	1 338,20	338,70	155,20	118,30	2 009,00
Środki pieniężne w kasie (rezerwa gotówkowa)	1 035,80	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Środki pieniężne w banku	52 345,00	1 238,20	238,70	55,20	18,30	1 909,00
Krótkoterminowe rozliczenia międzyokresowe	4 332,50	4 332,50	4 332,50	4 332,50	4 332,50	4 332,50
Pasywa	609 865,80	648 053,30	781 248,30	980 998,30	1 170 098,30	1 210 298,30
Kapitał własny	504 402,60	505 183,50	507 875,80	516 455,00	533 333,60	562 182,20
w tym wynik finansowy netto	1 040,00	780,90	2 692,30	8 579,20	16 878,60	28 848,80
Zobowiązania i rezerwy na zobowiązania	105 463,20	142 869,80	273 372,50	464 543,30	636 764,70	648 116,10
Rezerwy	50 387,80	50 687,80	50 687,80	50 687,80	50 687,80	50 687,80
Zobowiązania długoterminowe	-	18 500,00	91 500,00	201 050,00	264 950,00	174 950,00
Obbligacje (własne)	-	-	-	-	-	-
Kredyty bankowe	-	18 500,00	91 500,00	201 050,00	264 950,00	174 950,00
Pozostałe zobowiązania długoterminowe	-	-	-	-	-	-
Zobowiązania krótkoterminowe	46 574,20	32 988,70	33 183,70	33 383,70	33 583,70	33 783,70
Kredyty bankowe	-	-	-	-	-	-
Zobowiązania wobec dostawców	24 238,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00
Zobowiązania z tytułu VAT	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Zobowiązania z tytułu wynagrodzeń	5 549,70	5 005,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00	5 000,00
Zobowiązania do budżetu	4 335,40	5 200,00	5 200,00	5 200,00	5 200,00	5 200,00
Pozostałe zobowiązania krótkoterminowe	3 169,40	3 300,00	3 300,00	3 300,00	3 300,00	3 300,00
Fundusze specjalne	9 283,70	9 483,70	9 683,70	9 883,70	10 083,70	10 283,70
Rozliczenia międzyokresowe	8 501,20	40 693,30	98 001,00	179 421,80	287 543,20	388 694,60
Niedobór środków pieniężnych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Koszty sprzedaży	-	-	-	-	-	-

Tabela 3.9. Plan TW Sp. z o.o. na lata 2006-2010 – rachunek przepływów pieniężnych

Okres działalności	BO	rok 2006	rok 2007	rok 2008	rok 2009	rok 2010
Koszty sprzedaży						
Przepływy pieniężne						
Przepływy z działalności operacyjnej		62 489,40	109 418,60	145 941,60	196 168,10	210 110,70
Zysk/Strata netto		780,90	2 692,30	8 579,20	16 878,60	28 848,60
Korekty razem		51 708,50	106 726,20	137 362,30	179 279,50	181 262,10
Amortyzacja		42 550,00	51 200,00	58 850,00	69 300,00	81 200,00
Zyski/Straty z tytułu różnic kursowych		-	-	-	-	-
Odsetki i udziały w zyskach (dywidendy)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zysk/Strata z działalności inwestycyjnej		-	-	-	-	-
Zmiana stanu rezerw		300,00	-	-	-	-
Wynik na sprzedaży / likwidacji niematerialnych aktywów trwałych		-	-	-	-	-
Zmiana stanu zapasów		-1 387,10	1 000,00	-2 250,00	0,00	0,00
Zmiana stanu należności		-8 361,00	-2 976,50	-858,50	1 658,10	-1 289,30
Zmiana stanu zobowiązań wobec dostawców		-14 236,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zmiana stanu pozostałych zobowiązań, bez pożyczek i kredytów		850,50	195,00	200,00	200,00	200,00
Zmiana stanu rozliczeń międzyokresowych		32 192,10	57 307,70	81 420,80	108 121,40	101 151,40
Przepływy z działalności inwestycyjnej		-123 032,00	-183 418,00	-255 676,00	-260 095,00	-118 220,00
Wpływy						
Zbycie wartości niematerialnych i prawnych oraz rzeczowych aktywów trwałych		-	-	-	-	-
Zbycie długoterminowych aktywów finansowych oraz nieruchomości i wartości niematerialnych i prawnych		-	-	-	-	-
Zbycie krótkoterminowych aktywów finansowych		-	-	-	-	-
Otrzymane dywidendy i odsetki		-	-	-	-	-
Wydatki		-123 032,00	-183 418,00	-255 676,00	-260 095,00	-118 220,00
Nabycie wartości niematerialnych i prawnych oraz rzeczowych aktywów trwałych		-123 032,00	-183 418,00	-255 676,00	-260 095,00	-118 220,00
Wydatki przedinwestycyjne i rezerwy inwestycyjne		-	-	-	-	-
Nabycie długoterminowych aktywów finansowych oraz nieruchomości i wartości niematerialnych i prawnych		-	-	-	-	-
Nabycie krótkoterminowych aktywów finansowych		-	-	-	-	-
Przepływy z działalności finansowej		18 500,00	73 000,00	109 550,00	63 900,00	-90 000,00
Wpływy		18 500,00	73 000,00	109 550,00	63 900,00	0,00
Zwiększenie kapitału własnego		-	-	-	-	-
Zwiększenie zadłużenia długoterminowego		18 500,00	73 000,00	109 550,00	63 900,00	0,00
Zwiększenie krótkoterminowych kredytów bankowych		-	-	-	-	-
Inne wpływy		-	-	-	-	-
Wydatki		0,00	0,00	0,00	0,00	-90 000,00
Wypłata dywidendy		-	-	-	-	-
Zmniejszenie kapitału własnego		-	-	-	-	-
Zmniejszenie zadłużenia długoterminowego		0,00	0,00	0,00	0,00	-90 000,00
Zmniejszenie krótkoterminowych kredytów bankowych		-	-	-	-	-
Zapłacone odsetki i inne koszty finansowe		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne wydatki		-	-	-	-	-
Nadwyżka (deficyt) środków pieniężnych w banku		-51 107,00	-999,60	-183,60	-36,90	1 890,70
Zmiana stanu środków pieniężnych ogółem		-52 042,60	-999,60	-183,60	-36,90	1 890,70
Początkowy stan środków pieniężnych		63 380,80	1 338,20	338,70	166,20	118,30
Środki pieniężne na koniec okresu		63 380,80	1 338,20	338,70	166,20	2 009,00

Tabela 3.10. Plan TW Sp. z o.o. na lata 2006-2010 – rachunek wyników

Okres działalności	BO	rok 2006	rok 2007	rok 2008	rok 2009	rok 2010
Rachunek zysków i strat						
Przychody ze sprzedaży		369 605,00	364 830,00	368 650,00	364 465,00	366 890,00
Przychody ze sprzedaży produktów		368 666,00	364 020,00	367 840,00	363 666,00	366 080,00
Przychody ze sprzedaży towarów		1 069,00	810,00	810,00	810,00	810,00
Koszty działalności operacyjnej		369 900,00	364 095,00	368 105,00	363 920,00	366 105,00
Koszty wytworzenia sprzedanych produktów		369 360,00	363 650,00	367 660,00	363 476,00	366 660,00
Materiały		67 450,00	62 365,00	57 680,00	45 940,00	38 010,00
Koszty energii		28 580,00	34 018,00	35 760,00	35 728,00	33 656,00
Wynagrodzenia brutto		136 625,00	133 820,00	133 283,00	131 830,00	130 130,00
Świadczenia na rzecz pracowników		31 590,00	31 410,00	31 310,00	31 030,00	30 700,00
Usługi obce		52 935,00	39 352,00	39 992,00	39 562,00	40 279,00
Amortyzacja		42 550,00	51 200,00	58 850,00	69 300,00	81 200,00
Podatki i opłaty		4 600,00	4 645,00	4 645,00	4 645,00	4 645,00
Pozostałe koszty		5 030,00	6 840,00	6 140,00	5 440,00	7 040,00
Wartość sprzedanych towarów w oenie nabycia		640,00	446,00	446,00	446,00	446,00
Pozostałe przychody operacyjne		2 230,90	2 937,30	8 824,20	17 123,60	29 093,60
Pozostałe koszty operacyjne		1 155,00	980,00	790,00	790,00	1 030,00
Zysk/Strata z działalności operacyjnej		780,90	2 692,30	8 579,20	16 878,60	28 848,60
Przychody finansowe		-	-	-	-	-
Koszty finansowe		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zysk/Strata brutto na działalności gospodarczej		780,90	2 692,30	8 579,20	16 878,60	28 848,60
Saldo zysków i strat nadzwyczajnych		-	-	-	-	-
Zyski nadzwyczajne		-	-	-	-	-
Straty nadzwyczajne		-	-	-	-	-
Zysk/Strata brutto		780,90	2 692,30	8 579,20	16 878,60	28 848,60
Obowiązkowe obciążenia wyniku finansowego		-	0,00	0,00	0,00	0,00
Zwiększ. / Zmniejsz. podstawy opodatkowania		-780,90	-2 692,30	-8 579,20	-16 878,60	-28 848,60
Podatek dochodowy		-	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne obowiązkowe obciążenia wyniku finansowego		-	-	-	-	-

Tabela 3.11. Plan TW Sp. z o.o. na lata 2006-2010 – nakłady inwestycyjne

Okres działalności	BO	rok 2006	rok 2007	rok 2008	rok 2009	rok 2010
Koszty sprzedaży	-	-	-	-	-	-
Nakłady inwestycyjne						
Wartości niematerialne i prawne		1 000,00	-	-	-	-
Nabycie		1 000,00	-	-	-	-
Rzeczowe aktywa trwałe		122 032,00	183 418,00	255 675,00	260 095,00	118 220,00
Grunty		-	-	-	-	-
Grunty w budowie		-	-	-	-	-
Nabycie		-	-	-	-	-
Budynki i budowle		86 001,60	46 993,00	101 875,00	132 645,00	62 645,00
Budynki i budowle w budowie		83 694,00	46 293,00	101 875,00	132 645,00	62 645,00
Nabycie		1 307,50	700,00	-	-	-
Urządzenia techniczne i maszyny		8 697,30	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00
Urządzenia techniczne i maszyny w budowie		5 933,40	0,00	0,00	0,00	0,00
Nabycie		2 763,90	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00
Środki transportu		28 333,20	133 925,00	151 300,00	124 960,00	63 075,00
Środki transportu w budowie		28 333,20	1 300,00	1 300,00	1 200,00	1 200,00
Nabycie		-	132 625,00	150 000,00	123 750,00	61 875,00
Inne środki trwałe		-	-	-	-	-
Inne środki trwałe w budowie		-	-	-	-	-
Nabycie		-	-	-	-	-
Inwestycje w długoterminowe aktywa finansowe oraz nieruchomości i wartości niematerialne i prawne		-	-	-	-	-
VAT od nabycia niefinansowych aktywów trwałych		-	-	-	-	-
Nakłady inwestycyjne razem		123 032,00	183 418,00	255 675,00	260 095,00	118 220,00

3.5 Zidentyfikowane problemy

Głównym zidentyfikowanym problemem układu komunikacyjnego Warszawy jest zatłoczenie ulic. W znacznym stopniu jest to wynik małej atrakcyjności komunikacji zbiorowej w codziennych podróżach mieszkańców po mieście, co z kolei jest spowodowane przede wszystkim:

- niskim standardem usług komunikacji zbiorowej,
- starzejącym się i o niskim standardzie taboru w komunikacji tramwajowej i autobusowej,
- brakiem nowoczesnych węzłów przesiadkowych pomiędzy różnymi środkami transportu, przyjaznych dla pasażerów i spełniających wymogi integracji środków transportu zbiorowego,
- niewystarczającym uprzywilejowaniem komunikacji zbiorowej (tramwaj, autobus) w centralnym obszarze miasta i w korytarzach dojazdowych do centrum,
- wymagającym modernizacji stanem technicznym infrastruktury tramwajowej (tory, zasilanie).

Niemniej szybko rosnąca motoryzacja w ostatnich latach ujawnia słabości systemu transportowego miasta. Z jednej strony obserwowany jest wzrost zamożności mieszkańców miasta, przekładający się na relatywnie niższy koszt paliwa, łatwiejszy dostęp do samochodu i zwiększające się wymagania dotyczące komfortu podróżowania, z drugiej pogarsza się sytuacja transportu zbiorowego, próbującego odbudować swój wizerunek po znaczącej jego degradacji.

Pogarszający się stan komunikacji zbiorowej w połączeniu z rosnącą motoryzacją spowodowała wzrost roli samochodu osobowego w podróżach, a to z kolei rosnące problemy z zatłoczeniem ulic.

Identyfikacji problemu towarzyszą od lat próby ich rozwiązania przez władze i opracowanie strategii rozwoju miasta ze szczególnym ukierunkowaniem na poprawę kondycji komunikacji zbiorowej. Mimo jednak zdefiniowania najważniejszych priorytetów polityki transportowej miasta widoczne są trudności i opóźnienia związane z ich realizacją. Głównym powodem

tego, że wiele działań jest dopiero na etapie przygotowywania do wdrożenia są ograniczenia budżetu miasta.

Wpływ czynnika finansowego na realizację zadań z zakresu poprawy stanu komunikacji zbiorowej wynika z różnorodności zadań stojących przed samorządem warszawskim i konieczności rozdzielania ograniczonych środków budżetowych. Dostępne środki finansowe są niewystarczające. Stan ten wywołuje istotne trudności związane z realizacją celu dotyczącego rozwoju transportu zbiorowego w tym w szczególności z zahamowaniem degradacji taboru komunikacji miejskiej i modernizacją oraz uzupełnieniem układu tramwajowego.

Fakt ten oraz spodziewany wzrost motoryzacji będą przyczyniać się do dalszego pogarszania się warunków ruchu oraz wydłużania się okresu godzin ruchu szczytowego w dobie. Pogarszaniu się sytuacji nie jest w stanie zapobiec system transportu zbiorowego, który również boryka się z kłopotami finansowymi (trasy tramwajowe o niskim standardzie, ograniczony zakres modernizacji istniejącej infrastruktury, niska częstotliwość zwłaszcza poza godzinami szczytu, przepełnienie, niski komfort).

Przyczyn trudności we wdrażaniu polityki transportowej należy także upatrywać w wycofaniu się państwa z finansowania transportu zbiorowego co spowodowało olbrzymie zaniedbania w zakresie wymiany taboru i stanu infrastruktury trudne do nadrobienia w krótkim czasie. Z tego względu niezmiernie istotne dla realizacji projektów komunikacji zbiorowej jest wsparcie finansowe ze środków unijnych.

Realizacja projektu trasy tramwajowej Bemowo - Kasprzaka ma przyczynić się do wyeliminowania wyżej wymienione mankamentów w komunikacji mieszkańców obu dzielnic i miasta. Nowa trasa tramwajowa pomiędzy dzielnicami przyciągnie pasażerów:

- nowoczesnym taborem,
- komfortem jazdy,
- zwiększona niezawodnością połączenia
- i zapewnieniem powiązania z ważnymi węzłami przesiadkowymi.

Wprowadzenie nowoczesnego systemu sterowania ruchem zapewni uprzywilejowanie pojazdów projektowanej linii tramwajowej i zmniejszenie strat czasu na skrzyżowaniach. Dzięki temu komunikacja tramwajowa Bemowo - ul. Kasprzaka stanowić będzie atrakcyjną alternatywę dla mieszkańców dzielnic, którzy chętniej zdecydują się do pozostawienia samochodu w codziennych podróżach po mieście. W efekcie projekt przyczyni się do osiągnięcia jednego z priorytetowych celów polityki transportowej miasta: zmniejszenia zatłoczenia ulic i usprawnienia komunikacji po mieście.

Sposobem rozwiązania problemów finansowych realizacji przedsięwzięcia jest staranie się uzyskania wsparcia ze źródeł funduszy unijnych.

3.6 Logika interwencji

3.6.1 Cele projektu – oddziaływania

Głównym celem realizacji projektu „Trasa tramwajowa Bemowo - ul. Kasprzaka” jest zapewnienie dogodnego połączenia tramwajowego pomiędzy dwoma dzielnicami i podniesienie jego atrakcyjności, co następnie przyczyni się do zwiększenia udziału komunikacji tramwajowej w codziennych podróżach mieszkańców Bemowa i Woli oraz innych podróżujących na tej trasie. Realizacja przedsięwzięcia będzie miała zachęcić mieszkańców dzielnic do korzystania z komunikacji tramwajowej i zbiorowej oraz skłaniać do rezygnacji z odbywania podróży samochodem w obrębie miasta. Wpłynie również na podniesienie atrakcyjności terenów położonych wzdłuż planowanej trasy tramwajowej.

Na podstawie wstępnej analizy zakresu oddziaływania projektu na otoczenie, należy spodziewać się następujących długoterminowych efektów realizacji projektu:

- zwiększenie efektywności funkcjonowania komunikacji tramwajowej poprzez funkcjonowanie nowoczesnego systemu sterowania ruchem i uprzywilejowanie w ruchu miejskim pojazdu szynowego,
- zwiększenie niezawodności funkcjonowania trasy tramwajowej (ograniczenie awarii sieci trakcyjnej) oraz zniesienie konieczności sezonowej regulacji sieci,
- podniesienie stanu bezpieczeństwa osobistego pasażerów poprzez wprowadzenie nowoczesnego, taboru jednoprzestrzennego,
- ograniczenie negatywnego oddziaływania trasy tramwajowej na otoczenie miejskie, głównie dzięki zmniejszeniu emisji hałasu na skutek zastosowania nowoczesnej technologii budowy konstrukcji toru,
- poprawa komunikacji w ogólności, poprzez umożliwienie dokonywania przesiadek pomiędzy różnymi rodzajami transportu zbiorowego w mieście za pomocą wykorzystania systemu dynamicznego informowania pasażerów.

Do innych pobocznych celów, jakie zostaną osiągnięte poprzez realizację projektu należą:

- wzrost atrakcyjności komunikacji tramwajowej w Warszawie,
- zwiększenie dostępność terenów w obszarze oddziaływania projektu,
- wzrost atrakcyjności terenów zlokalizowanych wzdłuż przedmiotowej trasy, która przyciągnie inwestorów i przyczynie się do wzrostu działalności gospodarczej wzdłuż trasy.

3.6.2 Komplementarność z innymi działaniami

Projekt trasy tramwajowej Bemowo-ul. Kasprzaka jest częścią szerszego działania w kierunku rozwoju komunikacji zbiorowej, której intensywne przemiany na rzecz jej uatrakcyjnienia realizują podstawowe cele polityki transportowej Warszawy. Polityka transportowa miasta opiera się na wytycznych dla polityki przestrzennej krajów europejskich („Europejska perspektywa rozwoju przestrzennego na rzecz trwałego i zrównoważonego rozwoju obszaru Unii Europejskiej”), wskazaniach polityki zagospodarowania przestrzennego kraju („Koncepcja polityki przestrzennego zagospodarowania kraju” oraz „Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Mazowieckiego”) a także zapisy „Strategii Rozwoju Warszawy”. Dokumenty te określają pozycję i funkcje Warszawy jako stolicy kraju, regionu i głównego miasta metropolitalnego oraz wskazują na potrzebę rozwijania zintegrowanego systemu komunikacji zbiorowej, m.in. poprzez zwiększanie roli środków szynowych w rozwoju komunikacji zbiorowej.

Projekt trasy tramwajowej Bemowo-ul. Kasprzaka wiąże się bezpośrednio z planowaną modernizacją trasy Pętla Cm. Wolski - Dw. Wileński, która stanowi jedno z czterech priorytetowych korytarzy komunikacyjnych miasta:

- Pętla Gocławek - Rondo Wiatraczna - Al. Jerozolimskie - Pętla Banacha,
- Rondo Starzyńskiego - Pl. Zawiszy,
- Pętla Piaski - Pl. Grunwaldzki-Al. Jana Pawła II-Pętla Rakowiecka z odgałęzieniem Pętla Potocka - Pl. Grunwaldzki,

Zakres kompleksu ww. działania będzie obejmował modernizację istniejącego przebiegu trasy wraz z budową pętli. Projektowana trasa tramwajowa Bemowo - ul. Kasprzaka i modernizowana trasa na odcinku Pętla Cm. Wolska – Dw. Wileński są ze sobą komplementarne. Przebiegają we wspólnym korytarzu i realizują ten sam cel jakim jest

odzyskanie zaufania podróżnych do komunikacji zbiorowej i zachęcenie ich do ograniczenia liczby podróży wykonywanych do centrum miasta samochodami.

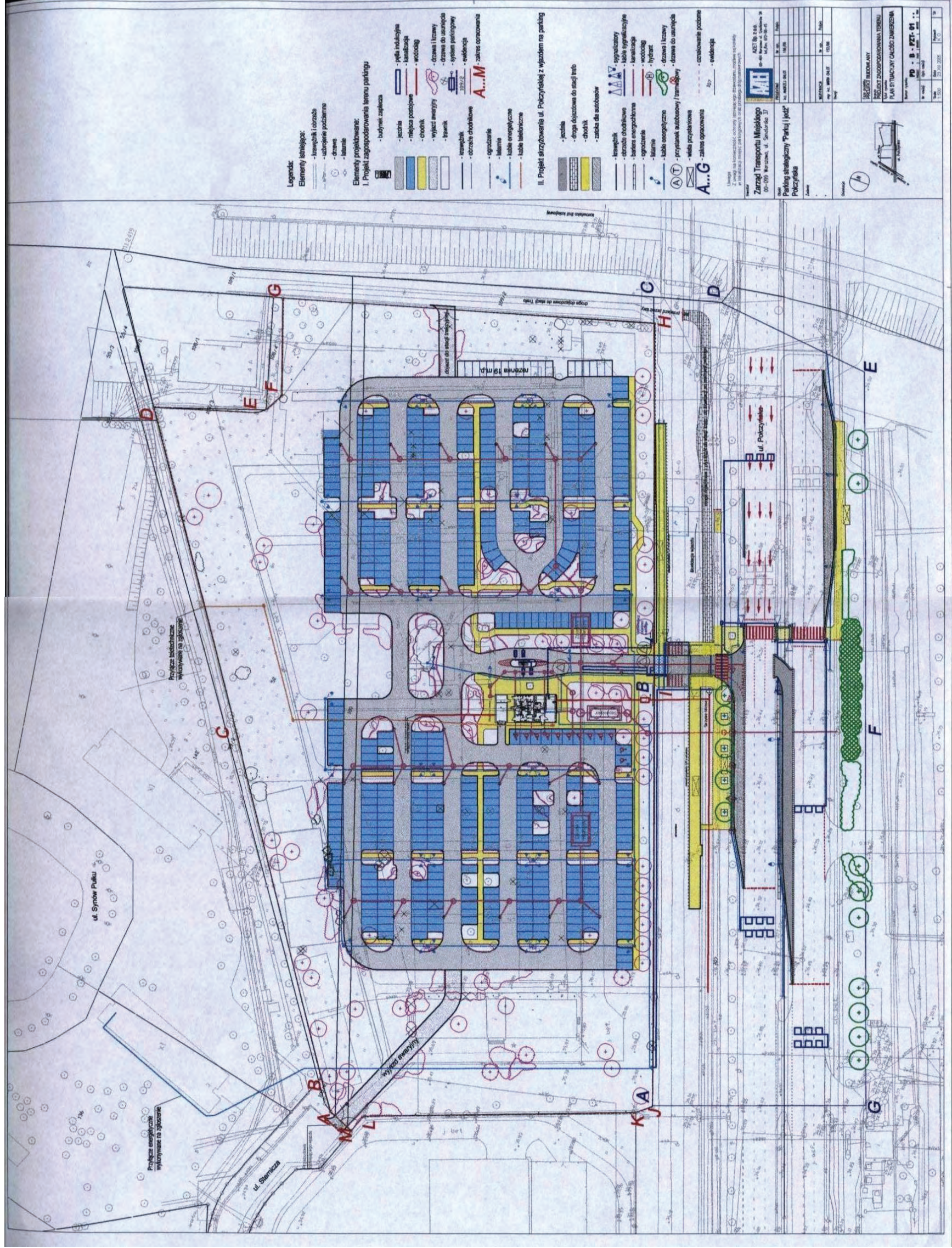
Realizacja obydwu projektów pozwoli uzyskać pełny efekt komunikacyjny, charakteryzujący się spójnością i atrakcyjnością dla podróżujących w obrębie miasta.

Projekt trasy Bemowo-ul. Kasprzaka będzie prowadzony równoległe z wdrażaniem w centrum Warszawy systemu zintegrowanego zarządzania ruchem drogowym, którego głównym elementem będzie podsystem sterowania sygnalizacją świetlną. Umożliwi on udzielanie priorytetu dla tramwaju w punktach kolizyjnych i tym samym ograniczenie strat czasu podróżujących.

Strategia rozwoju transportu szynowego przewiduje także w najbliższych latach kontynuowanie rozwoju systemu komunikacji tramwajowej poprzez budowę kolejnej powiązanej z projektem trasy linii tramwajowej Bemowo – Banacha. Planowana trasa będzie przecinała analizowaną trasę Bemowo – Kasprzaka na odcinku AL. Prymasa 1000 - lecia, ul. Ordon. Szczegółowa lokalizacja zostanie określona w okresie późniejszym, po wykonaniu koncepcji trasy Bemowo – Banach.

Kolejną inwestycją, która będzie miała wpływ na efektywność funkcjonowania analizowanych odcinków trasy tramwajowej Bemowo – ul. Kasprzaka jest parking w systemie „parkuj i jedź”. Będzie on zlokalizowany w północno-wschodnim narożniku skrzyżowania ulic Połczyńskiej – Dźwigowej/Powstańców Śl. pomiędzy torami kolejowym i ul. Powstańców Śl. w sąsiedztwie przystanku tramwajowego. Zadaniem parkingu będzie umożliwienie użytkownikom pojazdów samochodowych dojeżdżającym obszarów podmiejskich pozostawienie pojazdu i dalsze kontynuowanie podróży komunikacją zbiorową. Lokalizacja parkingu umożliwi skorzystanie z komunikacji autobusowej i tramwajowej. Zgodnie z założeniami parking będzie umożliwiał zaparkowanie około 500 pojazdów.

Plan sytuacyjny parkingu przedstawiono na rysunku 3.18.



Rysunek 3.18 Plan sytuacyjny parkingu „parkuj i jedź”.

3.6.3 Rezultaty

Realizacja projektu przyniesie następujące rezultaty:

- skrócenie średniego czasu podróży środkami komunikacji zbiorowej o 2 sekundy,
- zmniejszenie pracy przewozowej pasażerów komunikacji zbiorowej w okresie analizy (20 lat) o 6,064 mln. pasażerogodzin w wariantcie I i o 6,361 mln. pasażerogodzin w wariantcie II
- zmniejszenie pracy przewozowej taboru tramwajowego o 4,543 mln. pociagokilometrów w wariantcie I i o 5,400 mln. pociagokilometrów w wariantcie II,
- zmniejszenie współczynnika przesiadkowości w obu wariantach o 0,01

3.6.4 Produkty

Podstawowym produktem, jaki powstanie po realizacji projektu będzie dwutorowe torowisko wraz z infrastrukturą na długości 9,354 kntp w wariantcie I oraz 10,493 kntp w wariantcie II, z czego 8,079 kntp torowiska stanowi część wspólną dla obu wariantów.

W tabeli 3.12 przedstawiono zbiorcze zestawienie produktów, jakie powstaną w wyniku realizacji każdego z wariantów, w podziale na odcinki realizowanej trasy.

Tabela 3.12 Zestawienie produktów jakie powstaną na poszczególnych odcinkach

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Odcinek I	Odcinek II	Odcinek III	Odcinek IV	Odcinek V
			Radiowa – Powst. Śl. – Górczewska	pętla Wola	Wolska – Al. Prymasa Tys.- Kasprzaka	Wolska – Orłona – Kasprzaka – Al. Prymasa Tys.	Al. Prymasa Tys. – Skierniewicka
			W1 i W2	W1 i W2	W1	W2	W1 i W2
1	Długość torowiska	kntp	4,527	1,342	1,275	2,414	2,21
2	Liczba platform przystankowych	szt.	9	3	0	4	8
3	Powierzchnia platform przystankowych	m ²	2607	1540	—	965	1642
4	Wiadukty	m ²	815	—	—	—	—
5	Przebudowa układu drogowego	m ²	3700	4000	—	1500	—
6	Energetyka trakcyjna (część wariantowana):						
	- budowa nowej sieci trakcyjnej	km trasy	2,263	0,671	0,637	1,207	1,105
	- układy sterowania zwrotnicami	kpl.	12	2	2	6	6

Tabela 3.13 przedstawia zbiorcze zestawienie produktów dla obu wariantów przebiegu trasy.

Tabela 3.13 Zbiorcze zestawienie produktów dla obu wariantów trasy

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Wariant W1	Wariant W2
			(odcinki I + II + III + V)	(odcinki I + II + IV + V)
			Liczba jedn.	Liczba jedn.
1	Długość torowiska	kntp	9,354	10,493
2	Liczba platform przystankowych	szt.	20	24
3	Powierzchnia platform przystankowych	m ²	5789	6754
4	Wiadukty	m ²	815	815
5	Przebudowa układu drogowego	m ²	7700	9200
6	Energetyka trakcyjna (część wariantowana):			
	- budowa nowej sieci trakcyjnej	km trasy	4,676	5,246
	- układy sterowania zwrotnicami	kpl.	22	26

W tabeli poniżej zestawiono produkty, które powstaną niezależnie od wybranego wariantu przebiegu trasy.

Tabela 3.14 Zbiorcze zestawienie produktów jakie powstaną niezależnie od wyboru wariantu

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Wariant W1	Wariant W2
			(odcinki I + II + III + V)	(odcinki I + II + IV + V)
1	Energetyka trakcyjna:			
	-remont istn. sieci górnej	km trasy	4,4	4,4
	-stanowisko dozoru ogrzewania zwrotnic	liczba węzłów rozjazd.	5	5

Infrastruktura tramwajowa wybudowana w ramach projektu obejmuje w części wspólnej:

- wybudowanie nowej trakcji elektrycznej na długości 4,039 km, wraz z budową 20 układów sterowania zwrotnicami
- wybudowanie 5 789 m² nowych platform przystankowych,
- wybudowanie wiaduktu o powierzchni 815 m²,
- przebudowę układu drogowego o łącznej powierzchni 7 700 m²,
- zmodernizowanie 3 skrzyżowań linii tramwajowych i wybudowanie 3 wlotów wyposażonych w dodatkowe tor dla tramwajów skręcających w lewo,
- zmodernizowanie pętli Cmentarz Wolski (przebudowa torowiska, przebudowa platform przystankowych, modernizacja zaplecza),
- remont istniejącej sieci górnej o długości 4,4 km, oraz
- budowę stanowisk dozoru ogrzewania zwrotnic w liczbie 5 węzłów rozjazdowych.

Część wspólna występuje w każdym z wariantów. Dodatkowo, warianty obejmują:

Wariant I:

- wybudowanie nowej trakcji elektrycznej na długości 0,637 km, wraz z budową 2 układów sterowania zwrotnicami,

Wariant II:

- wybudowanie nowej trakcji elektrycznej na długości 1,207 km, wraz z budową 6 układów sterowania zwrotnicami,
- wybudowanie 965 m² nowych platform przystankowych,
- przebudowę układu drogowego o powierzchni 1 500 m²,
- zmodernizowanie 1 skrzyżowania linii tramwajowych, w tym wybudowanie 1 wlotu wyposażonego w dodatkowe tor dla tramwajów skręcających w lewo.

3.7 Analiza instytucjonalna

Beneficjentem końcowym projektu modernizacji trasy tramwajowej Bemowo-Kasprzaka będzie spółka Tramwaje Warszawskie, której siedziba znajduje się pod następującym adresem:

ul. Siedmiogrodzka 20
01-232 Warszawa
Powiat i gmina m. st. Warszawa
Województwo mazowieckie
Polska

Spółka będzie prowadziła cały proces związany z opracowaniem dokumentacji projektowej, wyborem wykonawcy prac, nadzorem inwestorskim w trakcie realizacji inwestycji, a następnie odpowiadać będzie za eksploatację zmodernizowanej trasy tramwajowej. Zgodnie z obowiązującymi uregulowaniami prawnymi, Spółka „Tramwaje Warszawskie” będzie zarządzała majątkiem powstałym w wyniku wdrożenia projektu.

Ostatecznymi beneficjentami projektu będą mieszkańcy miasta stołecznego Warszawy, w szczególności mieszkańcy Bemowa i Woli, dzielnic przez które będzie przebiegać modernizowana trasa tramwajowa.

3.7.1 Wykonalność instytucjonalna projektu. Status prawny beneficjenta

Spółka „Tramwaje Warszawskie” została powołana przez Miasto Stołeczne Warszawa w celu świadczenia usług przewozu osób tramwajami. Wynagrodzenie za świadczenie usług przewozowych są przekazywane przez m. st. Warszawę za pośrednictwem Zarządu Transportu Miejskiego (ZTM), który prowadzi w imieniu władz miasta nadzór oraz koordynuje przewozy komunikacją publiczną w Warszawie. Rozliczenia finansowe odbywają się pomiędzy ZTM i Tramwajami Warszawskimi na podstawie umowy o świadczenia usług przewozowych.

Zasady prowadzenia usług przewozowych oraz obowiązki ZTM i TW są regulowane w „Porozumieniu w sprawie realizacji usług przewozowych środkami komunikacji zbiorowej”. Do najważniejszych postanowień porozumienia należą:

- 1) ZTM prowadzi dystrybucję biletów oraz utrzymanie czystości na pętlach i przystankach.
- 2) ZTM zleca TW odpłatne wykonywanie przewozów pasażerskich tramwajami w obrębie gmin m. st. Warszawy wg ustalonych przez ZTM tras, linii i rozkładów jazdy.
- 3) Koszty związane z wykonaniem zleconych zadań ponoszone przez TW – z wyłączeniem inwestycji – stanowią koszty usług przewozowych /działalności podstawowej.
- 4) Tramwaje Warszawskie wykonują odpłatnie przewozy pasażerskie na trasach i liniach wg rozkładów ZTM i zapewniają właściwą ich jakość, utrzymują w należytym stanie powierzone mienie komunalne i infrastrukturę techniczną komunikacji służącą realizacji usług przewozowych w tym eksploatację taboru, remonty i konserwację: taboru, torowisk i sieci oraz realizują inwestycje mające wpływ na komunikację tramwajową.
- 5) Podstawą ustalania wielkości usług przewozowych jest tzw. „wozokilometr”.
- 6) Odpłatność za świadczone usługi pomniejszana jest o kwoty nienależne z tytułu nie wykonania zadań jakościowych.

Zasady zapisane w „Porozumieniu...” są typowymi uregulowaniami dla świadczących usługi na zasadach „non profit” – czyli z założenia nie mają przynosić przychodów. Równocześnie miasto przekazało pełną kontrolę nad wszystkimi składnikami majątku niezbędnego do wykonywania usług przewozowych jednemu przewoźnikowi, gwarantując pokrywanie wszystkich kosztów bieżących, amortyzacji, działań inwestycyjnych.

3.7.2 Trwałość projektu

Trwałość projektu modernizacji trasy tramwajowej Bemowo – ul. Kasprzaka zostanie zapewniona przez Tramwaje Warszawskie, które prowadzą od lat inwestycje w sieci tramwajowej w stolicy. Ponadto TW skutecznie prowadzą eksploatację systemu komunikacji tramwajowej w Warszawie. Konstrukcja porozumienia pomiędzy ZTM i TW, zawartego na okres do 2010 roku z opcją przedłużenia na kolejne lata, sprawdzona w okresie ostatnich lat, gwarantuje zapewnienia finansowania projektu w okresie budowy jak i eksploatacji. Obecny stan prawny i umocowanie Spółki Tramwaje Warszawskie gwarantuje, że przez co najmniej 5

lat od chwili zakończenia Beneficjent będzie zdolny do utrzymania infrastruktury, jaka powstanie wynikiem projektu.

Spółka Tramwaje Warszawskie – beneficjent końcowy projektu posiada zdolność organizacyjną do nadzorowania wyboru wykonawców, inżyniera kontraktu i zarządzania projektem.

3.8 Analiza prawna wykonalności inwestycji

(i) Analiza uchwalonych planów zagospodarowania przestrzennego

Teren pod projektowaną trasę tramwajową w ciągu ulicy Powstańców Śląskich, na odcinku ul. Radiowa – u. Górczewska, w przeważającej części znajduje się na obszarze, dla którego obowiązuje:

- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, który dotyczy terenu ulicy Powstańców Śląskich pomiędzy ulicami: Piastów Śląskich – gen. Tadeusza Pełczyńskiego, w Gminie Warszawa - Bemowo (Uchwała Nr VI/26/01 Rady Gminy Warszawa – Bemowo z dnia 12 kwietnia 2001r., ogłoszona w Dzienniku Urzędowy Województwa Mazowieckiego Nr 150, poz. 2106 z dnia 23 lipca 2001r., w sprawie zmiany miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy, zatwierdzonego Uchwałą Rady Warszawy Nr XXXV/199/92, w dniu 28.09.1992r.),
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Centrum-Bolkowska”, zatwierdzonego Uchwałą Nr XIII/169/2003 Rady Miasta Stołecznego Warszawy, dnia 12 czerwca 2003 r., ogłoszoną w Dzienniku Urzędowym Województwa Mazowieckiego nr 193, poz. 4913, w dniu 18 lipca 2003 r.

Pierwszy z ww. planów zagospodarowania terenu zawiera ustalenia dla ulicy Powstańców Śląskich, na odcinku ul. Broniewskiego – ul. Górczewska, w zakresie kształtowania przekroju ulicy, zagospodarowania i urządzenia terenów położonych w jej liniach rozgraniczających, które obejmują rezerwę terenu pod drugą jezdnię ulicy.

W zakresie obsługi obszaru przez komunikację kołową plan ustala przekrój ulicy Powstańców Śląskich jako dwujezdniowy i tym samym ustala realizację linii tramwajowej w ulicy Powstańców Śląskich, na długości od ul. Górczewskiej do ul. Broniewskiego, w pasie dzielącym między jezdniami ulicy. Plan dopuszcza zachowanie i adaptację istniejącego odcinka linii tramwajowej w ul. Powstańców Śląskich (od ul. Radiowej do pętli tramwajowej). Zalecana jest jednak docelowo przebudowa linii tramwajowej na tym odcinku i jej przeniesienie na pas dzielący pomiędzy planowanym jezdniami ulicy.

W zakresie innych inwestycji powiązanych z analizowanym przebiegiem nowej trasy tramwajowej, plan:

- zaleca realizację linii tramwajowej w ulicy Radiowej, na całej długości ulicy (przedłużenie istniejącej linii w kierunku zachodnim), w pasie dzielącym pomiędzy jezdniami ulicy,
- ustala zachowanie istniejącego odcinka linii tramwajowej w ul. Radiowej,
- dopuszcza zachowanie i adaptację istniejącego odcinka linii tramwajowej w ul. Dywizjonu 303, przy czym zalecane jest docelowe przeniesienie linii tramwajowej do Starego Bemowa i jej lokalizacja w ul. Radiowej, na odcinku od ul. Powstańców Śląskich do ul. Kaliskiego.

Plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Centrum – Bolkowska” wprowadza ustalenia planistyczne dla terenu w liniach rozgraniczających ulicy Powstańców Śląskich, na odcinku od osi ul. Łagowskiej do osi ul. Górczewskiej. W zakresie rozwiązań komunikacyjnych na odcinku ulicy Powstańców Śląskich plan również ustalił przekrój ulicy jako dwujezdniowy, z pasem dzielącym, z linią tramwajową przebiegającą w tym pasie.

MPZP „Centrum Bolkowska” nie obejmuje terenów pod drugą jezdnię ul. Powstańców Śl., której założenia planistyczne będą opracowywane w ramach oddzielnego planu zagospodarowania.

W załączniku 1 tomu IV studium, dołączono kopie wypisów i wyrysów z obydwu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, jakie otrzymano z Biura Naczelnego Architekta - Delegatura w Dzielnicy Bemowo (kopia korespondencji w załączniku 3, tomu IV studium).

Na terenie dzielnicy Wola, trasa tramwajowa znajduje się na terenach dla których nie obowiązują miejscowe plany zagospodarowania i zgodnie z uzyskanymi informacjami nie trwają prace nad przygotowaniem planów dla tych terenów.

(ii) Analiza wydanych decyzji i pozwoleń

Bemowo

Informacje na temat wydanych w latach 2003-2005 decyzji o warunkach zabudowy oraz decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego i pozwoleń na budowę, w ciągu ul. Powstańców Śląskich, na odcinku ul. Radiowa – ul. Górczewska, zostały uzyskane z Biura Naczelnego Architekta Miasta-Delegatura w Dzielnicy Bemowo (kopia korespondencji znajduje się w załączniku nr 3 tomu IV studium).

W okresie 2003-2005 na terenach w sąsiedztwie planowanej i istniejącej trasy tramwajowej wydane zostały następujące decyzje o warunkach zabudowy:

- **Decyzja Nr WZ-42/2005**, z dnia 3 marca 2005, o warunkach zabudowy dotycząca budowy teletechnicznej kanalizacji kablowej na działkach 45/2, 45/4 z obrębu 6-11-03, dz. 13 z obrębu 6-11-06 położonych przy ul. Powstańców Śląskich oraz dz. Nr ew. 107 z obrębu 6-12-09 położonej przy ul. Połczyńskiej.
- **Decyzja Nr WZ-88/2005**, z dnia 25 kwietnia 2005 r., o warunkach zabudowy dla inwestycji polegającej na budowie teletechnicznej kanalizacji kablowej na działkach 45/2, 45/4 z obrębu 6-11-03, dz. 13 z obrębu 6-11-06 położonych przy ul. Powstańców Śląskich oraz dz. Nr ew. 107 z obrębu 6-12-09 położonej przy ul. Połczyńskiej.

Teren obydwu inwestycji, w części przebiegającej w obrębie ulicy Powstańców Śląskich, położony jest w rezerwie terenu pod lokalizację drogi ekspresowej S-8 - Trasy Armii Krajowej oraz na fragmencie pasa pod projektowaną trasę tramwajową. Zamierzeniem inwestycyjnym jest budowa teletechnicznej kanalizacji kablowej. Inwestycja polega na budowie 8 – otworowego rurociągu kablowego i studni kablowych.

Przedmiotowa decyzja nie uprawnia wnioskodawcę do rozpoczęcia robót budowlanych. Dla wymienionej inwestycji nie wydano do chwili obecnej pozwolenia na budowę, co oznacza, że nie rozpoczęto dotąd realizacji przedsięwzięcia. Lokalizację budowy kanalizacji teletechnicznej, w odniesieniu do pasa terenu pod projektowaną trasę tramwajową przedstawiono na załączniku graficznym do wydanej decyzji.

- **Decyzja Nr WZ-247/2003**, z dnia 4 grudnia 2003 r., o warunkach zabudowy dla inwestycji polegającej na budowie odcinka gazociągu średniego ciśnienia PE Ø 225 mm, w pasie drogowym ul. Powstańców Śląskich, na działkach o nr ew. 39, 40 i 46 w obrębie 6-11-03.

Inwestycja jest zaprojektowana w liniach rozgraniczających ul. Powstańców Śląskich i w miejscu przecięcia ulicy z projektowaną Trasą Armii Krajowej, ale poza pasem w którym projektuje się nową linię tramwajową. Inwestycja obejmuje budowę gazociągu średniego. Strefa kontrolowana dla gazociągu wynosi 1,0 m w sumie od osi gazociągu.

Decyzja o warunkach zabudowy nie uprawnia inwestora do rozpoczęcia robót, zatem prace budowlane nie zostały jeszcze rozpoczęte. Lokalizację budowy kanalizacji teletechnicznej, w odniesieniu do pasa terenu pod projektowaną trasę tramwajową przedstawiono na załączniku graficznym do wydanej decyzji.

- **Decyzja nr 2286/04**, z dnia 27 października 2004 r., o ustaleniu lokalizacji drogi ekspresowej „S-8” (Trasy Armii Krajowej) – II etap realizacji – na odcinku od węzła „Lazurowa” do węzła „Prymasa Tysiąclecia” w Warszawie.

Przedmiotem inwestycji jest budowa drogi ekspresowej na odcinku od węzła „Lazurowa” do węzła „Prymasa Tysiąclecia” w Warszawie, o długości 2,3 km (przekrój poprzeczny drogi 2 jezdnie jednokierunkowe o 2 pasach ruchu, z pasem dzielącym i awaryjnym). Na analizowanym odcinku przebiegu nowej trasy tramwajowej w ciągu ulicy Powstańców Śląskich, projektowana trasa AK przebiega w wiadukcie wzdłuż ulicy Powstańców Śląskich.

W analizowanym okresie nie wydano żadnego pozwolenia na budowę.

Oprócz ww. planowanych inwestycji, w obszarze projektowanej trasy tramwajowej Stołeczny Zarząd Rozbudowy Miasta planuje budowę punktów kamerowych wraz z siecią światłowodową i zasilającą, dla potrzeb systemu monitoringu wizyjnego m. st. Warszawy. Wnioskodawca nie wystąpił jeszcze z wnioskiem o wydanie pozwolenia na budowę.

Wola

Dla obszaru w obrębie projektowanej trasy tramwajowej na terenie dzielnicy Wola, dane dotyczące wydanych decyzji lokalizacyjnych, warunków wizyt oraz pozwoleń na budowę zostały uzyskane z Biura Naczelnego Architekta w Delegaturze dla Dzielnicy Wola (kopia korespondencji znajduje się w załączniku nr 3 tomu IV studium).

W okresie 2003-2005 dla tego obszaru wydane zostały następujące decyzje o warunkach zabudowy i pozwolenia na budowę:

- **Decyzja Nr 146/04/U/W**, z dnia 30 listopada 2004, dotycząca przebudowy stacji paliw, budowy myjni samochodów osobowych, dwóch wiat, przebudowy włączeń z ul. Ordona i al. Prymasa 1000-lecia przy ul. Ordona 1A, na działkach nr ew. 28/5, 42, 31/8, 41, 2, 4, 31/3 w obrębie 6-05-05, na terenie Dzielnicy Wola M. ST. Warszawa.

W ramach inwestycji przewiduje się przebudowę budynku stacji ze sklepem i zapleczem, włączeń w ul. Ordona i Al. Prymasa 1000-lecia. Budowa obejmować będzie wiaty nad dystrybutorami, myjną samochodów osobowych, i 45 miejsc parkingowych. Wydana decyzja nie uprawnia do rozpoczęcia robót, co oznacza, że nie rozpoczęto jeszcze przebudowy. Lokalizację przebudowy budynku w odniesieniu do pasa terenu pod projektowaną trasę tramwajową przedstawiono na załączniku graficznym do wydanej decyzji.

- **Decyzja wżizt Nr 161/-3/U/W**, z dnia 23 września 2003 r., dotycząca budowy kanalizacji i rurociągu kablowego wzdłuż ul. Kasprzaka, Bema, Prądyńskiego (dz. Ew. 58 z Obr. 6-04-04, dz. Ew. 1, 3, 5, 24, 36 z obr. 6-04-07; dz. ewid. Nr 133, 134 z obrębu 6-04-08) w Dzielnicy Wola m.st. Warszawa.

Wydana decyzja nie uprawnia do rozpoczęcia robót, zatem prace budowlane nie zostały jeszcze rozpoczęte. Lokalizację budowy kanalizacji rurociągu kablowego, w odniesieniu do pasa terenu pod projektowaną trasę tramwajową przedstawiono na załączniku graficznym do wydanej decyzji.

- **Decyzja Nr 89/03/U/W**, z dnia 9 lipca 2003 r., wżizt dla inwestycji budowlanej polegającej na ułożeniu kabla n.n. dla potrzeb telemetrii komory s.c. TF-21 na terenie nieruchomości przy al. TP (dz. ew. nr 31/4 i 4, obręb 6-05-05) w Dzielnicy Wola m. st. Warszawa.

Projektowana inwestycja polega na ułożeniu kabla n.n. dla potrzeb telemetrii komory s.c. TF-21 na terenie nieruchomości przy al. Prymasa 1000-lecia od stacji transformatorowej nr 8713 do proj. Szafy sterowniczej (dz. ewid. Nr 31/4 i 4, obręb 6-05-05) w Dzielnicy Wola m.st. Warszawa. Inwestycja nie została jeszcze zrealizowana, ponieważ wydana decyzja do tego nie uprawnia. Lokalizację inwestycji w odniesieniu do pasa terenu pod projektowaną trasę tramwajową przedstawiono na załączniku graficznym do wydanej decyzji.

- **Decyzja nr 365/N/04**, z dnia 20 listopada 2004 r. w sprawie zatwierdzenia projektu budowlanego „Projekt budowlany autoryzowanej stacji dealerskiej wraz z warsztatem serwisowym i ogrodzeniem przy al. Prymasa 1000-lecia, róg Wolskiej. Działka nr ew. 88 w obrębie 6-07-13.

Decyzja stanowi pozwolenie na budowę autoryzowanej stacji dealerskiej wraz z warsztatem, co uprawnia do rozpoczęcia prac budowlanych. Lokalizację budowy stacji, w odniesieniu do pasa terenu pod projektowaną trasę tramwajową przedstawiono na załączniku graficznym do wydanej decyzji.

Analiza decyzji i pozwoleń wydanych w okresie 2003-2005 w obydwu dzielnicach wykazała, że jedyną planowaną inwestycją, której realizacja może wpłynąć na plany realizacyjne przedmiotowego projektu, jest budowa Trasy Armii Krajowej i jej przecięcie z projektowaną linią tramwajową w obrębie dzielnicy Bemowo na odcinku ul. Powstańców Śl.

Na podstawie informacji udostępnionych przez GDDKiA, Oddział w Warszawie (korespondencja w załączniku nr 3 tom IV), w ramach opracowywanego projektu trasy AK przewidywana jest rezerwa terenu na przebieg analizowanej trasy tramwajowej oraz zaprojektowany będzie wiadukt tramwajowy, którego realizacja skoordynowana będzie z budową trasy tramwajowej. Koszty realizacji będą poniesione przez inwestora trasy tramwajowej.

(iii) Ewidencja gruntów

Kompleksowe rozpoznanie stanu własności gruntów, obejmujące analizę stanu własności wraz z naniesieniem poszczególnych działek na archiwalną mapę zasadniczą w skali 1:500 (tom III) zostało przeprowadzone dla terenu w liniach rozgraniczających ulic, w ciągu których będą przebiegać nowe odcinki trasy tramwajowej. Szczegółowa analiza została wykonana również dla obszaru przebudowywanej pętli tramwajowej „Cmentarz Wolski”

Na pozostałych, istniejących odcinkach trasy tramwajowej Bemowo – ul. Kasprzaka, wykonano uproszczoną analizę w pasie o szerokości około 100 od osi jezdni ulic, którymi obecnie przebiega trasa tramwajowa.

Zarówno w przypadku analizy dla nowych odcinków, jak również dla odcinków będących w eksploatacji w tabelach podsumowujących zestawiono zebrane informacje dotyczące stanu własności i władania w poszczególnych dzielnicach i odcinkach (tom III). Na planowanych odcinkach dodatkowo zaznaczono działki znajdujące się w pasie projektowanego torowiska

Analiza stanu własności i władania gruntu została wykonana na podstawie skróconych wypisów z rejestrów gruntów, uzyskanych z Biur Geodezji i Katastru dzielnicowych Urzędów m. St. Warszawy, na Bemowie i Woli. Kopie wszystkich wypisów załączono w tomie III – „Stan własności gruntu”.

Stan własności i władania gruntami w opracowaniu, został przyjęty na podstawie informacji zawartych w otrzymanych wypisach. W przypadku Bemowa, jako właściciele lub władający w wypisach i w zestawieniach występuje Gmina Warszawa - Bemowo, zgodnie z poprzednim podziałem administracyjnym miast.

Bemowo

Analiza stanu własności działek na obszarze dzielnicy Bemowo została wykonana oddzielnie dla nowoprojektowanego odcinka w ciągu ul. Powstańców Śl., od skrzyżowania z ul. Radiową do skrzyżowania z ul. Górczewską oraz dla odcinka istniejącej trasy tramwajowej wzdłuż ul. Powstańców Śl., od skrzyżowania z ul. Górczewską do skrzyżowania z ul. Połczyńską.

W liniach rozgraniczających ulicy Powstańców Śląskich (odc. ul. Radiowa – ul. Górczewska), w ciągu której zaprojektowano przebieg trasy tramwajowej w obrębie dzielnicy Bemowo, rozpoznano 83 działki, o łącznej powierzchni 44,1615 ha, znajdujące się w liniach rozgraniczających ul. Powstańców Śl.

Analiza wykazała, że :

- 10 działek jest własnością Skarbu Państwa, w tym 3 są we władaniu Zarządu Dróg Miejskich w Warszawie, a 7 należy do jednostek prywatnych lub innych jednostek państwowych. Stanowią one 16,1 % całej powierzchni gruntu w pasie projektowanej trasy,
- 6 pozostaje własnością Miasta st. Warszawy i jest we władaniu Zarządu Dzielnicy Wola (4 działki) oraz inwestorów i osób prywatnych (2 działki). Działki te zajmują 27,1 % powierzchni gruntu w pasie przebiegu trasy,
- 3 działki należą do Gminy Warszawa Bemowo i znajdują się we władaniu jednostek prywatnych. Działki zajmują 1,9% powierzchni całego pasa pod projektowaną linię tramwajową,
- 14 działek należy do jednostek prywatnych i zajmuje 5,1% powierzchni pasa pod projektowaną linię tramwajową,
- pozostałe 50 działek nie posiada sprecyzowanego stanu własności. Działki te stanowią 49,8% powierzchni całego pasa pod nowoprojektowaną linię tramwajową i są we władaniu Skarbu Państwa.

Na rysunkach w tomie III studium przedstawiono granice działek ze wskazaniem stanu ich własności na tle:

- istniejącego układu ulicznego z korektami wynikającymi z projektowanych rozważań tramwajowych w obrębie skrzyżowań (rysunek 1a-1 i 1b-1),

- układu jezdni przebudowanej ul. Powstańców Śl., zakładającego dobudowę drugiej jezdni ulicy Powstańców Śląskich (rysunek 1a-2 i 1b-2).

Na rysunku 1c przedstawiono odcinek na którym nie ma wariantowania układu drogowego, od przecięcia z planowaną trasą AK do skrzyżowania z ul. Górczewską.

Analiza układu działek oraz lokalizacji planowanej trasy tramwajowej na odcinku ul. Powstańców Śl. od skrzyżowania z Radiową do skrzyżowania z ul. Górczewską wskazuje, że niezależnie od przyjętego rozwiązania drogowego zajętość terenu pod planowaną trasę tramwajową będzie identyczna.

W tabeli 3.15 przedstawiono zestawienie informacji o stanie własności i władania gruntami zlokalizowanymi w pasie planowanej trasy tramwajowej na odcinku ul. Powstańców Śl., od skrzyżowania z ul. Radiową do skrzyżowania z ul. Górczewską.

Tabela 3.15. Stan własności i władania gruntami zlokalizowanymi na odcinku projektowanej trasy tramwajowej w ciągu ul. Powstańców Śl., od skrzyżowania z ul. Radiową do skrzyżowania z ul. Górczewską

stan własności	stan władania					Razem	
	M. St. Warszawa	ZDM w Warszawie	Gmina Warszawa Bemowo	jednostka prywatna	brak opisu własności	ha	%
Skarb Państwa	0	4,998	0	2,1059	0	7,1039	15,2
M. St. Warszawa	1,3009		0	10,7439		12,0448	25,8
Gmina Warszawa Bemowo	0	0	0	0,8231	0	0,8231	1,8
jednostka prywatna	0,0263	0	0	2,1772	0	2,2035	4,7
brak opisu stanu własności	0	18,1394	0	0	6,3134	24,4528	52,4
Razem	1,3272	23,1374	0	15,8501	6,3134	46,6281	100,0

Na istniejącym odcinku trasy tramwajowej w ciągu ul. Powstańców Śl., od skrzyżowania z ul. Górczewską do skrzyżowania z ul. Połczyńską (granica dzielnicy) zidentyfikowano 175 działek, które znajdują się w pasie istniejącej trasy tramwajowej:

- 19 działek jest własnością Skarbu Państwa i we władaniu Zarządu Dróg Miejskich (3 działki), m. st. Warszawa (4), Skarbu Państwa (1) oraz jednostek prywatnych (11). Stanowią one 32,1% całej powierzchni gruntu w pasie przebiegu istniejącej trasy,
- 17 działek należy do Gminy Warszawa Bemowo i jest we władaniu osób prywatnych (16 działek) oraz samej Gminy (1 działka). Działki te zajmują 3% powierzchni całego pasa istniejącej trasy,
- 61 działek pozostaje własnością Miasta st. Warszawy i jest we władaniu M. ST. Warszawa (19 działek), ZDM w Warszawie (2 działki) i jednostek prywatnych (40 działek). W sumie, działki te stanowią 32,3 % powierzchni wszystkich działek w pasie przebiegu istniejącej trasy.
- 60 działek należy do jednostek prywatnych i zajmują one 10,5 % całości analizowanego pasa istniejącej trasy tramwajowej.
- 18 działek posiada niezdefiniowany stan własności, w tym 6 jest we władaniu m. st. Warszawa, a pozostałymi dysponuje ZDM. W sumie, działki te stanowią 22 % powierzchni wszystkich działek w pasie przebiegu istniejącej trasy.

W tabeli 3.16 przedstawiono zestawienie informacji o stanie własności i władania gruntami zlokalizowanymi w pasie istniejącej trasy tramwajowej na odcinku ul. Powstańców Śl., od skrzyżowania z ul. Górczewską do skrzyżowania z ul. Połczyńską.

Tabela 3.16 Stan własności i władania gruntami zlokalizowanymi na odcinku istniejącej trasy tramwajowej w ciągu ul. Powstańców Śl. od skrzyżowania z ul. Górczewską do skrzyżowania z ul. Połczyńską.

stan własności	stan władania					Razem	
	Skarb Państwa	M. St. Warszawa	ZDM w Warszawie	Gmina Warszawa Bemowo	jednostka prywatna	ha	%
Skarb Państwa	0,4539	1,5961	3,8448	0	14,6953	20,5901	32,1
M. St. Warszawa	0	3,2386	0,2289	0	17,2582	20,7257	32,3
Gmina Warszawa Bemowo	0	0,544	0	0,0581	1,2982	1,9003	3,0
jednostka prywatna	0	0	0	0	6,7615	6,7615	10,5
brak opisu stanu własności	0	2,1655	11,9522	0	0	14,1177	22,0
Razem	0,4539	7,5442	16,0259	0,0581	40,0132	64,0953	100,0

W tabeli 3.17 przedstawiono zbiorcze zestawienie według stanu własności, wszystkich gruntów, jakie zidentyfikowano na odcinku projektowanej i istniejącej trasy tramwajowej na terenie dzielnicy Bemowie.

Tabela 3.17 Zbiorcze zestawienie stanu własności gruntów dla istniejącej i projektowanej trasy tramwajowej w dzielnicy Bemowo

stan własności	Razem	
	ha	%
Skarb Państwa	27,694	25,0
M. St. Warszawa	32,7705	29,6
Gmina Warszawa Bemowo	2,7234	2,5
jednostka prywatna	8,965	8,1
brak opisu stanu własności	38,5705	34,8
Razem	110,7234	100,0

Ocena stanu własności gruntów wykazała, że w pasie projektowanego torowiska, nie istnieje ryzyko związane z pozyskiwaniem gruntów pod inwestycję. W liniach rozgraniczających znajduje się 14 działek, które należą do jednostek prywatnych, lecz znajdują się one poza projektowanym torowiskiem.

Wola

Dla przebiegu trasy w granicach dzielnicy Wola, ocenę stanu własności i władania gruntami przeprowadzono dla obydwu analizowanych w studium wariantów projektu.

Na odcinku wspólnym dla obydwu rozwiązań, w tj. w ciągu ul. M. Kasprzaka, od skrzyżowania z ulicą Skierniewicką do przecięcia z Al. Prymasa Tysiąclecia (odcinek odbudowywanej trasy tramwajowej) rozpoznano 34 działek, o łącznej powierzchni 62,5207 ha.

Analiza wykazała, że spośród 34 działek:

- 16 działek jest własnością Skarbu Państwa, we władaniu Zarządu Dróg Miejskich (ZDM) w Warszawie, co stanowi 65,7% całej powierzchni gruntu w pasie przebiegu odbudowanej trasy,
- 1 działka należy do jednostki prywatnej i zajmuje 1,2% powierzchni całego pasa pod odbudowywaną linię tramwajową,

- 17 działek pozostaje własnością Miasta st. Warszawy i jest we władaniu Zarządu Dzielnicy Wola (10 działek) oraz inwestorów i osób prywatnych (7 działek). W sumie, działki te stanowią 33,1% powierzchni wszystkich działek w pasie przebiegu reaktywowanej trasy.

W tabeli 3.18 przedstawiono własności gruntów w granicach odbudowywanej trasy tramwajowej w podziale na właścicieli i władających gruntami

Tabela 3.18 Stan własności i władania działkami zlokalizowanymi na odbudowywanym odcinku trasy tramwajowej w ciągu ul. Kasprzaka.

stan własności	stan władania					Razem	
	ZDM w Warszawie	M. St. Warszawa	Zarząd Dzielnicy Wola	Tramwaje Warszawskie	jednostka prywatna	ha	%
	Skarb Państwa	9,4926		0	0	5,0335	14,5261
M. St. Warszawa	0,5415		3,2059	0	16,9342	20,6816	57,5
jednostka prywatna	0		0	0	0,7794	0,7794	2,2
Razem	10,0341		3,2059	0	22,7471	35,9871	100,0

W wariantcie I przebiegu trasy Al. Prymasa 1000-lecie, na odcinku od ulicy Kasprzaka do ulicy Wolskiej, znajduje się 6 działek o powierzchni 9,348 ha. Wszystkie działki stanowią własność Skarbu Państwa, w tym 4 pozostają we władaniu ZDM, a dwie we władaniu m. st. Warszawa.

Na rysunku nr 2, w tomie III studium, wraz z przebiegiem projektowanej trasy, przedstawiono granice tych działek i stan ich własności. Stan własności gruntu, w pasie Al. Prymasa Tysiąclecia, wraz z podziałem na jednostki nimi władające i przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 3.19 Stan własności i władania gruntem na planowanym odcinku trasy tramwajowej w ciągu al. Prymasa Tysiąclecia – wariant I

stan własności	stan władania					Razem	
	ZDM w Warszawie	M. st. Warszawa	Zarząd Dzielnicy Wola	Tramwaje Warszawskie	jednostka prywatna	ha	%
	Skarb Państwa	7,7347	1,6133	0	0	0	9,348
Razem	7,7347	1,6133	0	0	0	9,348	100,0

W wariantcie II, przewiduje się budowę nowego torowiska w pasie ul. Kasprzaka, na odcinku od Al. Prymasa Tysiąclecia do ul. Ordoną oraz dalej ulicą Ordoną, od ul. Kasprzaka do ul. Wolskiej. Na tym odcinku, w liniach rozgraniczających ulic zidentyfikowano 20 działek, o łącznej powierzchni 25,974 ha.

Rysunki nr 3a, b, w tomie III studium, przedstawiają granice działek wraz z przebiegiem projektowanej trasy. Stan własności gruntu na analizowanym odcinkach ulic Kasprzaka i Ordoną, w podziale na jednostki nimi władające przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 3.20 Stan własności i władania gruntem na planowanym odcinku trasy tramwajowej w ciągu ul. M. Kasprzaka i ul. Ordona – wariant II

stan własności	stan władania						Razem	
	ZDM w Warszawie	M. st. Warszawa	Zarząd Dzielnicy Wola	Tramwaje Warszawskie	jednostka prywatna	ha	%	
	Skarb Państwa	21,5023		0	0	1,4204	22,9227	98,8
M. St. Warszawa	0,1191		0,1578	0	0	0,2769	1,2	
jednostka prywatna	0		0	0	0	0	0,0	
Razem	21,6214		0,1578	0	1,4204	23,1996	100,0	

Spośród 20 zidentyfikowanych działek:

- 17 jest własnością Skarbu Państwa, w tym we władaniu ZDM jest 16, natomiast jedna działka jest we władaniu inwestorów prywatnych. Grunty należące do Skarbu Państwa stanowią 98,9% wszystkich działek znajdujących się w pasie projektowanej trasy,
- 3 działki należą do Miasta st. Warszawy, w tym 1 działka jest we władaniu Zarządu Dzielnicy Warszawa Wola i 1 we władaniu ZDM (1,1 % całości gruntów na analizowanym odcinku).

Analiza stanu własności i władania gruntami na istniejącym odcinku trasy tramwajowej w dzielnicy Wola, w ciągu ul. Wolskiej i Połczyńskiej wykazała, że istniejąca trasa tramwajowa przecina 104 działki, z których:

- 51 działek jest własnością Skarbu Państwa i we władaniu Zarządu Dróg Miejskich (22 działki), Zarządu Dzielnicy Wola (5 działek), Tramwajów Warszawskich (1 działek) oraz jednostek prywatnych (23 działki). Działki będące własnością Skarbu Państwa stanowią 66,9% całej powierzchni gruntu w pasie przebiegu istniejącej trasy,
- 3 działki, należące do Zarządu Dzielnicy Wola są we władaniu osób prywatnych. Działki te zajmują 1,1% powierzchni całego pasa istniejącej trasy,
- 40 działek pozostaje własnością Miasta st. Warszawy i jest we władaniu Zarządu Dzielnicy Wola (22 działki), ZDM w Warszawie (8 działek) i jednostek prywatnych (10 działek). W sumie, działki te stanowią 27,4 % powierzchni wszystkich działek w pasie przebiegu istniejącej trasy.
- 10 działek należy do jednostek prywatnych i pozostają we władaniu Zarządu Dzielnicy Wola (1 działka), ZDM (1 działka) i osób prywatnych (8 działek). Działki te zajmują 4,6% całości analizowanego pasa istniejącej trasy tramwajowej.

W tabeli 3.21 przedstawiono stan własności i władania gruntami na istniejącym odcinku trasy tramwajowej w dzielnicy Wola, w ciągu ulic Wolskiej i Połczyńskiej, na odcinku od skrzyżowania z Al. Prymasa 1000-lecia do skrzyżowania z ul. Powstańców Śl.

Tabela 3.22 Stan własności i władania gruntami na istniejącym odcinku trasy tramwajowej w dzielnicy Wola, w ciągu ulic Wolskiej i Połczyńskiej

stan własności	stan władania						
	M. St. Warszawa	ZDM w Warszawie	Zarząd Dzielnicy Wola	Tramwaje Warszawskie	jednostka prywatna	Razem	
						ha	%
Skarb Państwa	0	21,8636	1,1189	2,2563	46,7287	71,9675	74,4
M. St. Warszawa	0,0247	1,9282	16,5593	0	1,9509	20,4631	21,2
Zarząd Dzielnicy Wola	0	0	0	0	0,8491	0,8491	0,9
jednostka prywatna	0	1,0292	0,1424	0	2,2703	3,4419	3,6
Razem	0,0247	24,821	17,8206	2,2563	51,799	96,7216	100,0

Analiza stanu własności gruntów na planowanych do budowy odcinkach trasy tramwajowej w korytarzu Bemowo – ul. Kasprzaka wykazała, że w pasie projektowanego torowiska, nie istnieje ryzyko związane z pozyskiwaniem gruntów pod inwestycję. W liniach rozgraniczających znajduje tylko 1 działka, należąca do jednostki prywatnej (Parafia Rzymskokatolicka) i znajduje się ona daleko poza projektowanym pasem torowiska. Pozostałe działki są własnością lub znajdują się we władaniu Skarbu Państwa lub jednostek samorządowych.

Cm. Wolski

Obszar planowanej pętli tramwajowej „Cm. Wolski”, włączony w zakres prac objętych studium zlokalizowany jest na 4 działkach.

Tabela 3.23 prezentuje stan własności gruntów, w podziale na jednostki nimi władające z uwzględnieniem zajmowanej powierzchni (wyrażoną w ha).

Tabela 3.23 Stan własności i władania gruntami w obszarze planowanej do przebudowy pętli tramwajowej

L.p.	Nr działki, nr obrębu	ulica	opis użytków	stan własności	stan władania	pow. w ha
1	31 obr. 6-07-09	Wolska	drogi	Skarb Państwa	Tramwaje Warszawskie	2,2563
2	35 obr. 6-07-09	Wolska	drogi	Skarb Państwa	ZDM w Warszawie	0,4124
3	33 obr. 6-07-09	Wolska	inne tereny zabudowane	Skarb Państwa	Kościół Starokatolicki Mariawitów w Warszawie	0,5967
4	16 obr. 6-07-10	Wolska	drogi	Skarb Państwa	ZDM w Warszawie	0,8885
Razem						4,1539

Stan własności działek i ich granice przedstawiono graficznie na rys. nr 4 tomu III studium.

Wszystkie działki, znajdujące się w obszarze przebudowywanej pętli, stanowią własność Skarbu Państwa. Oznacza to brak jakichkolwiek przeszkód w realizacji inwestycji.

Trasa przebiegu istniejących i przebudowywanych kabli w ciągu projektowanej trasy tramwajowej

Oddzielną analizę stanu własności i władania gruntami przeprowadzono dla działek, przez które przebiegają istniejące trasy kablowe, które w związku z realizacją projektu będą wymagały przebudowy.

Na trasie kabli zasilających podstację „Goleszowska” zidentyfikowano 18 działek, spośród których 17 należy do Skarbu Państwa, a 1 jest własnością m. st. Warszawa.

W tabeli poniżej zaprezentowano stan własności gruntów dla tych działek, w podziale na jednostki nimi władające z uwzględnieniem zajmowanej powierzchni (wyrażoną w ha).

Tabela 3.24 Stan własności i władania gruntami w obszarze planowanej przebudowy trasy kablowych podstacji „Goleszowska”

stan własności	stan władania				
	ZDM w Warszawie	Zarząd Dzielnicy Wola	jednostka prywatna	Razem	
				ha	%
Skarb Państwa	20,5132	0,2455	4,0591	24,8178	99,4
M. St. Warszawa		0,1578		0,1578	0,6
Razem	20,5132	0,4033	4,0591	24,9756	100,0

Ocena stanu własności gruntu na trasie przebiegu kabli objętych przebudową w ciągu ulicy Powstańców Śląskich, wykazała 14 działek. 2 z nich są własnością Skarbu Państwa. Pozostałe nie mają uregulowanego stanu posiadania. W 93,3 % pozostają we władaniu ZDM w Warszawie, a w 6,7% dysponują nimi jednostki prywatne.

Stan własności gruntów dla tych działek, w podziale na jednostki nimi władające z uwzględnieniem zajmowanej powierzchni (wyrażoną w ha) przedstawia tabela niżej:

Tabela 3.25 Stan własności i władania gruntami w obszarze planowanej przebudowy trasy kablowych w ciągu ul. Powstańców Śląskich

stan własności	stan władania			
	ZDM w Warszawie	jednostka prywatna	Razem	
			ha	%
Skarb Państwa	2,4666	0,4192	2,8858	44,91098
brak opisu własności	3,5235	0,0163	3,5398	55,08902
Razem	5,9901	0,4355	6,4256	100

W analizowanym obszarze tras kablowych, nie istnieje niebezpieczeństwo napotkania przeszkód w realizacji inwestycji. Trasy kablowe w większości (85,7%) przebiegają po terenie będącym własnością państwa, a jedynie w 14,3 % przez prywatne posesje.

(iv) Podsumowanie

Bemowo

Stan własności gruntów w liniach rozgraniczających ulicy Powstańców Śląskich, na odcinku odpowiadającym zakresowi projektu i wzdłuż istniejącej trasy tramwajowej od Górczewskiej do Wolskiej, przedstawia się następująco:

- 26,7% działek to grunt niehipotekowany, we władaniu ZDM, Miasta Stołecznego Warszawy lub Skarbu Państwa,
- 9,9% gruntów należy do Skarbu Państwa,
- 29% działek jest w posiadaniu Miasta St. Warszawa,
- 7,7% jest w posiadaniu Gminy Warszawa,
- właścicielami pozostałych 26,7 % są inne jednostki (osoby fizyczne, przedsiębiorstwa).

Szczegółowy stan własności z uwzględnieniem rodzaju przeznaczenie gruntów prezentuje tabela 3.26.

Tabela 3.26 Rodzaj własności gruntów z podziałem na przeznaczenie, w obrębie przebiegu trasy na Bemowie

Nazwa jednostki będącej w posiadaniu gruntu	Razem	Zurbanizowane tereny niezabudowane	Tereny mieszkaniowe	drogi	Inne
Grunty niehipotekowane, we władaniu ZDM, Miasta St. Warszawa lub Skarbu Państwa	70	0	0	70	0
Skarb Państwa	26	2	3	10	11
Miasto St. Warszawa	76	11	23	31	11
Gmina Warszawa	20		11	7	2
Inne jednostki (os. fizyczne, przedsiębiorstwa)	70	28	30		12
Razem gruntów:	262	41	67	118	36

Spośród 262 działek, 82 położonych jest w liniach rozgraniczających ulicy Powstańców Śląskich na odcinku projektowanego przebiegu trasy. W miejscu projektowanego torowiska około 98 % grunty są własnością Skarbu Państwa, Miasta Stołecznego Warszawa lub Gminy Warszawa, z przeznaczeniem na drogi. Pozostały procent gruntów to grunty nie hipotekowane pozostające we władaniu miasta. W związku z powyższym nie stwierdza się zagrożeń, które mogłyby wynikać z braku dostępności gruntów pod realizację inwestycji.

Wola

Stan własności gruntów w liniach rozgraniczających na odc. odpowiadającym zakresowi projektu, przedstawia się następująco:

- 0,6% działek to grunt nie hipotekowany we władaniu ZDM,
- 47,0% gruntów należy do Skarbu Państwa,
- 37,7% działek jest w posiadaniu Miasta Stołecznego Warszawa,
- 13,2% jest w posiadaniu Gminy Warszawa,
- pozostałe 1,6 % należy do innych jednostek (os. fizyczne, przedsiębiorstwa).

Szczegółowy stan własności z uwzględnieniem rodzaju przeznaczenie gruntów prezentuje tabela 3.27.

Tabela 3.27 Rodzaj własności gruntów z podziałem na przeznaczenie, w obrębie przebiegu trasy na Woli

Nazwa jednostki będącej w posiadaniu gruntu	Razem	Zurbanizowane tereny niezabudowane	Tereny mieszkaniowe	drogi	Inne
Grunty niehipotekowane, we władaniu ZDM	1	0	0	1	0
Skarb Państwa	86	10	3	44	29
Miasto St. Warszawa	69	14	10	20	25
Gmina Warszawa	24		11	7	6
Inne jednostki (os. fizyczne, przedsiębiorstwa)	3	1	1	0	1
Razem gruntów w dzielnicy:	183	25	25	72	61

Na 183 działki, 40 jest usytuowanych liniach rozgraniczających analizowanego przebiegu trasy tramwajowej. W miejscu projektowanego torowiska około 96 % gruntów jest własnością Skarbu Państwa, Miasta St. Warszawa lub Gminy Warszawa, z przeznaczeniem na drogi. Grunty nie hipotekowane są we władaniu ZDM i stanowią 4% wszystkich działek. Nie stwierdza się zagrożeń, które mogłyby wynikać z braku dostępności gruntów pod realizację inwestycji.

Na podstawie analizy stanu prawnego własności gruntu przeprowadzonej w ramach wykonywanego studium wykonalności projektu modernizacji trasy tramwajowej Bemowo – ul. Kasprzaka stwierdzono, że planowana inwestycja będzie zlokalizowana na gruntach będących we władaniu Skarbu Państwa, m. st. i gminy Warszawa. Stwierdzono także, że część gruntów jest niehipotekowanych, ale będących we władaniu Zarządu Dróg Miejskich, Warszawy, m. st. Warszawy lub Skarbu Państwa.

3.9 Plan wdrożenia projektu

Realizacja zadań inwestycyjnych objętych studium zostanie wykonana w okresie dwóch lat 2008-2009 zgodnie z następującym harmonogramem, natomiast z uwzględnieniem prac projektowych i procesu wyboru wykonawcy robót w latach 2007 - 2009:

- wykonanie projektu budowlanego i wykonawczego: wrzesień 2007 – grudzień 2007,
- procedura przetargowa na wykonawcę robót budowlanych: styczeń 2008 – marzec 2008,
- rozpoczęcie prac budowlanych: kwiecień 2008,
- zakończenia prac budowlanych: październik 2009,
- uruchomienie odcinka do eksploatacji listopad 2009.

4 ANALIZA TECHNICZNA

4.1 Analiza stanu istniejącego

Sąsiadujące ze sobą Bemowo i Wola są dwoma dzielnicami Warszawy, spośród 18 stanowiących aglomerację warszawską.

Bemowo usytuowane jest w zachodniej części miasta i jest graniczną dzielnicą okalającą Warszawę od tej strony. Od kierunku północnego sąsiaduje z Bielaniami, od strony północno-wschodniej z Żoliborzem, od wschodniej z Wolą, a od południowej z Włochami i Ursusem.

Wola należy do ścisłego pierścienia dzielnic okalających śródmieście Warszawy. Usytuowana jest od zachodniej strony centrum miasta i od północy graniczy z Żoliborzem, od wschodu ze Śródmieściem. Od strony południowej Wolę otaczają dzielnice: Ochota i Włochy, a od zachodniej dzielnica Bemowo.

4.1.1 Charakterystyka komunikacyjna analizowanego korytarza

Dzielnice Bemowo i Wola są obsługiwane przez komunikację tramwajową i rozbudowaną sieć linii autobusowych. Dodatkowo, na terenie Woli funkcjonuje układ linii PKP, komunikujący dzielnicę z obszarami strefy podmiejskiej.

O ile na początku okresu transformacji ustrojowej (początek lat 90—tych), ze względu na niską jakość usług transportu szynowego (kolej, tramwaj), miał miejsce odpływ pasażerów do samochodu i autobusów, to ostatnio sytuacja zmienia się na korzyść komunikacji tramwajowej. W wyniku rosnącego zatłoczenia ulic, spada prędkość i regularność kursowania autobusów na najbardziej obciążonych trasach promienistych wiodących do śródmieścia i na obszarze śródmieścia. W efekcie zmniejsza to atrakcyjność komunikacji autobusowej w obszarze całego miasta.

W zależności od zasięgu przemieszczeń, różny jest sposób podróżowania mieszkańców obydwu dzielnic. Analiza badań z roku 2002 wskazuje, że wewnątrz Bemowa dominują podróże odbywane pieszo. Z kolei w podróżach poza Warszawę dominuje samochód osobowy. Natomiast system transportu zbiorowego stanowi atrakcyjną alternatywę dla właścicieli samochodu w przypadku podróży do innych części Warszawy.

Dzielnicę Wola charakteryzuje bardziej rozbudowana komunikacja zbiorowa. Podróże wewnątrz dzielnicy oraz z i do pozostałych rejonów miasta w większości przypadków odbywane są środkami transportu zbiorowego, w tym komunikacją kolejową. Podmiejska linia kolejowa komunikuje przede wszystkim dzielnicę ze strefą podmiejską i stanowi alternatywę dla mieszkańców w przypadku podróży poza granice miasta, w kierunku Nasielska.

Analiza ruchu wewnątrz Warszawy, wykonana na podstawie wyników WBR 1998 wykazała, że dla dzielnicy Bemowo najwięcej podróży odbywa się z i do dzielnicy Wola (18,2%) oraz z i do dzielnicy Śródmieście (15,0%). Podróże wewnątrz dzielnicy stanowią 16,7 %, a do i z dawnej gminy Centrum 55,2%

Z kolei mieszkańcy dzielnicy Wola najwięcej podróżują po dzielnicy (19,6%), i z i do Śródmieścia (16,8 %). Do i z dawnej gminy Centrum odbywa się 64% wszystkich podróży, przy czym podróże z i do dzielnicy Bemowo stanowią stosunkowo małą liczbę, a mianowicie 7,3%.

W tabeli 4.1 przedstawiono strukturę podróży międzydzielnicowych odbywanych komunikacją zbiorową, oszacowanych na podstawie wyników WBR 1998.

Tabela 4.1 Podróże międzydzielnicowe w całej sieci odbywane komunikacją zbiorową

Dzielnica	Bemowo	Białołęka	Bielany	Mokotów	Ochota	Praga Południe	Praga Północ	Rembertów	Śródmieście	Targówek	Ursus	Ursynów	Wawer	Wilanów	Włochy	Wola	Żoliborz	Strefa	Razem
Bemowo	1817	155	1099	1266	1282	377	320	11	2973	230	221	216	55	25	549	3125	508	406	14635
Białołęka	63	1277	432	276	100	305	1018	11	1409	361	15	48	34	6	21	356	273	220	6225
Bielany	1020	402	5645	1177	695	524	677	20	4708	499	83	204	79	46	233	2425	1348	722	20507
Mokotów	317	108	441	11016	2500	1618	605	57	9802	357	236	2943	264	423	1245	2222	382	762	35298
Ochota	214	40	237	2218	2509	523	218	12	3408	122	166	282	68	45	656	1887	168	308	13081
Praga Południe	196	211	333	3432	1421	7191	1484	345	7981	638	114	445	1129	90	290	1695	300	541	27836
Praga Północ	110	265	277	1034	395	1358	1577	35	3357	719	36	170	156	22	97	1015	223	321	11167
Rembertów	9	6	18	146	51	543	47	746	299	54	3	24	152	6	13	65	15	277	2474
Śródmieście	298	224	808	3778	1466	1512	977	38	8417	470	150	712	226	128	392	2590	580	475	23241
Targówek	293	978	1377	1230	516	1511	2318	155	4625	1975	67	213	209	29	133	1394	716	731	18470
Ursus	251	11	113	578	792	140	48	4	1104	32	712	169	15	8	520	589	30	693	5809
Ursynów	107	42	157	5157	745	501	256	13	3976	154	100	3187	100	183	518	889	155	468	16708
Wawer	25	37	49	572	276	2200	245	131	1437	126	16	85	1749	11	54	291	43	336	7683
Wilanów	12	8	24	705	96	69	27	4	654	18	13	154	14	136	50	95	26	81	2186
Włochy	207	7	94	910	850	121	54	4	894	28	177	212	13	17	761	607	31	326	5313
Wola	824	141	927	2604	2518	836	653	30	6432	380	177	432	140	73	616	5265	562	473	23083
Żoliborz	201	187	1165	676	255	267	322	8	2328	199	25	128	42	21	64	884	798	149	7719
Strefa	1156	1717	2857	7051	4410	4128	2834	935	11441	1399	1277	2037	1692	332	1842	5286	996	57798	109188
Razem	7120	5816	16053	43826	20877	23724	13680	2559	75245	7761	3588	11661	6137	1601	8054	30680	7154	65087	350623

(i) Układu drogowy

Do głównych arterii ulicznych dzielnicy Bemowo należą:

- Powstańców Śląskich
- Połczyńska
- Górczewska
- Lazurowa - Kaliskiego
- Radiowa
- Wrocławska

W kierunku największych ciężarów komunikacyjnych – w stronę centrum Warszawy, prowadzą jedynie trzy ulice z bezkolizyjnym przejściem nad torami kolejowymi. Z tego dwie prowadzą ruch o zasięgu krajowym i regionalnym, tj. ulica Połczyńska, będąca przedłużeniem drogi krajowej nr 2 oraz przedłużenie drogi wojewódzkiej nr 580 - ul. Górczewska.

Na podstawowy układ drogowy Woli składają się 4 główne arterie uliczne:

- Wolska-Solidarności
- Kasprzaka
- Prymasa Tysiąclecia
- Towarowa-Okopowa

Ulica Wolska (a dalej al. Solidarności) wraz ze swym rozwidleniem – ulicą Kasprzaka, stanowi przedłużenie ulicy Połczyńskiej, a tym samym drogi krajowej nr 2. Kolejny ciąg ulic Okopowa-Towarowa prowadzi również ruch o zasięgu krajowym (przedłużenie DK 7).

W obrębie Bemowa, rezerwa terenu pod projektowaną trasę tramwajowa ma swój początek w miejscu skrzyżowania się dwóch arterii dzielnicy: ulicy Powstańców Śląskich i ul. Radiowej, a następnie przebiegnie po zachodniej stronie istniejącej jezdni ulicy Powstańców Śląskich (docelowo w osi jej dwujezdniowego przekroju). Obecnie, analizowany odcinek ulicy Powstańców Śląskich (Radiowa-Górczewska) ma przekrój jednojezdniowy, z pojedynczym chodnikiem po stronie wschodniej.

Ulica dwukrotnie, w sposób kolizyjny i bezkolizyjny, przecina tory transportu szynowego. Krzyżuje się z linią tramwajową nr 20 (Boernerowo-Banacha) oraz przejeżdża wiaduktem nad bocznicą kolejową prowadzącą do Huty.

Na końcu projektowanego odcinka zgodnie z rezerwą terenu, nowa linia włączy się w istniejący układ komunikacji tramwajowej, w skrzyżowaniu ulicy Powstańców Śląskich z ulicą Górczewską. W ramach przebudowy skrzyżowania ul. Górczewskiej i Powstańców Śl. wykonano część podbudowy pod przyszłe torowisko.

Na terenie Woli, planowana trasy rozpoczyna się w miejscu krzyżowania się ulicy Kasprzaka z ulicą Skierniewicką. Ulica Kasprzaka na całej swojej długości posiada przekrój dwujezdniowy z szerokim pasem dzielącym i dwustronnymi chodnikami. Obecnie w pasie dzielącym ulicy, na odcinku od ulicy Towarowej do ulicy Skierniewickiej przebiega linia tramwajowa, która następnie skręca w ulicę Skierniewicką, w kierunku skrzyżowania z ulicą Wolską.

Na dalszym odcinku ulicy Kasprzaka, wzdłuż projektowanej trasy, w pasie dzielącym widoczne są pozostałości starej linii tramwajowej, która przed laty funkcjonowała i kończyła swój bieg na pętli usytuowanej przy Al. Prymasa Tysiąclecia.

Stan techniczny analizowanej sieci drogowej w dzielnicach należy ocenić jako niejednolity. Odcinek ulicy Powstańców Śląskich, wzdłuż którego poprowadzona będzie trasa, charakteryzuje krótki okres eksploatacji i w związku z tym bardzo dobry stan nawierzchni i brak wymogu remontu. W pozostałym obszarze dzielnicy sytuacja przedstawia się gorzej.

Niewiele odcinków jezdni ulic na Woli nie wymaga napraw. W wielu przypadkach niezbędna jest wymiana lub wzmocnienie podbudowy lub wymiana warstw bitumicznych. Stan obiektów inżynierskich należy przyjąć w dzielnicach jako zadowalający, szczególnie dotyczy to wiaduktów w najbliższym otoczeniu projektu (estakady w ciągu ul. Powstańców Śląskich i Al. Prymasa Tysiąclecia).

Gęstość sieci ulicznej na Woli i Bemowie jest zadowalająca, jednakże brak tras obwodowych dla dzielnic powoduje przeciążenie wewnętrznego układu ulicznego ruchem tranzytowym w stosunku do tego obszaru. Brak hierarchizacji układu ulicznego powoduje, że wiele tras przebiegających przez tereny intensywnej zabudowy obsługuje równocześnie ruch krajowy i regionalny, międzydzielnicowy oraz lokalny. Przeciążenie ulic układu podstawowego dzielnic powoduje, że w godzinach szczytu kierowcy poszukują wszelkich możliwych objazdów i korzystają z każdej możliwości przejazdu układem lokalnym.

(ii) Metro i transport kolejowy

Komunikacja szynowa „ciężka” w obrębie miasta funkcjonuje w oparciu o układ kolei podmiejskiej i jednej linii metra. Warszawskie metro komunikuje miasto na kierunku północ – południe, łącząc Kabaty z Dworcem Gdańskim i nie obsługuje zachodnich dzielnic miasta. Tym samym nie funkcjonuje w obszarze dzielnicy Bemowo i Wola.

Metro

Dzielnice Bemowo i Wola pozostają poza obrębem funkcjonowania warszawskiej linii metra. Najbliższe stacje metra zlokalizowane są w następujących miejscach:

- ul. Gen. Andersa (**stacja Dworzec Gdański**) - w rejonie Dworca Gdańskiego, tj.: w miejscu przecięcia się ulic Słomińskiego i Gen. Andersa. Dojazd do metra jest zapewniony mieszkańcom Bemowa i Woli za pomocą komunikacji tramwajowej i autobusowej. W rejonie stacji przebiega trasa linii tramwajowej nr 1 (Nowe Bemowo – Anopol) oraz 2 linii autobusowych: nr 122 (Stare Bemowo – Spartańska) i nr 406 (Targówek – Stare Bemowo). Połączenie stacji metra Dworzec Gdański z planowanym węzłem komunikacyjnym Młociny (obecnie pętla „Huta”, a w przyszłości początek ciągu tramwajowego łączącego Młociny z zachodnią częścią dzielnicy Wola, z wykorzystaniem odcinków planowanych w tym projekcie do budowy i przebudowy) jest zapewnione za pomocą linii tramwajowej nr 6 (Huta – Gocławek) oraz komunikacji liniami autobusowymi nr 103 (Huta – Dworzec Wschodni), nr 195 (Huta – Natolin Płn.) i 515 (Huta – Rembertów AON).
- ul. Marszałkowska (**stacja Ratusz**) - w rejonie węzła komunikacyjnego Al. Solidarności / ul. Gen. Andersa / ul. Marszałkowska. Z tą stacją metra podróżni z Bemowa i Woli mają zapewnioną najlepszą komunikację. Przebiega tędy trasa linii tramwajowej nr 13 (Nowe Bemowo - Kawęczyńska-Bazylika), nr 23 (Czynszowa-Nowe Bemowo) i tramwaj nr 26 (Wiatraczna – Os. Górczewska), a także autobusów linii 125 (Międzylesie - Os. Górczewska), linii 171 (Towar – Nowe Bemowo), linii 190 (CH Marki – Os. Górczewska) i nr 119 (Młynów – Kierbedzia). Odnośnie połączenia w przyszłości aktualnej pętli „Huta” z dzielnicą Wola, bez potrzeby przejazdu przez centrum miasta na bardzo obciążonej ruchowo osi północ-południe, stacja Ratusz jest skomunikowana z projektowanym węzłem Młociny poprzez funkcjonowanie linii tramwajowej nr 15 (Okęcie – Huta) oraz autobusu linii nr 515 (Huta – Rembertów AON).

Metro kursuje z częstotliwością co 3 - 5 min w szczytach komunikacyjnych, co 4 - 3 min. poza szczytami w dni powszednie oraz 5 - 6 min. w dni wolne od pracy. W rezultacie metro zapewni znaczącą podaż miejsc:

- w szczycie – 20.000 miejsc na godzinę, z okresowym zwiększeniem pomiędzy godz. 7.00 i 8.00 do 22.000 miejsc,
- w międzyszczytce – 17.500 miejsc na godzinę,
- w sobotę - 11.500 miejsc na godzinę, z okresowym zwiększeniem pomiędzy godz.8.00 i 16.00 do 12.500 miejsc,
- w niedziele i święta -11.500 miejsc na godzinę .

Kolej

System kolei podmiejskiej w aglomeracji warszawskiej składa się z 7 zelektryfikowanych linii, w tym jedna przebiega przez tereny dzielnicy Wola. Kolej podmiejska w niewielkim stopniu obsługuje podróże wewnątrz dzielnicy i miasta. Służy głównie do obsługi podróży z obszaru aglomeracji, w tym z takich miejscowości jak: Nowy Dwór Maz., Legionowo, Wołomin, Tłuszcz, Mińsk Maz., Sulejówek, Otwock, Warka, Piaseczno, Grodzisk Maz., Milanówek, Sochaczew, Piastów, Pruszków, Błonie i Ożarów.

Obecnie zauważa się spadek znaczenia kolei podmiejskiej zarówno w przewozach pasażerów wewnątrz miasta, jak i w podróżach wewnątrz dzielnicy. Spadek ten jest związany z podstawowymi problemami podsystemu kolejowego takimi jak:

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

Z punktu widzenia nowoprojektowanej trasy tramwajowej w korytarzu ulicy Kasprzaka znaczenie ma usytuowanie i funkcjonowanie linii kolejowej obsługującej dzielnicę Wola. Na linię tę składa się dwutorowy odcinek Warszawa Zachodnia – Warszawa Gdańska. Na układzie podmiejskim linii położone są trzy przystanki osobowe: Warszawa-Koło, Warszawa - Kasprzaka, Warszawa-Wola, powiązane bezpośrednio ze stacją Warszawa-Zachodnia.

Dworzec Zachodni PKP (stacja **Warszawa Zachodnia**) - zlokalizowany w zachodniej części miasta, na granicy dzielnic Wola i Ochota, przy al. Jerozolimskich. Połączenie z Dworcem zapewnia mieszkańcom Bemowa komunikacja autobusowa w postaci linii nr 154, 184, 408, 523 oraz linii nr 167. Podróżujący z Woli mają możliwość dojazdu do Dworca za pomocą linii nr 178 i 186. Stacja Warszawa Zachodnia jest to typowa węzłowa stacja pasażerska o układzie poprzecznym. W zachodniej głowicy zbiegają się 3 kierunki: 2 z Włochy i Alej Jerozolimskich. W głowicy wschodniej zbiegają się 2 kierunki: z Warszawy Centralnej i Warszawy Wschodniej Osobowej. Stacja posiada połączenie ze stacją postojową Warszawa Ochota dla obsługi ruchu aglomeracyjnego. Na stacji do obsługi pasażerów znajduje się 7 peronów o zróżnicowanej długości: 200-400 m.

Linia obsługuje pociągi aglomeracyjne w relacjach do:

- Grodziska Mazowieckiego
- Otwocka
- Mińska Mazowieckiego
- Sochaczewa
- Czachówka
- Nasielska
- Dworzec Gdański (stacja **Warszawa Gdańska**) - usytuowany w węźle przesiadkowym na skrzyżowaniu ul. Gen Andersa i Słomińskiego, w okolicach którego przebiega linia

metra ze stacją Dworzec Gdański. W obrębie Dworca przystanek posiada linia tramwajowa nr 1 i linia autobusowa nr 122, które komunikują mieszkańców Nowego i Starego Bemowa. Ze stacji Dworzec Gdański odbywają się podróże w kierunku Nasielska i Legionowa.

- Stacja **Warszawa Wola** - zlokalizowana na granicy dzielnic Wola i Ochota, w znacznej bliskości stacji Warszawa Zachodnia i ciągu Al. Prymasa Tysiąclecia. W obrębie stacji funkcjonuje komunikacja autobusowa, komunikująca mieszkańców Bemowa (linie nr 523, 408, 184, 154, i 167). Połączenie dzielnicy Wola ze stacją jest obsługiwane przez linie autobusów nr 154, 167, 178, 186, 184 i 523. Stacja zapewnia połączenie kolejowe w kierunku Nasielska.
- Stacja **Warszawa Kasprzaka** - zlokalizowana jest w centrum dzielnicy Wola, w obrębie przecięcia się ulic Kasprzaka, Wolskiej, al. Prymasa Tysiąclecia i Gen. Józefa Bema. To połączenie kolejowe zlokalizowane jest najbliżej obszaru realizacji projektu, w części obejmującej budowę nowego torowiska wzdłuż al. Prymasa Tysiąclecia i odbudowy torowiska w ciągu ulicy Kasprzaka. Połączenie ze stacją Warszawa Kasprzaka (fot. 4.1) zapewnia mieszkańcom Bemowa trasa autobusu linii nr 125, 105, 109. Dzielnica Wola skomunikowana jest z tym połączeniem kolejowym za pomocą kursu wszystkich tych linii, które przebiegają ulicą Kasprzaka, Wolską i al. Prymasa Tysiąclecia, tj.: liniami nr 159, 436, 178, 359, 506 i 507. Podróże ze stacji Warszawa Kasprzaka odbywają się w kierunku Nasielska.



Fot. 4.1 Stacja kolejowa Warszawa-Kasprzaka.

- Stacja **Warszawa Koło** - zlokalizowana jest w centrum dzielnicy Wola, w obrębie przecięcia się ulic Górczewskiej, Sokołowskiej i al. Prymasa Tysiąclecia. Połączenie ze stacją zapewnia mieszkańcom Bemowa trasa autobusu linii nr 109, 171, 190, 507, 523, a mieszkańcom Woli, linie nr 109, 155, 171, 190, 410, 507, 523, 522,

186. Połączenie kolejowe ze stacji Warszawa Koło umożliwia podróż w kierunku Nasielska.

(iii) Komunikacja autobusowa

Komunikacja autobusowa w obszarze dzielnic jest prowadzona wzdłuż podstawowych ciągów komunikacyjnych tj.:

- W obrębie dzielnicy Bemowo, wzdłuż 2 głównych ciągów w osi północ-południe:
 - ulicą Powstańców Śląskich, oraz
 - ulicą Gen. Sylwestra Kaliskiego, a dalej Lazurową,
 - oraz trzech głównych ciągów w osi wschód-zachód:
 - ulicami: Radiową i Dywizjonu 303,
 - ulicą Górczewską,
 - ulicą Połczyńską.
- Na Woli komunikacja w obrębie dzielnicy odbywa się wzdłuż głównego ciągu w osi północ – południe, tj.: wzdłuż al. Prymasa Tysiąclecia, oraz w ciągu:
 - ulicy Redutowej,
 - ulic Erazma Ciołka – Elekcyjnej – Orдона, oraz
 - wzdłuż ulicy Płockiej.

Natomiast na kierunku wschód – zachód, linie autobusowe w rejonie Woli przebiegają wzdłuż:

- ulic: Górczewska – Leszno - Solidarności,
- ulicy Wolskiej, oraz
- ulicy Kasprzaka.

W tabeli 4.2 i 4.3 zamieszczono wykaz linii autobusowych ZTM przebiegających przez Bemowo i Wolę.

Tabela 4.2 Wykaz linii autobusowych ZTM przebiegających przez dzielnicę Bemowo.

Lp.	Nr linii	Początek trasy	Koniec trasy
1	105	Chomiczówka	DW. Centralny
2	106	Nowe Bemowo	Pl. Piłsudskiego
3	122	Stare Bemowo	Spartańska
4	406	Stare Bemowo	Targówek
5	167	Chomiczówka	Siekierki - Sanktuarium
6	171	Nowe Bemowo	Torwar
7	184	Huta	Szczęśliwice
8	523	Stare Bemowo	Olszynka
9	109	Stare Bemowo	Dw. Centralny
10	112	Karolin	CH Marki
11	507	Nowe Bemowo	Dw. Centralny
12	113	Os. Górczewska	Groty
13	125	Os. Górczewska	Międzylesie
14	154	Os. Górczewska	MDL Cargo
15	189	Os. Górczewska	Sadyba
16	190	Os. Górczewska	CH Marki
17	408	Os. Górczewska	Rembertów AON
18	506	Os. Górczewska	Bródno - Podgródzie
19	712	Os. Górczewska	Huta
20	714	Os. Górczewska	Truskaw
21	719	Os. Górczewska	Leszno
22	384	Ursus-Niedźwiadek	Improwizacji
23	E-2	Nowe Bemowo	Wilanów
24	713	Agricoop	Cm. Wolski

Tabela 4.3 Wykaz linii autobusowych ZTM przebiegających przez dzielnicę Wola.

Lp.	Nr linii	Początek trasy	Koniec trasy
1	105	Chomiczówka	DW. Centralny
2	106	Nowe Bemowo	Pl. Piłsudskiego
3	436	Natolin	Młynów
4	406	Stare Bemowo	Targówek
5	167	Chomiczówka	Siekierki - Sanktuarium
6	171	Nowe Bemowo	Torwar
7	184	Huta	Szczęśliwice
8	523	Stare Bemowo	Olszynka
9	109	Stare Bemowo	Dw. Centralny
10	186	Metro Wilanowska	Tarchomin
11	507	Nowe Bemowo	Dw. Centralny
12	125	Os. Górczewska	Międzyzlesie
13	155	Karolin	Torwar
14	154	Os. Górczewska	MDL Cargo
15	194	Cm. Wolski	Gołębki
16	190	Os. Górczewska	CH Marki
17	408	Os. Górczewska	Rembertów AON
18	506	Os. Górczewska	Bródno - Podgródzie
19	129	Koło	Regulska
20	159	Koło	EC Siekierki
21	713	Cm. Wolski	Agricoop
22	716	Cm. Wolski	Piastów
23	178	Pl. Hallera	Regulska
24	119	Młynów	Kierbedzia
25	410	Ulrychów	Gocław
26	522	Znana	Wilanów
27	E2	Nowe Bemowo	Wilanów
28	384	Ursus - Niedźwiadek	Improwizacji
29	157	Szczęśliwice	Gwiazdzista
30	107	Esperanto	Ursynów Płn.
31	111	Esperanto	Gocław
32	170	Chomiczówka	Elsnerów
33	307	Nowe Bemowo	Utrata

Bemowo

Na system komunikacji autobusowej dzielnicy Bemowo składa się 24 linii autobusowych ZTM, w tym:

- 14 linii dziennych zwykłych,
- 5 linii dziennych przyspieszonych,
- 1 linia dzienna ekspresowa,
- 4 linie dzienne podmiejskie.

Średnie prędkości komunikacyjne podróżowania linii zwykłych w dzień powszedni przedstawiają się następująco:

- w godzinie szczytu – około 19 km/h,
- w godzinie międzyszczytu - około 20 km/h,

W odniesieniu do linii przyspieszonych, średnia prędkość komunikacyjna w godzinach szczytu i międzyszczytu wynosi 25 km/h.

Odnosnie funkcjonującego taboru autobusowego w dzielnicy, w dzień powszedni, w okresie szczytu przewozowego w ruchu znajduje się ok. 115 wozów, a w okresie międzyszczytu 60 wozów.

Linie obsługujące dzielnicę stanowią 12,6% wszystkich linii autobusowych Warszawy. Większość z nich rozpoczyna swój bieg na Bemowie, część przejeżdża tranzytem na Wolę, Bielany, do Centrum i do strefy podmiejskiej.

Częstotliwości kursowania autobusów są zróżnicowane. W godzinach ruchu szczytowego:

- 9 linii (37,5%) kursuje z częstotliwością co 6-9 minut,
- 3 linie (12,5%) kursują z częstotliwością co 10-15 minuty,
- 7 linii (29,2%) kursuje z częstotliwością co 15-20 minuty,
- 2 linie (8,3%) kursują z częstotliwością co 20-30 minuty,
- 3 linie (12,5%) kursują z częstotliwością powyżej 30 minut.

W godzinach międzyszczytowych:

- 2 linie (8,7%) kursują z częstotliwością co 10-15 minuty,
- 12 linii (52,2%) kursuje z częstotliwością co 15-20 minuty,
- 5 linie (21,7%) kursują z częstotliwością co 20-30 minuty,
- 4 linie (17,4%) kursują z częstotliwością powyżej 30 minut.

W soboty i dni świąteczne:

- 2 linii (10,0%) kursuje z częstotliwością co 10-15 minuty,
- 4 linii (20,0%) kursuje z częstotliwością co 15-20 minuty,
- 7 linii (35,0%) kursuje z częstotliwością co 20-30 minuty,
- 7 linii (35,0%) kursuje z częstotliwością powyżej 30 minut.

Wzdłuż nowoprojektowanej trasy tramwaju na terenie dzielnicy Bemowo, w korytarzu ul. Powstańców Śląskich, na odc. ul. Radiowa – ul. Górczewska, funkcjonuje 8 linii autobusowych :

- linia dzienna zwykła nr 106, (Nowe Bemowo-Pl. Piłsudskiego),
- linia dzienna zwykła nr 112, (Karolin-CH Marki),
- linia dzienna zwykła nr 171, (Nowe Bemowo-Torwar),
- linia dzienna zwykła nr 184, (Huta-Szczęśliwice),
- linia dzienna zwykła nr 384, (Ursus-Niedźwiadek - Improwizacji),

- linia dzienna przyspieszona nr 507, (Nowe Bemowo-Dw. Centralny)
- linia dzienna przyspieszona nr 523, (Stare Bemowo – Olszynka) oraz
- linia dzienna ekspresowa nr E2, (Nowe Bemowo – Wilanów).

W tabeli 4.4 przedstawiono częstotliwość linii autobusowych przejeżdżających przez Powstańców Śl.

Tabela 4.4 Częstotliwość kursowania linii autobusowych przejeżdżających przez Powstańców Śląskich

Linia	Częstotliwość kursowania		
	godziny szczytu	Poza godziną szczytu	W soboty i święta
Linia nr 106	20-25 minut	20-25 minut	20 minut
Linia nr 112	12 minut	15-20 minut	20 minut
Linia nr 171	8-10 minut	10 minut	10 minut
Linia nr 184	8-10 minut	10 minut	20 minut
Linia nr 384	7 minut	20 minut	Nie kursuje
Linia nr 507	20 minut	20 minut	20 minut
Linia nr 523	20 minut	20 minut	22 minuty
Linia nr E-2	7 minut	20 minut	Nie kursuje

Komunikacja autobusowa wzdłuż ulicy Powstańców Śląskich zapewnia połączenie dzielnicy przede wszystkim z Wola i Centrum, dalej z prawobrzeżną stroną Warszawy (Pragą Północ, Pragą Południe) i pozostałymi dzielnicami miasta (Żoliborzem, Czerniakowem, Wilanowem, Ursusem). W układzie wewnętrznym dzielnicy, trasa tych linii zapewnia mieszkańcom komunikację z trzema trasami tramwajowymi, które składają się na istniejący system komunikacji tramwajowej Bemowa, tj.:

- trasą tramwajową Pętla Boernerowo - Pętla Banacha,
- trasą tramwajową Pętla Nowe Bemowo - Pętla Annapol/Al. Zieleniecka/Kawęczyńska-Bazylika/Czynszowa, tj. w kierunku Woli, Centrum i Pragi, oraz
- trasą tramwajową Pętli Os. Górczewska – Pętla Wiatraczna/Służewiec/Wiatraczna, tj. w kierunku Woli, Centrum i Pragi.

Pozostałe linie obsługujące dzielnicę, przebiegają z reguły równolegle na odcinkach istniejących tras tramwajowych Bemowa, lub też w znacznie mniejszym stopniu, biegają po obrzeżach dzielnicy.

W tabeli poniżej zestawiono przebieg wszystkich linii wzdłuż nowoprojektowanej trasy tramwajowej, w kierunku na którym obserwuje się największą liczbę podróży mieszkańców Bemowa.

Tabela 4.5 Zestawienie przebiegu linii autobusowych na kierunkach o największych potokach pasażerskich na Bemowie

Odcinek	Nazwa ulicy	Liczba linii autobusowych dziennych – do i z Woli/Śródmieścia	Liczba autobusów w szczycie porannym - do i z Woli/Śródmieścia	Średnia częstotliwość kursowania autobusów – do i z Woli/Śródmieścia
pętla Nowe Bemowo – Badiowa	Powstańców Śląskich/Radiowa	8/7	70/59	5 minut
Radiowa – Górczewska	Powstańców Śląskich	6/5	57/46	5 minut
Górczewska – Wolska	Powstańców Śląskich/Górczewska	9/6	77/51	5 minut

Wola

W obszarze dzielnicy Wola funkcjonuje 33 linie autobusowe, które stanowią 17,4 % wszystkich linii w mieście. Wśród nich jest:

- 22 linii dziennych zwykłych,
- 8 linii dziennych przyspieszonych,
- 1 linia dzienna ekspresowa,
- 2 linie dzienne podmiejskie.

Średnie prędkości komunikacyjne podróżowania linii zwykłych w dzień powszedni wynoszą w godzinie szczytu i międzyszczytu– 21,0 km/h,

W odniesieniu do linii przyspieszonych, średnia prędkość komunikacyjna w godzinach szczytu i międzyszczytu wynosi 33,0 km/h.

Tabor autobusowy obsługujący dzielnicę charakteryzuje w dzień powszedni, na liniach stałych, ok. 148 wozów w okresie szczytu przewozowego i 86 wozów w okresie międzyszczytu.

16 linii spośród 33, to linie autobusowe obsługujące również dzielnicę Bemowo. Większość z tych linii przebiega przez Wolę tranzytem, w celu komunikacji Bemowa z Centrum.

Częstotliwości kursowania autobusów przedstawia się następująco:

W godzinach ruchu szczytowego:

- 6 linii (17,6%) kursuje z częstotliwością co 5-9 minut,
- 9 linii (26,5%) kursuje z częstotliwością co 10-14,9 minuty,
- 14 linii (41,2%) kursuje z częstotliwością co 15-19,9 minuty,
- 5 linii (14,7%) kursuje z częstotliwością co 20-25 minuty

W godzinach międzyszczytowych:

- 1 linia (2,9%) kursuje z częstotliwością co 10 minut
- 3 linie (8,8%) kursuje z częstotliwością co 10-14,9 minuty,
- 17 linii (50,0%) kursuje z częstotliwością co 15-19,9 minuty,
- 9 linii (26,5%) kursuje z częstotliwością co 20-29,9 minuty,

- 4 linie (11,8) kursują z częstotliwością powyżej 30 minut.

W soboty i dni świąteczne:

- 1 linia (3,9) kursuje z częstotliwością co 5-9 minut
- 2 linii (7,7%) kursuje z częstotliwością co 10-14,9 minuty,
- 5 linii (19,2%) kursuje z częstotliwością co 15-19,9 minuty,
- 9 linii (34,6%) kursuje z częstotliwością co 20-29,9 minuty,
- 9 linii (34,6) 5-9 kursuje z częstotliwością powyżej 30 minut.

Tereny zlokalizowane wzdłuż nowoprojektowanego i odbudowywanego przebiegu trasy w obrębie dzielnicy Wola są obsługiwane przez 12 linii autobusowych.

Wzdłuż ulicy Kasprzaka na odcinku Ordona – Skierniewicka są to:

- linia dzienna zwykła nr 105, (Chomiczówka-Dw. Centralny),
- linia dzienna zwykła nr 154, (os. Górczewska – MDL Cargo),
- linia dzienna zwykła nr 159, (Koło – EC Siekierki),
- linia dzienna zwykła nr 178, (Pl. Hallera-Regulska),
- linia dzienna zwykła nr 184, (Huta-Szczęśliwice),
- linia dzienna przyspieszona nr 506, (os. Górczewska-Bródno Podgrodzie)
- linia dzienna przyspieszona nr 507, (Nowe Bemowo-Dw. Centralny)
- linia dzienna przyspieszona nr 408, (os. Górczewska-Rembertów AON)

Wzdłuż al. Prymasa Tysiąclecia, odcinek ul. Wolska-Kasprzaka (wariant I przebiegu trasy):

- linia dzienna zwykła nr 167, (Chomiczówka-Siekierki Sanktuarium)
- linia dzienna zwykła nr 186, (Matro Wilanowska - Tarchomin)
- linia dzienna zwykła nr 384, (Ursus Niedźwiadek - Improwizacji)
- linia dzienna przyspieszona nr 523, (Stare Bemowo – Olszynka)
- linia dzienna przyspieszona nr 507, (Nowe Bemowo-Dw. Centralny)

Wzdłuż ulicy Ordona, odc. ul. Kasprzaka i ul. Wolska linia dzienna przyspieszona nr 506, (Nowe Bemowo-Dw. Centralny)

W tabeli 4.6 przedstawiono częstotliwość kursowania linii autobusowych przejeżdżających przez ulice Kasprzaka i Wolską

Tabela 4.6 Częstotliwość kursowania linii autobusowych przejeżdżających przez ul. Kasprzaka i Wolską

Linia	Częstotliwość kursowania		
	godziny szczytu	Poza godzina szczytu	W soboty i święta
Linianr 105	18 minut	16 minut	20 minut
Linia nr 154	20-25 minut	30 minut	30 minut
Linia nr 159	10 minut	20 minut	20 minut
Linia nr 167	15 minut	15-20 minut	20 minut
Linia nr 178	22 minuty	30 minut	30 minut
Linia nr 184	8-10 minut	16 minut	20 minut
Linia nr 186	13 minut	15 minut	15 minut
Linia nr 384	7 minut	20 minut	Nie kursuje
Linia nr 506	10 minut	20 minut	30 minut
Linia nr 507	20 minut	20 minut	20 minut
Linia nr 523	18 minut	18 minut	22 minuty
Linia nr 408	15 minut	20-25 minut	Nie kursuje

Komunikacja autobusowa zapewnia dzielnicy w największym stopniu połączenie z Bemowem, Centrum i prawobrzeżną częścią miasta. W analizowanym obrębie ulic, sieć autobusowa stanowi uzupełnienie komunikacji tramwajowej i łączy mieszkańców z istniejącą, przebiegającą wzdłuż ulicy Wolskiej, Skierniewickiej do ul. Kasprzaka, w kierunku Centrum.

W tabeli poniżej zestawiono przebieg tych linii, w kierunku największej liczby podróży mieszkańców Woli, tj. z i do Bemowa i dawnej gminy Centrum (w tym kierunku odbywa się najwięcej podróży z dzielnicy).

Tabela 4.7 Zestawienie przebiegu linii autobusowych na kierunkach o największych potokach pasażerskich na Woli

Odcinek	Nazwa ulicy	Liczba linii autobusowych dziennych	Liczba autobusów w szczycie porannym - do i z Bemowa/Centrum	Średnia częstotliwość kursowania autobusów - do i z Bemowa/Centrum
Karolkowa - Skierniewicka	Kasprzaka	4/6	28/41	4/3 minuty
Skierniewicka- Prymasa Tysiąclecia	Kasprzaka	4/6	28/41	4/3 minuty
Kasprzaka- Wolska	Prymasa Tysiąclecia	6/5	57/46	5 minut

(iv) Komunikacja tramwajowa

Według stanu na październik 2005 r., system komunikacji tramwajowej w dzielnicy Bemowo i Wola składa się z 9 linii tramwajowych, obsługiwanych przez Spółkę Tramwaje Warszawskie. Łączna długość linii tramwajowych wynosi ok. 18,5 km, w tym około 41 % przebiega przez dzielnicę Bemowo, a 59% obsługuje Wolę. Brak jest linii okresowych i nocnych. W tabeli 4.8 zamieszczono wykaz linii tramwajowych ZTM przebiegających przez obydwie dzielnice.

Tabela 4.8 Wykaz linii przebiegających przez dzielnice: Bemowo i Wola

Lp.	Nr linii	Początek trasy	Koniec trasy
1	1	Nowe Bemowo	Annopol
2	8	Wiatraczna	Os. Górczewska
3	10	Służewiec	Os. Górczewska
4	12	Al. Zieleniecka	Nowe Bemowo
5	13	Nowe Bemowo	Kawęczyńska - Bazylika
6	20	Boernerowo	Banacha
7	23	Czynszowa	Nowe Bemowo
8	26	Wiatraczna	Os. Górczewska
9	27	Huta	Cm. Wolski

Układ linii w otoczeniu projektowanej trasy.

Południowy obszar dzielnic Bemowo i Wola

Linie tramwajowe nr 8, 10 i 26, mające swój początek w południowej części Bemowa (pętla „Os. Górczewska”), przebiegają ulicą Górczewską, i dalej ul. Powstańców Śląskich, obsługując przyległe tereny mieszkaniowo - usługowe. Następnie trasa tramwajowa skręca w ulicę Połczyńską i dalej przebiega ulicą Wolską, wzdłuż terenów Cmentarza Wolskiego. Po południowej stronie, na tym odcinku występują tereny, w przeszłości przemysłowo - magazynowe, obecnie w części będące zdegradowane, na których zaczynają powstawać budynki biurowe. W okolicach Cmentarza Wolskiego na analizowanej trasie tramwajowej znajduje się pętla „Cmentarz Wolski” (fot. 4.2), na której rozpoczyna się trasa linii tramwajowej nr 27.



Fot. 4.2 Pętla „Cm. Wolskim”.

Dalej, trasy linii nr 8 i 10 prowadzą ulicą Wolską, następnie skręcają w ulicę Skierniewicką i włączają się w ciąg ulicy Kasprzaka (fot. 4.3), w kierunku ulicy Towarowej. Tereny wzdłuż tego odcinka trasy charakteryzuje zabudowa mieszkaniowa, z rozwijającą się coraz dynamiczniej infrastrukturą biurową.



Fot. 4.3 Widok ulicy Kasprzaka, w kierunku Centrum, w miejscu włączenia się trasy z ulicy Skierniewickiej.

Natomiast linie nr 26 i 27, na dalszej trasie przebiegają wzdłuż całej ulicy Wolskiej, przecinają ulicę Prymasa Tysiąclecia (fot. 4.4 - 7) i biegną dalej do skrzyżowania z ulicą Towarową, obsługując część mieszkalno-usługową tej dzielnicy.



Fot. 4.4 Skrzyżowanie ulicy Wolskiej z ulicą Prymasa Tysiąclecia, widok ulicy Wolskiej w kierunku na Centrum.



Fot. 4.5 Skrzyżowanie ulicy Prymasa Tysiąclecia z ulicą Wolską, widok ulicy Wolskiej od strony Centrum.



Fot. 4.6 Widok ulicy Wolskiej, w kierunku Centrum, przystanek „Elekcyczna”.



Fot. 4.7 Ulica Wolska, widok w kierunku Centrum – przekrój torowiska.

Poza obszarem oddziaływania projektu, trasa każdej z tych linii prowadzi:

- **Linia nr 8** - w kierunku prawobrzeżnej strony Warszawy, tj.: ulicą Towarową, al. Jerozolimskimi, mostem Poniatowskiego, al. Waszyngtona i kończy swój przebieg na pętli „Wiatraczna”. Linia nr 8 zapewnia bezpośrednie połączenie mieszkańcom osiedla

Górczewska z dzielnicą Praga Południe, a od pętli „Cm. Wolska” linia ta obsługuje również mieszkańców dzielnicy Wola.

- **Linia nr 10** - w stronę dzielnicy Służewiec, wzdłuż ulic: Prostej, Jana Pawła II, Niepodległości, Rakowieckiej, Wołoskiej, Marynarskiej, do pętli „Służewiec”. Linia nr 10 jest jedyną, która przemieszcza w sposób bezpośredni mieszkańców osiedla Górczewska i południowych rejonów dzielnicy Wola (od pętli „Cm. Wolski”) do dzielnicy Służewiec.
- **Linia nr 26** - w kierunku prawobrzeżnej strony miasta i przebiega: al. Solidarności, mostem Śląsko - Dąbrowskim, Targową, Grochowską - do pętli „Wiatraczna”. Linia nr 26 łączy os. Górczewska i okolice Cm. Wolskiego z Pragą Południe.
- **Linia nr 27** - w kierunku Bielan, prowadzi ulicami: Okopową, ks. Popiełuszki, Marymoncką, Pstrowskiego, do pętli „Huta”. Linia nr 27 zapewnia mieszkańcom Woli w sposób bezpośredni i pośrednio mieszkańcom Bemowa Południowego, komunikację z północnymi rejonami Bielan.

Północny obszar dzielnicy Bemowo i Woli

Bemowo Północne jest obsługiwane przez 5 linii tramwajowych: nr 20, 1, 12, 13 i 23.

Na początku swej trasy, linia nr 20 (początek trasy na pętli „Boernerowo”) przebiega kolejno ulicami: Gen. Sylwestra Kaliskiego, Dywizjonu 303, a następnie włącza się do ruchu na ulicy Obozowej. Trasa linii biegnie przez obszary zielone (ogródki działkowe) i otaczające je tereny mieszkalne, o zabudowie jedno- i wielorodzinnej.

Linie nr 1, 12, 13 i 23 rozpoczynają swój bieg na pętli „Nowe Bemowo” i dalej wzdłuż ulicy Powstańców Śląskich, Radiowej (fot. 4.8), aż do włączenia z ulicą Obozową, gdzie następnie ich trasa ciągnie się po północnej stronie dzielnicy Wola. Tereny wokół tego odcinka trasy charakteryzują osiedla mieszkaniowe z elementami podstawowej zabudowy usługowej.



Fot. 4.8 Skrzyżowanie ulicy Radiowej i Powstańców Śląskich, widok na ciąg ulicy Powstańców Śląskich, w kierunku pętli „Nowe Bemowo”

W miejscu włączenia się ulicy Radiowej i Dywizjonu 303 w ulicę Obozową, trasy przejazdu linii nr 20 i nr 1, 12, 13, 23 łączą się i dalej wspólnie przebiegają ulicą Obozową.

Na trasie przejazdu tych linii, w ciągu ulicy Obozowej, zlokalizowana jest pętla „Koło”, z której to do ruchu tramwajowego obsługującego dzielnicę, włącza się linia nr 24.

Dalej linie przebiegają ulicą Obozową i Młynarską, przez tereny o ścisłej zabudowie miejskiej o charakterze mieszkalnym. Następnie trasa linii biegnie fragmentem ulicy Wolskiej, do skrzyżowania z ulicami: Towarową i Okopową.

Poza terenem realizacji projektu, przebieg tych linii jest następujący:

- **Linia nr 20** – w kierunku dzielnicy Ochota przebiega ulicami: Towarową, Grójecką, Banacha i kończy swoją trasę na pętli „Banacha”. Linia, w sposób bezpośredni, komunikuje osiedle Boernerowo i Koło z dzielnicą Ochota.
- **Linia nr 1** – prowadzi w kierunku Pragi Północ ulicami: Okopową, Słomińskiego, mostem Gdańskim, a następnie ulicą Starzyńskiego, Odrowąża, Rembielińską, do pętli „Annapol”. Linia stanowi bezpośrednie połączenie dla mieszkańców Nowego Bemowa i Koła z Pragą Północ.
- **Linia nr 12** - przebiega ulicą Towarową, al. Jerozolimskimi, mostem Poniatowskiego, al. Zieleniecką, i kończy swoją trasę na pętli „Al. Zieleniecka”. Trasa linii zapewnia dogodne połączenie podróżującym z Nowego Bemowa i Koła w stronę Pragi Południe.
- **Linia nr 13** – ciągnie się wzdłuż ulic: al. Solidarności, mostem Śląsko - Dąbrowskim, Targową, Kijowską, Kawęczyńska, kończąc swoją trasę na pętli „Kawęczyńska-Bazylika”. Linia łączy Nowe Bemowo i Koło z osiedlem Kijowska i węzłem kolejowym Warszawa Wschodnia.
- **Linia 23** – przebiega wzdłuż ulic: al. Solidarności, Mostem Śląsko - Dąbrowskim, Czyszową i kończy swoją trasę na pętli „Czyszowa”. Jest to również bezpośrednie połączenie osiedla Nowe Bemowo z dzielnicą Praga Północ.
- **Linia 24** – prowadzi w kierunku prawobrzeżnych dzielnic Warszawy i przebiega ulicą Towarową, al. Jerozolimskimi, mostem Poniatowskiego i dalej, al. Waszyngtona i ulicą Grochowską, do pętli „Goćławek”. Linia stanowi kolejne połączenie lewobrzeżnej strony miasta: (pętla Koło) - z prawobrzeżną (Goćławek).

Obszar, w obrębie którego planuje się realizację projektu, jest okalany od strony wschodniej przez północno-południowy ciąg komunikacji tramwajowej miasta. Od strony północnej w kierunku południowym Warszawy, tj. od pętli „Huta” i „Piaski”, bierze swój początek 8 linii tramwajowych nr 6, 15, 17, 27, 2, 22, 29 i 33, które łączą Bielany z innymi dzielnicami Warszawy: Wolą, Ochotą, Służewcem, Mokotowem i Pragą. Na początku swej trasy linie te obsługują osiedla Bielany i Wawrzyszew, przebiegając ciągiem ulic Pstrowskiego, Marymoncką, Ks. Popiełuszki (linie nr 6, 15, 17, 27) lub wzdłuż ulicy Broniewskiego i Ks. Popiełuszki (linie nr 22, 29 i 33).

Dalej, na rondzie Babka, ciąg ten łączy się z trasą tramwajową komunikującą lewo- i prawobrzeżne dzielnice Warszawy. Od tego momentu trasa linii nr 6 skręca z ulicy Ks. Popiełuszki, przebiega przez most Gdański, a następnie ulicami: Jagiellońską, Targową, Grochowską, i kończy swój bieg na pętli „Goćławek”.

Za tym włączeniem, ciąg rozchodzi się w dwóch równoległych kierunkach, w celu obsługi dalszych dzielnic miasta, głównie południowych: Mokotowa i Ochoty. Od tego rozgałęzienia ciąg ten jeszcze dwukrotnie łączy się z układem komunikacji tramwajowej prawobrzeżnych dzielnic Warszawy (połączenia mostem Śląsko-Dąbrowskim i Poniatowskim). I tak, linia nr 22, która początkowo przebiega ulicami Broniewskiego, ks. Popiełuszki, Okopową, Towarową, al. Jerozolimskimi, biegnie następnie mostem Poniatowskiego, al. Waszyngtona, do pętli „Wiatraczna”.

Dalej, trasy pozostałych linii (nr 15, 17, 27, 29 i 33) przebiegają w sposób następujący:

- **Linia nr 17** - ulicami Pstrowskiego, Marymoncką, Ks. Popiełuszki, Jana Pawła II, Niepodległości, Rakowiecką, Wołoską, Marynarską, do pętli „Służewiec”. Linia nr 17 komunikuje dzielnicę Bielany ze Służewcem.
- **Linia nr 15** - ciągiem ulic Pstrowskiego, Marymoncką, ks. Popiełuszki, Jana Pawła II, Andersa, Marszałkowską, Nowowiejską, Filtrową, Grójecką, al. Krakowską i kończy swój bieg na pętli „Okęcie”.
- **Linia nr 33** - ulicami Broniewskiego, Ks. Popiełuszki, Jana Pawła II, Niepodległości, Rakowiecką, Wołoską, Woronicza, Puławską, do pętli „Wyścigi”.
- **Linia nr 27** - stanowi bezpośrednie połączenie Woli (pętla „Cm. Wolski”) z Bielanami (wspomniana pętla „Huta” i „Piaski”).
- **Linia nr 29** – bierze początek na pętli „Piaski” i biegnie wzdłuż ulicy Broniewskiego, a dalej w ciągu ul. Jana Pawła II.

Poza obszarem oddziaływania projektu, analizowany układ linii tramwajowych obsługujących dzielnicę Bemowo i Wola, krzyżuje się w kilku miejscach z trasami tramwajowymi osi północ – południe. Do najważniejszych punktów przesiadkowych należą węzły:

- Rejon skrzyżowania ulicy Kasprzaka z ul. Towarową. Krzyżuje się tutaj układ linii tramwajowych nr 8 i 10, z trasą linii nr 22 (Wiatraczna-Piaski), która biegnie w tym obszarze wzdłuż ulicy Towarowej, w osi układu komunikacyjnego Bielany-Ochota. W obrębie skrzyżowania są zlokalizowane również przystanki innych linii tramwajowych obsługujących Bemowo i Wolę (linie nr 12, 20 i 24).
- Rejon skrzyżowania tras tramwajowych w ciągu ulicy Wolskiej z ciągiem ulicy Towarowa – Okopowa. W obrębie skrzyżowania zlokalizowany jest zespół przystanków linii, funkcjonujące w dzielnicy Bemowo i w północnej części dzielnicy Wola (linie nr 13, 23, 26, 27, 20) oraz linii nr 22 (Wiatraczna-Piaski).
- Rejon skrzyżowania al. Solidarności (przedłużenie ul. Wolskiej) z al. Jana Pawła II. Przez węzeł przebiegają trasy linii, które obsługują Bemowo i Wolę (linie nr 13, 23, 26) oraz linie przebiegające w osi Bielany – Mokotów, tj. nr 33 (Wyścigi-Piaski), nr 17 (Huta – Okęcie) i nr 29 (Piaski – Ochota). W tym punkcie przesiadkowym istnieje także sezonowa możliwość skorzystania z transportu turystyczną linią „T”, (Pl. Narutowicza – Ratuszowa Zoo).
- Rejon skrzyżowania ulicy Towarowej z al. Jerozolimskimi. W węźle zlokalizowano zespół przystanków linii nr 8, 12, 20, , 24, komunikujących mieszkańców Bemowa i Woli, oraz linii nr 9 (Okęcie – Gołówek), nr 25 (Okęcie – Annopol), nr 33 (Wyścigi-Piaski), nr 22 (Wiatraczna-Piaski) wraz z sezonową linią turystyczną „T”.

Pozostałe węzły przesiadkowe, znajdujące się na trasie przebiegu linii tramwajowych obsługujących mieszkańców Bemowa i Woli, dają podróżującym na dalszych odcinkach tych tras, dodatkową możliwość przesiadek i komunikacji z innymi dzielnicami Warszawy.

Funkcjonujące w obrębie Bemowa Północnego linie tramwajowe zapewniają dogodną komunikację z prawobrzeżną stroną Warszawy. Brakuje bezpośrednich połączeń z północnymi i południowymi dzielnicami miasta. Komunikacja z tymi rejonami Warszawy jest zapewniona w sposób pośredni w postaci możliwości przesiadek w pierwszej kolejności na ww. wspomnianych węzłach przesiadkowych, a w ostateczności na dalszych odcinkach trasy omawianych linii tramwajowych dzielnicy Bemowo i Wola.

Analiza stanu istniejącego układu komunikacji tramwajowej w dzielnicy Bemowo zwraca uwagę na, brak bezpośredniego połączenia pomiędzy północną a południową częścią tej dzielnicy. Mieszkańcy osiedla Boernerowo i Nowego Bemowa chcąc przemieścić się

komunikacją tramwajową w kierunku osiedla Górczewska, lub w zachodnio-południowe rejony Woli (i odwrotnie), zmuszeni są poruszać się określoną trasą, tj. do połączenia ciągu komunikacyjnego z Bemowa Północnego, z ciągiem na Woli (skrzyżowanie ulicy Obozowej z Wolską); a tam dopiero po przesiadce, uzyskują bezpośrednie połączenie z celem swojej podróży.

Brak połączeń tramwajowych zauważa się także, w obrębie południowej części Woli. Trasa linii przebiega w kierunku wschód-zachód z pominięciem rejonów ulicy Kasprzaka, na odcinku Skierniewicka – Wolska.

Analizowany projekt przebudowy trasy tramwajowej wpłynie na poprawę komunikacji południowych obszarów Bemowa, z innymi dzielnicami miasta, oraz usprawni połączenia na osi ulic Powstańców Śląskich - pomiędzy Bemowem i Wolą.

Częstotliwość kursowania tramwajów.

Komunikacja tramwajowa obsługuje mieszkańców Bemowa i Woli od najwcześniejszych godzin porannych do późnych godzin wieczornych. Pierwsze kursy wyruszają na trasę z Bemowa w kierunku Centrum o godzinie 4:43 (linia nr 26, „Os. Górczewska” – „Wiatraczna”) oraz z Woli o godzinie 4:42 (linia nr 27, „Cm. Wolski” - Huta). Ostatnie kursy z Centrum na Bemowo dojeżdżają około godziny 24:30, a na dzielnicę Wola około godziny 24:00. Analizowana trasa nie jest obsługiwana przez tramwajowe linie nocne. Funkcjonowanie linii jest dostosowane do występujących potoków pasażerskich w poszczególnych porach dnia przez zmiany częstotliwości kursowania.

Częstotliwości kursowania tramwajów są zróżnicowane. Ogółem, dla obu dzielnic w godzinach ruchu szczytowego, przedstawiają się one następująco:

- 4 linie (44,4%) kursują z częstotliwością co 4-10 minuty,
- 3 linie (33,3%) kursuje z częstotliwością co 10-15 minuty,
- 2 linie (22,3%) kursuje z częstotliwością co 15-20 minuty.

W godzinach międzyszczytowych:

- 2 linie (22,2%) kursują z częstotliwością co 4-10 minuty,
- 2 linie (22,2%) kursuje z częstotliwością co 10-15 minuty,
- 4 linie (44,4%) kursują z częstotliwością co 15-20 minuty,
- 1 linia (11,2%) kursuje z częstotliwością co 20-30 minuty,

W soboty i dni świąteczne:

- 7 linie (77,7%) kursują z częstotliwością co 10-15 minuty,
- 3 linie (22,3%) kursują z częstotliwością co 20-30 minuty,

Punktualność tramwajów jest rozumiana jako procentowy udział liczby odjazdów z punktu kontrolnego uznanych jako punktualne (w tolerancji +2, -3 min), w łącznej zaobserwowanej liczbie odjazdów w danym dniu. Zawodność definiuje się natomiast jako procentowy udział liczby półkursów wadliwych (nie zrealizowanych w całości) do łącznej rozkładowej liczby półkursów na dany dzień. Zgodnie z tym i wg danych systemu SNRT z roku 2004 (System Nadzoru Tramwajów), punktualność i zawodność analizowanych linii oszacowana została odpowiednio na 89,88% i 0,6163%.

Częstotliwości kursowania linii w obrębie projektowanej trasy został przedstawiony w tabeli 4.9.

Tabela 4.9 Częstotliwość kursowania linii tramwajowych przebiegających na trasie Bemowo-Wola-Centrum

Linia	Częstotliwość kursowania		
	godziny szczytu	Poza godzina szczytu	W soboty i święta
Linia nr 8	10 min	20 min	30 min
Linia nr 10	15 min	15 min	15 min
Linia nr 26	5 min	7 min	15 min
Linia nr 1	10 min	15 min	15 min
Linia nr 12	7-10 min	10 min	15 min
Linia nr 13	15 min	20 min	15 min
Linia nr 20	25 min	25 min	30 min
Linia nr 23	7 min	20 min	30 min
Linia nr 27	15 min	20 min	30 min

Tabela poniżej przedstawia dane o liniach przebiegających w kierunkach najbardziej obciążonych ruchem podróźnych.

Tabela 4.10 Zestawienie przebiegu linii autobusowych wzdłuż nowoprojektowanej trasy tramwajowej Bemowo-ul. Kasprzaka, wzdłuż ulicy Kasprzaka, na odcinku ul. Skierniewicka – Al. Prymasa Tysiąclecia.

Odcinek	Nazwa ulicy	Liczba linii tramwajowych dziennych	Liczba tramwajów w godzinie szczytu porannego	Średnia częstotliwość kursowania tramwajów
Radiowa-Orlich Gniazd	Powstańców Śląskich	4	26	2-3 minuty
Powstańców Śląskich-Mijanka Górcze	Dywizjonu 303	1	3	24 minuty
Bemowo-Ratusz - Czumy	Górczewska	3	22	3 minuty
Cm Wolski-Sowińskiego	Wolska	4	26	3 minuty

Na podstawie przeprowadzonej analizy, należy stwierdzić, że stopień dostępności do komunikacji tramwajowej pod kątem częstotliwości kursowania pojazdów szynowych na Bemowie i Woli jest dobry. W szczycie kursuje 11 linii (blisko 50% wszystkich linii tramwajowych funkcjonujących na terenie Warszawy), z tego 2 z częstotliwością co 5-7 min., 4 - co 10 min., a reszta z częstotliwością w przedziale 15 – 20 min.

Analiza rozkładu jazdy wozów na poszczególnych liniach tramwajowych (w okresie szczytu porannego i popołudniowego) wykazała, że jedynie sporadycznie następuje kumulowanie się

na poszczególnych przystankach wozów różnych linii w jednym czasie. Skoordynowanie rozkładów między liniami pozwoliło uniknąć efektu zbyt długich przerw w oczekiwaniu na tramwaj przez pasażerów. Daje to w efekcie płynność połączeń i zwiększony komfort podróży oczekujących na kolejne połączenie.

(v) Węzły przesiadkowe

Na trasie przejazdu istniejących linii tramwajowych komunikujących Bemowo i Wola, zidentyfikowano 2 duże i 5 mniejszych węzłów wymiany ruchu pasażerskiego. Węzły zestawiono w tabeli 4.11 wraz z przedstawieniem powiązań omawianej trasy tramwajowej z metrem, koleją, tramwajem i autobusem, a także celami ruchu pieszego.

Tabela 4.11 Zestawienie węzłów wymiany ruchu pasażerskiego na trasie istniejącej Bemowo-Wola

Nr	Nazwa węzła	Typ węzła	Istotny z uwagi na powiązania				
			z metrem	z koleją	z tramwajem	z autobusem	piesze
1	Okopowa	duży	-	-	+	+	+
2	Kino Femina	duży	-	-	+	+	+
3	Powstańców Śląskich	mały	-	-	+	+	-
4	Górczewska	mały	-	-	+	+	+
5	Wolska	mały	-	-	+	+	-
6	Prymasa Tysiąclecia	mały	-	+	+	+	-
7	Skierniewicka	mały	-	-	+	+	+

W rejonie węzła **Okopowa** funkcjonują 4 przystanki tramwajowe oraz 2 przystanki autobusowych. Przez omawiany węzeł transportu zbiorowego przebiegają trasy 11 linii tramwajowych i 5 linii autobusowych (2 przyspieszone, 1 ekspresowa). Spośród 11 wspomnianych linii tramwajowych, 7 omawiane wcześniej linie rozpoczynające swój bieg na Bemowie i Woli (linia nr 26, 27, 12, 20, 13, 23, 1).

Węzeł **Kino Femina** stanowi również złożony węzeł wymiany ruchu pasażerskiego. Funkcjonują tu 4 przystanki autobusowe i 2 przystanki tramwajowe. Przez omawiany węzeł transportu zbiorowego przebiegają trasy 8 linii tramwajowych i 14 linii autobusowych (w tym 1 linii ekspresowej i 5 ekspresowych). Tędy przebiega trasa 3 linii biegnących z Bemowa (linia nr 13, 23 i 26).

W rejonie skrzyżowania ulicy **Powstańców Śląskich** z ulicą Radiową funkcjonują 2 przystanki tramwajowe oraz 4 przystanki autobusowe. Przez omawiany węzeł przebiegają trasy wspomnianych 4 linii tramwajowych (linia nr 1, 12, 13, 23) i 9 linii autobusowych (w tym 3 linie przyspieszone i 1 ekspresowa).

W miejscu skrzyżowania ulicy Powstańców Śląskich z ulicą **Górczewską** znajdują się 2 przystanki tramwajowe i 3 autobusowe. Węzeł ten charakteryzuje dużą liczbą podróży, z uwagi zlokalizowany w obrębie węzła ratusz dzielnicy Bemowo – główny cel ruchu pieszego w mieszkańców dzielnicy. Przebiega tędy trasa 15 linii autobusowych (m.in. 3 przyspieszone i 1 ekspresowa) oraz, omówione wcześniej, 3 linie tramwajowe (nr 8, 10 i 26).

Węzeł **Wolska** składa się z 2 przystanków tramwajowych i 2 przystanków autobusowych. Węzeł obsługuje 14 linii autobusowych, w tym 3 są to linie przyspieszone i 2 podmiejskie. Funkcjonujące w obrębie węzła 2 przystanki tramwajowe obsługują linie nr 8, 10 i 26.

W rejonie węzła **Prymasa Tysiąclecia** zlokalizowane są 4 przystanki autobusowe (6 zwykłych i 2 przyspieszone linie autobusowe) i 2 tramwajowe oraz stacja PKP Warszawa – Kasprzaka.

Węzeł obsługuje 4 linie tramwajowe, 3 biorące swój początek w dzielnicy Bemowo (linia nr 8, 10 i 16) i 1 biegnąca od Pętli Cm. Wolska.

Węzeł **Skierniewicka** jest złożony z 2 przystanków tramwajowych i 2 autobusowych. Z uwagi na bliskość obiektów służby zdrowia (szpital zakaźny i szpital Wolski) w obrębie węzła odbywa się znaczny ruch pieszy. Węzeł obsługuje linie tramwajową nr 8 i 10 oraz 9 autobusów (w tym 4 przyspieszone).

(vi) Opis istniejącego stanu informacji dla pasażerów – na przystankach i w pojazdach.

Na warunki podróżowania środkami komunikacji zbiorowej poza takimi elementami jak: częstotliwość kursowania wozów, dostępność przystanków, bezpośredniość połączeń, wpływa standard wyposażenia przystanków i dostępność informacji o kursowaniu linii komunikacyjnej.

Wstępna wizja przebiegu istniejącego ciągu tramwajowego, wykazała, że na większości przystanków znajdują się nowoczesne wiaty (fot. 4.9). W pozostałych przypadkach funkcjonują jeszcze starsze rozwiązania. Na całej trasie przebiegu obecnie funkcjonujących linii, zwracają uwagę odcinki przejazdu wzdłuż ulicy Młynarskiej i Obozowej (trasa linii nr 1, 12, 13, 20, 23 i 24) oraz dalej na odcinku w ciągu ulicy Dywizjonu 303, które nie posiadają wiat.

Podobnie przedstawia się stan przystanków usytuowanych wzdłuż ulicy Powstańców Śląskich, na odcinku od ulicy Górczewskiej do przecięcia z ulicą Wolską.



Fot. 4.9 Informacja dla pasażerów – przystanek Elekcynna.

System informacji podróźnych ocenia się jako zadowalający. Z reguły informacja odnośnie rozkładów jazdy linii znajduje się na wszystkich przystankach (fot. 4.10).

Informacja w pojazdach jest zapewniona podróźnym w sposób tradycyjny, w pojazdach starego typu (tablica z rozkładem przystanków). Na kursach obsługiwanych przez pojazdy niskopodłogowe, funkcjonuje nowoczesny system informacji, za pomocą automatycznych wyświetlaczy przebiegu trasy oraz systemu głośnomówiącego zapowiadającego przystanki.

W stanie istniejącym, w całym układzie tramwajowym dzielnicy Bemowo i Wola, funkcjonują 3 linie obsługiwane przez pojazdy niskopodłogowe z nowoczesnym systemem informowania podróźnych, Są to linie nr 12, 13 i 10, na trasach których pojazdy niskopodłogowe wykonują dziennie 8 kursów, w tym 1 w godzinach szczytu porannego, 2 w szczycie popołudniowym, 2 w międzyszczytce i 3 w godzinach późno - popołudniowych.

DZIEŃ POWSZEDNI		ŚWIĘTO i SOBOTA
Godz.	Minuty	Godz. Minuty
5	23 43	
6	03 13 23 33 43 53	
7	03 13 17 27 37 47 57	
8	07 17 27 37 47	
9	00 15 30 45 -	
10	00 15 30 45	
11	00 15 30 45	
12	00 15 30 45	
13	00 15 30 37 45	
14	00 07 15 30 37 45 57	
15	07 17 27 37 47 57	
16	07 17 27 37 47 57	
17	07 17 27 37 47 57	
18	07 17 28 43 58	
19	13 28 43 58	
20	13 28 43	
21	03 23 43	
22	03	

PRZYSTANEK: ELEKCYJNA 04

Ważny od 2005-07-11

Wszelkie Prawa Zastrzeżone

Linia tramwajowa: Rembielińska, Budowlana, Odrowąza, 11 Listopada, Targowa, al. Solidarności, most Śląsko-Dąbrowski, al. Solidarności, Wolska, Połczyńska

Stacje: TORUNSKA, KONDRATOWICZA, POBORZAŃSKA, REMBIELIŃSKA, JULIANOWSKA, BOLESŁAWICKA, BUDOWLANA, POZAROWA, STANIEWICKA, RONDO ZABA, BRODNOWSKA, INŻYNIERSKA, DW. WILEŃSKI, PARK PRASKI, STARE MIASTO, METRO RATUSZ, KINO FEMINA, WOLA-RATUSZ, OKOPOWA, DT WOLA, PŁOCKA, SOKOŁOWSKA, OS. WOLSKA, ELEKCYJNA, REDUTA WOLSKA, SOWINSKIEGO, FORT WOLA, CIEPŁOWNIA WOLA

Fot. 4.10 Przystanek Elekcyjna – informacja dla pasażerów.

4.1.2 Bezpieczeństwo ruchu drogowego

Wg danych z roku 2004, dzielnica Wola i Bemowo zajmują odpowiednio 4 i 10 miejsce pod względem ilości wypadków. W stosunku do roku 2003 w większości dzielnic, a w tym i na Bemowie i Woli ilość wypadków zmalała. Wzrost nastąpił jedynie w dzielnicach Białołęka i Rembertów. Niemniej, zestawione na wykresach dane wykazują, że od lat te same dzielnice (Śródmieście, Mokotów, Wola i Praga Płd.) klasyfikują się w pierwszej czwórce liczby wypadków i kolizji.

Analiza porównawcza stanu bezpieczeństwa w dzielnicach w okresie 2003-2005 wskazuje na to, że liczba zdarzeń drogowych na Woli jest średnio dwukrotnie większa od liczby zdarzeń mających miejsce na Bemowie. W tym, największa różnica pomiędzy dzielnicami odnosi się do liczby kolizji, których na terenie Woli w każdym roku jest w przybliżeniu 3 razy więcej aniżeli na Bemowie. Statystyki liczby zabitych w ciągu lat 2003-2004 są zbliżone w dzielnicach do siebie, jedynie w pierwszych trzech kwartałach roku 2005, pomimo ogólnego spadku wypadków w stosunku do lat poprzednich w dzielnicy Wola zarejestrowano o blisko 2

razy większą liczbę zabitych w stosunku do roku poprzedniego i 4 krotnie więcej w stosunku do dzielnicy Bemowo w tym samym czasie.

W analizowanym okresie 2003-2005, najwyższą ogólną liczbą poszkodowanych w wypadkach drogowych w Warszawie, odnotowana została w roku 2004. Miały na to wpływ dwie katastrofy autobusowe w obrębie analizowanych dzielnic: na skrzyżowaniu Powstańców Śląskich – Gen. Maczka i Górczewska – Prymasa Tysiąclecia łącznie z 26 ofiarami. Dodatkowo, w obszarze projektu, na skrzyżowaniu ulicy Radiowej i Powstańców Śląskich miała miejsce katastrofa samochodowa.

Ogółem, w roku 2004 w Warszawie zdarzyło się 8 katastrof, w tym 2 miały miejsce w dzielnicy Bemowo, a 1 z największą liczbą poszkodowanych na Woli.

Na terenie wszystkich dzielnic Warszawy, w roku 2004 zarejestrowano 388 wszystkich zdarzeń z udziałem komunikacji miejskiej, co stanowi 9,5% ogólnej liczby wypadków i kolizji. W rezultacie tych zdarzeń rannych zostało 192 osoby, tj. 10,5% ogółu rannych i 22 osoby zmarły co stanowi 15,5 % ofiar śmiertelnych. Dane wskazują na spadek liczby wypadków ogółem w stosunku do roku wcześniejszego, ale i wzrost liczby kolizji o 3,9 %.

W okresie 2003-2004 w Warszawie zarejestrowano łącznie 222 zdarzeń z tramwajami, w tym 124 wypadki i 98 kolizji. W efekcie wśród poszkodowanych znalazło się 153 rannych i 27 zabitych. W tym samym czasie zauważany jest wzrost liczby zdarzeń z udziałem tramwajów na Woli lub też ustabilizowanie się tej liczby na stałym poziomie w dzielnicy Bemowo. Należy przy tym zauważyć, że udział komunikacji tramwajowej w zdarzeniach w dzielnicy Bemowo jest ponad trzykrotnie większy aniżeli na Bemowie, przy czym ciężkość tych wypadków jest większa na Bemowie.

W roku 2005 nastąpił wyraźny spadek liczby zdarzeń z udziałem tramwajów z 5 do 1 na Bemowie i z 26 do 8 na Woli. Jednocześnie redukcji uległa także ciężkość wypadków. Na Bemowie liczba zabitych zmniejszyła się z 5 do 1 (o 20%), natomiast na Woli z 2 do 1 (50%). Zestawienia o zdarzenia drogowych z udziałem tramwajów na Bemowie przedstawiono w tabeli 4.12. Analogiczne dane dla Woli przedstawiono w tabeli 4.13.

Tabela 4.12 Zdarzenia drogowe na Bemowie w tym zdarzenia z udziałem tramwajów.

ROK	Suma zdarzeń w dzielnicy ogółem	Wypadki			Kolizje	W tym zdarzenia drogowe z udziałem tramwajów		
		ilość	ranni	zabici		ilość	ranni	zabici
2003	185	90	106	4	95	5	-	2
2004	158	74	89	9	84	5	1	4
2005*	108	49	61	4	59	1	-	1

* uwaga dane z roku 2005 pochodzą z okresu od stycznia do września

Tabela 4.13 Zdarzenia drogowe na Woli w tym zdarzenia z udziałem tramwajów.

ROK	Suma zdarzeń w dzielnicy ogółem	Wypadki			Kolizje	W tym zdarzenia drogowe z udziałem tramwajów		
		ilość	ranni	zabici		ilość	ranni	zabici
2003	410	138	167	4	272	17	9	1
2004	388	133	177	10	255	26	13	2
2005*	250	90	109	16	160	8	9	1

* uwaga dane z roku 2005 pochodzą z okresu od stycznia do września

Dalsze analizy wykazują, że zagrożenie pieszego w dzielnicy Wola utrzymuje się od lat na wysokim poziomie. Jedynie wyraźny spadek zauważa się na Bemowie. Tam, w ciągu analizowanego okresu, spośród 11 wypadków z udziałem komunikacji tramwajowej, piesi byli sprawcami 4, przy czym w roku 2004 nie zdarzył się żaden wypadek ze skutkiem zagrożenia życia pieszego, a w roku następnym - 1, co oznacza spadek od roku 2003 o 66, 6% w liczbie poszkodowanych. Sprawcami wszystkich najechań przez tramwaj byli piesi, a powodem było nieostrożne wejście przed pojazd lub wtargnięcie na jezdnie przy czerwonym świetle.

Również na Woli piesi byli sprawcami wszystkich wypadków z udziałem tramwajów. Przyczyną najechań na pieszego przez pojazd było najczęściej przekraczanie jezdni w miejscu niedozwolonym, nieostrożne wejście pod pojazd lub chodzenie przez pieszego po torowisku.

Niestety, na Woli liczba zdarzeń z udziałem pieszych w każdym roku wzrasta. W roku 2003 były to 3 najechania na pieszego, w roku następnym zdarzyło się ich 5, a od początku tego roku zanotowano już 4 takie incydenty. W stosunku do liczby wszystkich zdarzeń z udziałem tramwajów, procent wypadków z najechaniem na pieszego jest mniejszy na Woli aniżeli na Bemowie, ale ogólna liczba tego rodzaju zdarzeń z poszkodowaniem niechronionych użytkowników dróg jest czterokrotnie większa w tej dzielnicy niż na Bemowie.

Odnosnie zdarzeń tramwajów z innymi pojazdami, najczęstszymi przyczynami jest nieudzielanie pierwszeństwa, niedostosowanie prędkości jazdy do warunków ruchu i wjazd pojazdu na czerwonym świetle. Podobnie jak się to ma w przypadku najechań na pieszych, spadek zdarzeń tramwajów z udziałem innych pojazdów zarejestrowano po roku 2004.

Od stycznia do września 2005 roku, w dzielnicy Bemowo nie zdarzył się żaden wypadek tego typu, natomiast na Woli zarejestrowano 3 takie incydenty (spadek o 83,3%). Powodem zdarzeń było w dwóch przypadkach nieudzielanie pierwszeństwa, a w pozostałym niedostosowanie prędkości do warunków ruchu.

Przyjmuje się, że miejscami zwiększonego zagrożenia są skrzyżowania, na których zdarzyły się 5 lub więcej wypadków i odcinki między skrzyżowaniami, na których zarejestrowano 3 lub więcej wypadków.

Do skrzyżowań o największej liczbie wypadków na tle całego miasta w obszarze oddziaływania projektu zalicza się:

- skrzyżowanie Górczewska – Powstańców Śl.
- skrzyżowanie Górczewska – Prymasa 1000-lecia.

Natomiast w przypadku odcinków ulic:

- odcinek Połączyńska – Powstańców Śl.- Fort Wola .
- odcinek Wolska – Staszica - Skierniewicka

W tabeli 4.14 zestawiono informacje o wypadkach w obszarze powyższych skrzyżowań, natomiast w tabeli 4.15 dla wymienionych odcinków

Tabela 4.14 Zestawienie wypadków na najrzadziej niebezpiecznych skrzyżowaniach w Warszawskie położonych w korytarzu analizowanego projektu

Lp.	Skrzyżowania	Liczba wypadków					
		Ogółem	najechnanie na pieszego	Ranni	Ranni piesi	Zabici	Zabici piesi
1	Al. Jana Pawła II-al. Solidarności	7	5	7	6	-	-
2	Górczewska-Powstańców Śląskich	5	2	9	2	-	-
3	Górczewska- al. Prymasa Tysiąclecia	5	-	25*	-	-	-

* w tej liczbie są ofiary zderzenia z autobusem ZTM, w którym zostało rannych 21 osób

Tabela 4.15 Zestawienie wypadków na najrzadziej niebezpiecznych odcinkach w Warszawskie położonych w korytarzu analizowanego projektu

Lp.	odcinki	Liczba wypadków					
		Ogółem	najechnanie na pieszego	Ranni	Ranni piesi	Zabici	Zabici piesi
1	Połączyńska Powstańców Śląskich-Fort Wola	5	4	4	4	1	-
2	Wolska Staszica-Skierniewicka	3	3	2	2	1	1

Zagrozenie bezpieczeństwa ruchu drogowego w obu dzielnicach jest zróżnicowane. Zdecydowanie dzielnicą Bemowo charakteryzuje się mniejszą liczbą zdarzeń drogowych, także tych z udziałem pieszych.

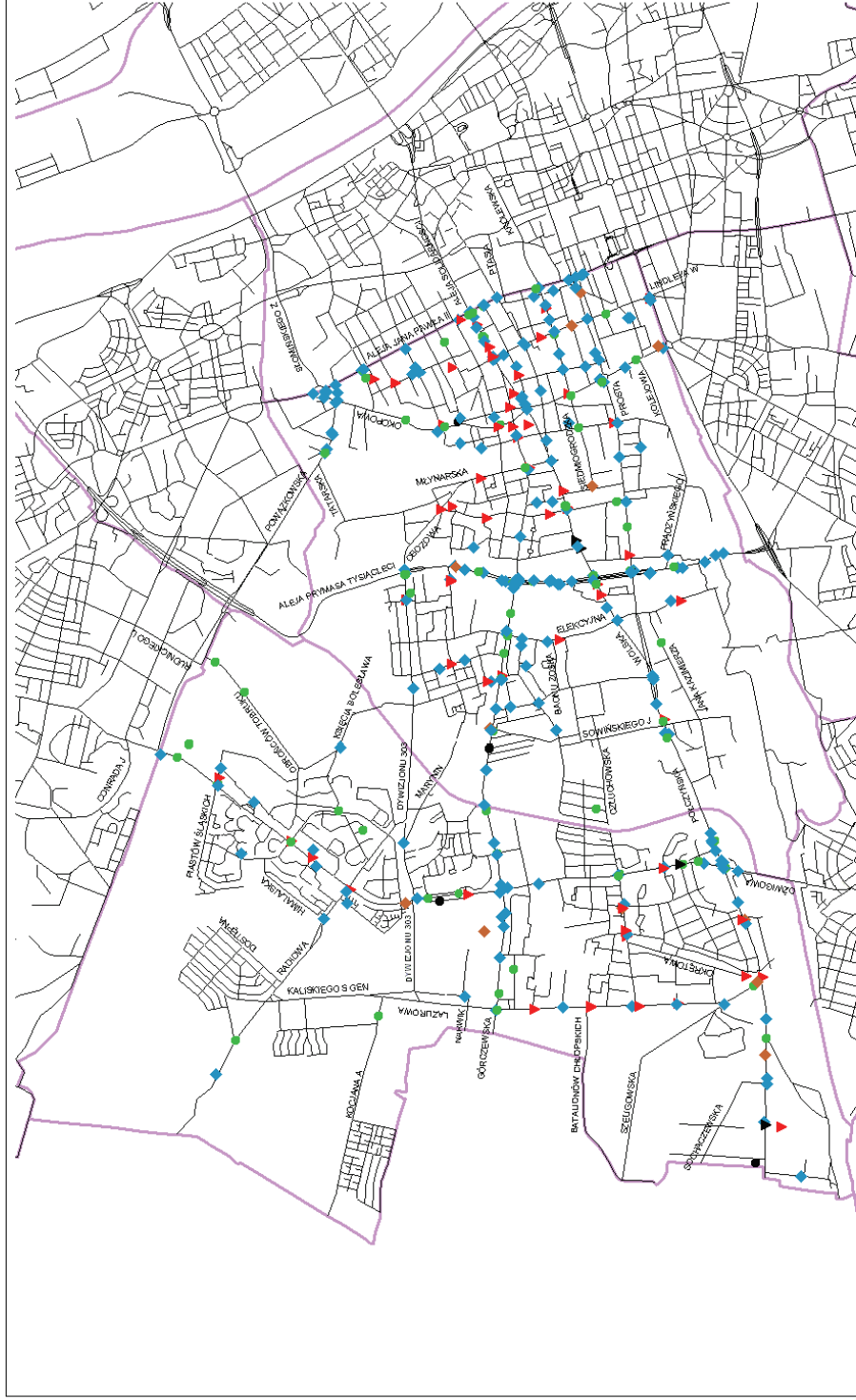
Wola należy od lat do pierwszej czwórki dzielnic o największej liczbie wypadków na tle całego miasta.

Analiza zdarzeń z udziałem tramwajów pomiędzy dwoma dzielnicami również wykazała, że Wolę charakteryzuje większe zagrożenie zajścia zdarzenia tego typu, aniżeli na Bemowie.

Dane na temat najbardziej niebezpiecznych pod względem liczby wypadków i kolizji skrzyżowań i odcinków wskazują na to, że najwięcej takich skrzyżowań i odcinków zlokalizowanych jest także w obrębie dzielnicy Wola.

Na rysunku 4.11 przedstawiono mapę z lokalizacją zdarzeń drogowych w dzielnicach Bemowo i Wola trzech kwartałach 2005 roku. Szczegółowa analiza danych o wypadkach w kolejnych latach umożliwiła zidentyfikowanie szczególnie niebezpiecznych miejsc na trasie planowanej trasy tramwajowej. Lokalizacja miejsc i odcinków na których wydarzyło się zdarzenie drogowe z udziałem Tramwajów, została przedstawiona na rysunku 4.12.

MAPA WYPADKÓW
I-IX 2005 R (bez aktualizacji VIII i IX)



LEGENDA
♦ Kolidy z pieszym
▲ Naciekanie na pieszeego bez ofiar śmiertelnych
▲ Naciekanie na pieszeego z ofiarami śmiertelnymi
● Pozostałe wypadki bez ofiar śmiertelnych
● Pozostałe wypadki z ofiarami śmiertelnymi

ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH
W WARSZAWIE

GMINA WOLA I BEMOWO

TH 0000 1:20

Rysunek 4.11 Mapa wypadków w dzielnicach Bemowo i Wola za okresie trzech kwartałów 2005 roku.





Rysunek 4.12 Lokalizacja miejsc zdarzeń drogowych w których brały udział tramwaje w kolejnych latach

Na podstawie analizy map wypadków dla dzielnic Bemowo i Wola, należy stwierdzić, że zdarzenia drogowe występują głównie na ciągach podstawowych ciągach ulicznych. Również na trasie planowanej inwestycji występują zdarzenia drogowe z tramwajami (ul. Powstańców Śląskich, Połczyńska, Wolska.)

4.1.3 Charakterystyka techniczna trasy tramwajowej w stanie istniejącym

(i) *Stan techniczny torowisk wchodzących w skład modernizowanej trasy*

Na potrzeby niniejszego studium, na podstawie oględzin i informacji otrzymanych w Zakładzie Energetyki Trakcyjnej i Torów, wykonano inwentaryzację stanu technicznego infrastruktury torowej na odcinkach tras tramwajowych wchodzących w zakres opracowania.

Inwentaryzacją stanu technicznego zostały objęte dwa odcinki:

- odcinek w ul. Powstańców Śląskich, od skrzyżowania z ul. Górczewską do skrzyżowania z ul. Połczyńską, i dalej ciąg ulicy Połczyńskiej i Wolskiej, do skrzyżowania z Al. Prymasa Tysiąclecia,
- odcinek w ul. Kasprzaka, od skrzyżowania z Al. Prymasa Tysiąclecia do skrzyżowania z ul. Skierniewicką.

Pierwszy z ww. odcinków ma łączną długość ok. 4944 mt (metrów trasy dwutorowej). Na odcinku tym znajduje się 13 przejazdów tramwajowych (ulice: Czumy Waleriana, wyjazd lokalny, Legendy, Człuchowska, Borowej Góry, Sternicza, przejazd przez ul. Wolską, Józefa Sowińskiego, Redutowa, Elekcyjna, 3 przejazdy lokalne), zabudowanych w większości prefabrykowanymi płytami betonowymi.

W 2002 roku wykonano naprawę główną torowiska na odcinku 884 mt, położonego w obrębie przejazdów na skrzyżowaniach trasy tramwajowej z ul. Elekcyjną, do skrzyżowania z ul. Powstańców Śląskich.

W 2002 roku, ze względu na zły stan techniczny nawierzchni torowej na łukach, wykonano naprawę główną torowiska na skrzyżowaniu ul. Prymasa Tysiąclecia z ul. Połczyńską.

W 1998r wykonano naprawę główną torowiska na odcinku 891 mt, położonego w obrębie przejazdów na skrzyżowaniach trasy tramwajowej z ul. Józefa Sowińskiego i z ul. Redutową.

Torowiska na pozostałych odcinkach nie były remontowane od czasu ułożenia (1992 rok), a jedynie wykonywano na nich prace związane z bieżącym utrzymaniem, polegające głównie na usuwaniu stwierdzonych lokalnie wad i usuwaniem awarii elementów nawierzchni torowej lub drogowej.

Dane techniczne tego odcinka są następujące:

1. Długość całkowita – 4944 mt
2. Konstrukcja nawierzchni torowej:
 - szyny typu:

Ri60N	- 67 mt,
180 S	- 3719 mt,
S49	- 1158 mt,
 - przytwierdzenia typu:

SB 3	- 1158 mt,
Vossloh	- 67 mt,
K	- 3719 mt,

- podkłady:
 - drewniane - 3903 mt,
 - betonowe - 57 mt,
 - żelbetowe - 1084 mt,
- 3. Zabudowa torowiska:
 - płyty prefabrykowane - 381 mt,
 - beton asfaltowy - 97 mt,
 - zasyпка tłuczniem - 4466 mt.
- 4. Podbudowa:
 - na całym odcinku występuje podbudowa tłuczniowa.
- 5. Ilość przystanków - 17 szt.

Odcinek trasy tramwajowej w ciągu ul. Kasprzaka ma łączną długość ok. 795 mt. Na części trasy jest zdekompletowana nawierzchnia torowa - aktualnie odcinek ten nie jest eksploatowany ani konserwowany przez Tramwaje Warszawskie. Sytuacja taka powoduje, że ponowne przywrócenie ruchu na tym odcinku wymaga całkowitego usunięcia pozostałości dawnej konstrukcji i ułożenia nowej konstrukcji z ewentualną korektą układu geometrycznego.

Na odcinku tym znajdują się dwa przejazdy (ul. Józefa Bema, ul. Płocka) i cztery przystanki (przy Al. Prymasa Tysiąclecia i przy ul. Skierniewickiej).

(ii) *Stan techniczny zasilania trakcyjnego*

Na urządzenia i obiekty zasilania trakcyjnego składają się następujące elementy:

- podstacje z urządzeniami trakcyjnymi,
- sieć kablowa zasilająca i powrotna,
- konstrukcje wsporcze (słupy trakcyjne),
- sieć jezdna podwieszona na konstrukcjach wsporczych.

Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji tych obiektów oraz informacji otrzymanych na ten temat w Zakładzie Energetyki Trakcyjnej i Torów, charakterystyka stanu istniejącego na odcinkach tras tramwajowych wchodzących w zakres opracowania, jest następująca:

Podstacje trakcyjne

W rejonie planowanego do wybudowania odcinka łączącego istniejącą trasę na Bemowie (od ul. Radiowej) z trasą w ciągu ul. Powstańców Śląskich (od ul. Górczewskiej) zasilanie tych tras realizowane jest z podstacji:

- **Wrocławska**, której stan techniczny nie uzasadnia obecnie wykonywania remontu i wstępne oszacowanie rezerwy mocy pozwala zakładać, że będzie mogła ona zasiląć nowy odcinek na ok. połowie jego długości (do ul. Dywizjonu 303). Układ zasilania w rejonie tej podstacji był częściowo zmodernizowany w roku 1998, w zakresie nowych kabli i punktów zasilających wyposażonych w napęd silnikowy do zdalnego rozłączania i włączania zasilania);
- **Powstańców Śląskich**, której stan techniczny z uwagi na ok. 15-letnią eksploatację i ograniczoną rezerwę mocy, uzasadniają potrzebę remontu w zakresie układu kablowego i urządzeń podstacji (wykonanie dwóch dodatkowych celek zasilających).
- **Półczyńska** wybudowanej na początku lat 90-tych wraz z całą trasą od pętli Górczewska do pętli Wola, przed którą kończy się odcinek zasilania z tej podstacji. Stan techniczny tej podstacji jest dobry i nie wymaga ona remontu.

- **Goleszowska** zasilającej dalszy odcinek trasy od pętli Wola do Al. Prymasa Tysiąclecia – podstacja ta wymaga modernizacji po ok. 38-letnim okresie eksploatacji (od roku 1967), zwłaszcza gdyby miała ona zasiląć planowany nowy odcinek trasy biegnący od ul. Wolskiej przez ul. Orдона, do ul. Kasprzaka.
- **Bema**, której stan techniczny nie uzasadnia konieczności wykonania remontu w zakresie urządzeń podstacji poza czynnościami kontrolno-konserwacyjnymi, wynikającymi z faktu zawieszony eksploatacji tej podstacji. Ma ona jedną celkę rezerwową możliwą do wykorzystania omawianego odcinka trasy i odcinka w ciągu ul. Kasprzaka, na którym urządzenia zasilające mają być przywrócone do eksploatacji.

Oprócz powyższego zakresu niezbędnych napraw i modernizacji urządzeń podstacji dla sprawnego i niezawodnego działania całego systemu zasilania trakcyjnego, na omawianej trasie należy wykonać w ramach dostosowania całej tej trasy do nowych, zwiększonych zadań przewozowych:

- nowy układ zdalnego sterowania sześcioma podstacjami zasilającymi analizowaną trasę od ul. Radiowej do ul. Skierniewickiej;
- stanowisko dozoru pracy urządzeń grzewczych (grzałek zwrotnic) w 5 węzłach rozjazdowych występujących na analizowanej trasie.

Sieć kablowa

Stan sieci kablowej należy ocenić podobnie jak wyżej przedstawiona ocena stanu podstacji, ponieważ naprawy tych dwóch elementów systemu zasilania wykonywane są zwykle w bardzo zbliżonych do siebie okresach czasu.

Sieć kablową z podstacji **Wrocławska** i **Połczyńska** należy ocenić jako dobrą. W odniesieniu do podstacji **Powstańców Śląskich** oraz podstacji **Goleszowska** konieczny jest remont układów kabli trakcyjnych polegający na ich wymianie. Układ kabli z podstacji **Bema** – pomimo dobrego stanu urządzeń podstacji – wymaga jednak remontu (wymiany).

Konstrukcje wsporcze i sieć trakcyjna

Na eksploatowanych obecnie odcinkach, słupy i sieć trakcyjna przeważnie nie jest starsza niż ok. 15 lat. Jej stan techniczny można ocenić ogólnie jako dobry. Dla sprawności i niezawodności całej trasy na odcinku ul. Wolskiej, od Al. Prymasa Tysiąclecia do Redutowej oraz w ul. Połczyńskiej i Powstańców Śląskich, niezbędna jest wymiana części konstrukcji wsporczych wraz z siecią, czyli wykonanie remontu w zakresie sieci górnej.

(iii) Sterowanie ruchem

W stanie istniejącym sterowanie ruchem drogowym w tym pojazdami komunikacji zbiorowej na skrzyżowaniach odbywa się za pomocą sygnalizacji świetlnej. Na większości skrzyżowań sterowanie ruchem odbywa się na zasadach sterowania stałoczasowego bez adaptacji programów sterowania do warunków ruchu. Jedynie w przypadku kilku skrzyżowań na których przeprowadzono w ostatnich latach modernizacją sterowników, sterowanie ruchem jest akomodacyjne. Na żadnym ze skrzyżowań nie są realizowane priorytety w ruchu dla pojazdów komunikacji publicznej.

(iv) Stosowany tabor tramwajowy

Na sieci Tramwajów Warszawskich Sp. z o.o. mającej łączną długość ok. 242 km toru pojedynczego (mtp), przewozy pasażerskie realizowane są na 31 liniach stałych i okresowych o łącznej długości ok. 430 km trasy. Linie te są obsługiwane przez tabor składający się z łącznie 859 wagonów łączonych odpowiednio do potrzeb eksploatacyjnych przeważnie w pociągi dwuwagonowe.

Struktura taboru obejmuje zasadniczo trzy podstawowe typy wagonów (13N, 105N, 116N) o pewnym zróżnicowaniu w postaci typów pochodnych, których zestawienie zawiera tabela 4.16.

Spośród tych typów jedynie wagony z grupy 116N i jeden wagon typu 112N posiadają na części długości użytkowej niską podłogę na poziomie 0,34 m ponad poziomem główek szyn - PGS (wagony typu 116N - 61% niskiej podłogi, wagon typu 112N – 24% niskiej podłogi). Pozostałe wagony mają tzw. wysoką podłogę na poziomie 0,85 m (typ 13N) lub 0,91 m (typ 105N).

Tabela 4.16 Zestawienie danych ilościowych o wagonach eksploatowanych przez Tramwaje Warszawskie (według <http://tramwar.republika.pl/twstat.html>)

typ	zajezdnia				suma	typ
	R-1	R-2	R-3	R-4		
13N	-	-	78	169	247	13N
105Na i pochodne	181	148	161	92	582	105Na i pochodne
w tym:						
105Na	81	122	101	56	360	105Na
105Nb	-	-	6	-	6	105Nb
105Nb/e	-	-	4	-	4	105Nb/e
105Ne	-	4	14	-	18	105Ne
105Nf	-	16	26	2	44	105Nf
105Ng	-	2	-	-	2	105Ng
105Nm	-	-	10	4	14	105Nm
105N2k	60	-	-	-	60	105N2k
(105N2k/2000) ¹⁾	32	-	-	30	62	(105N2k/2000) ¹⁾
105Nz	-	2	-	-	2	105Nz
modernizacje	8 ²⁾	2 ³⁾	-	-	10	modernizacje
112N	-	1	-	-	1	112N
116N i pochodne	1	20	8	-	29	116N
w tym:						
116N	1	-	-	-	1	116N
116Na	-	2	-	-	2	116Na
116Na/1	-	18	8	-	26	116Na/1
SUMA:	182	169	247	261	859	SUMA

¹⁾ wg producenta - odmiana typu 105N2k, wg dokumentacji TW - odrębny typ

²⁾ 2 wagony pierwotnie typu 105NT, zmodernizowane w 2001r. (wersja I A),
2 wagony pierwotnie typu 105Nb/e, zmodernizowane w 2002r. (wersja I C),
2 wagony pierwotnie typu 105Na, zmodernizowane w 2003r. (wersja I B)
oraz 2 wagony pierwotnie typu 105N1k, zmodernizowane w 2004r. (wersja I C)

³⁾ 2 wagony pierwotnie typu 106Na, zmodernizowane w 2003r. (wersja II),

Dane na temat wieku taboru (latach produkcji) są zebrane w tabeli 4.17 Wynika z nich, że tylko ok. 9% taboru ma wiek nie przekraczający 5 lat, a pozostałe kwalifikują się do grupy stosunkowo starych wagonów – ok. 12% ma wiek od 5 do 10 lat, ok. 38% ma wiek od 10 do 20 lat, a ok. 49% przekracza 20 lat.

Tablica 4.17 Zestawienie danych o wieku (latach produkcji) wagonów eksploatowanych przez Tramwaje Warszawskie (według <http://tramwar.republika.pl/twstat.html>)

LATA PRODUKCJI								
rok produkcji	typ	zajezdnia				suma	rok produkcji	
		R-1	R-2	R-3	R-4			
1959	13N	-	-	-	1	1	1959	
1965	13N	-	-	3	4	7	1965	
1966	13N	-	-	32	10	42	1966	
1967	13N	-	-	34	31	65	1967	
1968	13N	-	-	8	79	87	1968	
1969	13N	-	-	1	44	45	1969	
1975	105Na ¹⁾	44	-	-	-	44	1975	
1976	105Na ¹⁾	32	-	-	-	32	1976	
1977	105Na ²⁾	-	-	-	2	2	1977	
1984	105Na	-	-	6	14	20	1984	
1985	105Na ³⁾	2	2	19	16	39	1985	
1986	105Na	-	-	25	9	34	1986	
1987	105Na ⁴⁾	1	16	10	11	38	1987	
1988	105Na	-	28	4	4	36	1988	
1989	105Na	-	22	6	-	28	30	1989
	modernizacja ⁵⁾	2	-	-	-	2		
1990	105Na	2 ⁶⁾	38	-	-	40	1990	
1991	105Na	-	16	20	-	36	38	1991
	modernizacja ⁷⁾	2	-	-	-	2		
1992	105Na ⁸⁾	-	-	11	-	11	15	1992
	105Nb	-	-	2	-	2		
	modernizacja ⁹⁾	-	2	-	-	2		
1993	105Nb	-	-	4	-	4	24	1993
	105Ne	-	4	14	-	18		
	105Ng	-	2	-	-	2		
1994	105Nb/e ¹⁰⁾	-	-	4	-	4	33	1994
	105Nf	-	12	16	-	28		
	modernizacja ¹¹⁾	1	-	-	-	1		
1995	105Nf	-	4	9	2	15	20	1995
	105N2k	2	-	-	-	2		
	112N	-	1	-	-	1		

	modernizacja ¹²⁾	2	-	-	-	2		
1996	105Nf	-	-	1	-	1	13	1996
	105Nm	-	-	10	2	12		
1997	105Nm	-	-	-	2	2	19	1997
	105N2k	14	-	-	-	14		
	105Nz	-	2	-	-	2		
	modernizacja ¹³⁾	1	-	-	-	1		
1998	105N2k	24	-	-	-	24	27	1998
	116N	1	-	-	-	1		
	116Na	-	2	-	-	2		
1999	105N2k	8	-	-	-	8	28	1999
	116Na/1	-	18	2	-	20		
2000	105N2k	12	-	-	-	12	18	2000
	116Na/1	-	-	6	-	6		
2001	105N2k/2000 ¹⁴⁾	32	-	-	30	62		2001

- 1) wagony pierwotnie typu 105N, zmodernizowane w latach 1982-1993 do standardu 105Na
- 2) wagony pierwotnie typu 106N, zmodernizowane w 1995r. do standardu 105Na
- 3) w tym 2 wagony pierwotnie typu 106N, zmodernizowane w 1990r. do standardu 105Na
- 4) w tym 1 wagon pierwotnie typu 106N, zmodernizowany w 1990r. do standardu 105Na
- 5) wagony pierwotnie typu 105NT, zmodernizowane w 2001r. z zastosowaniem impulsowego układu rozruchu opartego o tranzystory IGBT (wersja I A)
- 6) wagony nowe, zbudowane w Konstalu jako "modernizacja" wagonu 105N do standardu 105Na
- 7) wagony pierwotnie typu 105Na, zmodernizowane w 2003r. z zastosowaniem impulsowego układu rozruchu opartego o tranzystory IGBT (wersja I B)
- 8) w tym 1 wagon pierwotnie typu 105Nb, przebudowany w 2004r. do standardu 105Na
- 9) wagony pierwotnie typu 106Na, zmodernizowane w 2003r. z zastosowaniem impulsowego układu rozruchu opartego o tranzystory IGBT (wersja II)
- 10) wagony nowe, zbudowane w Konstalu jako "modernizacja" wagonów 105Nb (pierwotnie 6 wagonów, jeden został zmodernizowany, pudło jednego zostało złomowane wskutek wypadku)
- 11) wagon pierwotnie typu 105Nb/e, zmodernizowany w 2002r. z zastosowaniem impulsowego układu rozruchu opartego o tranzystory IGBT (wersja I C)
- 12) wagony pierwotnie typu 105N1k, w 2004r. zmodernizowany z zastosowaniem impulsowego układu rozruchu opartego o tranzystory IGBT (wersja I C)
- 13) wagon złożony w T-3 z pudła typu 105Na (prod. 1997) i aparatury typu 105Nb/e (po wypadku jednego z wagonów typu 105Nb/e), w 2002r. zmodernizowany z zastosowaniem impulsowego układu rozruchu opartego o tranzystory IGBT (wersja I C)
- 14) wg producenta - odmiana typu 105N2k, wg dokumentacji TW - odrębny typ

4.2 Analiza proponowanych wariantów rozwiązań

4.2.1 Wymagania dotyczące infrastruktury torowej

Przyjęto następujące założenia ogólne, zgodnie z którymi układ geometryczny trasy oraz konstrukcja torowiska powinny zapewniać:

- bezpieczną eksploatację tramwajów,
- dużą trwałość eksploatacyjną toru,
- ograniczenie niekorzystnego oddziaływania tramwaju na otoczenie trasy w postaci hałasu i wibracji oraz prądów błądzących,
- korzystne warunki oddziaływań dynamicznych pomiędzy torem i pojazdem,
- estetyczny wygląd i łatwość utrzymania czystości, zwłaszcza w strefie przystanków.

Przyjęto, że **układ geometryczny trasy** będzie spełniał 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.
- Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych. Ministerstwo Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska Warszawa, 1983.

Na etapie wstępnego planowania przebiegu wariantów trasy dodatkowo przyjęto, że:

- promienie łuków, w przeciętnych warunkach na szlaku, nie powinny być zasadniczo mniejsze niż 150 m, a w węzłach rozjazdowych mniejsze niż 50 m. Natomiast w trudnych warunkach projektowania torów szlakowych i węzłów rozjazdowych promienie łuków nie powinny być mniejsze niż 30 m,
- przystanki powinny być położone na odcinkach prostych o długości nie mniejszej niż 65 m (dla równoczesnego zatrzymania pojedynczego pociągu i autobusu lub dwóch pociągów o max. długości 32 m), a wysokość ich platform ponad poziomem główek szyn ma wynosić 0,14 m przy krawędzi położonej w odległości 1,27 m od osi toru.
- szerokość torowiska powinna spełniać warunki:

A) torowiska tramwajowe dwutorowe wydzielone z jezdni o rozstawie torów 2,90 m, ze słupami trakcyjnymi poza torowiskiem:

- **6,30 m** dla torowiska poza obszarem przystanków, z obustronnie przyległymi pasami zieleni o szerokości zapewniającej ustawienie słupów trakcyjnych (min. 0,75 m),
- **6,80 m** dla torowiska w pasie dzielącym, z obustronnie przyległymi jezdniami (krawężniki jezdni odległe od osi toru po 1,20 m + 0,75 m = 1,95 m).

B) torowiska tramwajowe dwutorowe wydzielone z jezdni o rozstawie torów 3,90m, ze słupami trakcyjnymi na międzytorzu (w osi torowiska):

- **7,30 m** dla torowiska poza obszarem przystanków, z obustronnie przyległymi pasami zieleni o szerokości zapewniającej ustawienie słupów trakcyjnych (min. 0,75 m),
- **7,80 m** dla torowiska w pasie dzielącym, z obustronnie przyległymi jezdniami (krawężniki jezdni odległe od osi toru po 1,20 m + 0,75 m = 1,95 m).

Wybór przebiegu trasy wynikający z analiz ruchowych i z generalnych założeń ustalonych przez Zamawiającego (Tramwaje Warszawskie Sp. z o. o.) jest dodatkowo uwarunkowany możliwościami spełnienia wymagań technicznych dotyczących:

- minimalnych wartości promieni łuków mających istotny wpływ na ocenę wariantów ze względu na ograniczenia związane z istniejącą zabudową lub ustalonymi w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, liniami rozgraniczającymi,
- maksymalnych wartości pochyłeń podłużnych wynoszących 3% i mających w warunkach warszawskich niewielkie znaczenie ze względu na dominującą stosunkowo płaską rzeźbę terenu, ale wpływających na możliwość rozwiązywania dwupoziomowych skrzyżowań z drogami (tunel, wiadukt),
- ograniczonej przez istniejącą zabudowę możliwości zapewnienia przyjętych i opisanych powyżej minimalnych szerokości torowiska,

- kolizji z siecią wodociągową i kanalizacyjną, zwłaszcza przebiegającą wzdłuż trasy (prostopadle skrzyżowania w/w sieci z trasą tramwajową nie stanowią ograniczenia w przebiegu trasy). Według informacji otrzymanych w Zespole Uzgodnień Dokumentacji Podziemnej Sieci Uzbrojenia Terenu (ZUD), nie ma jednoznacznego przepisu ustalającego minimalną odległość pomiędzy krawędziami torowiska i sieci wodociągowej lub ciepłowniczej. W praktyce odległość ta dla rurociągów o średnicy większej niż Φ 300 mm jest przyjmowana jako 5 m, co ma wynikać z oceny warunków stateczności ścian wykopu podczas eksploatacji torowiska i ewentualnej naprawy rurociągu.

W studium przyjęto, że na analizowanej trasie tramwaju powinny być zastosowane dwa rodzaje **konstrukcji torowiska**:

- **konstrukcja podsypkowa** - w torowiskach wydzielonych oraz na mniej obciążonych przejazdach i przejściach dla pieszych,
- **konstrukcja bezpodsypkowa** – z podbudową betonową w torowiskach wspólnych z jezdnią (na intensywnie obciążonych przejazdach), w rozjazdach i w węzłach rozjazdowych oraz na obiektach inżynierskich, jeśli szczegółowa analiza warunków lokalnych wykaże potrzebę szczególnej izolacji wibroakustycznej. Podbudowa betonowa oprócz dużej trwałości eliminującej potrzebę okresowej regulacji położenia toru zapewnia możliwość ciągłego, sprężystego podparcia szyn przy zastosowaniu skutecznych elementów wibroizolacyjnych, w postaci gumowych mat układanych pod warstwą betonu i z boków płyty podbudowy lub profili gumowych otulających szynę na całym jej przekroju. Elementy te zapewniają ponadto wymaganą ochronę przed prądami błądzącymi, zgodnie z ustaleniami wprowadzonej niedawno normy europejskiej.

4.2.2 Wymagania dotyczące zasilania trasy tramwajowej

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

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

Przyjęto, że **system zasilania elektroenergetycznego** trasy będzie spełniał wymagania szczegółowe określone w następujących normach:

- PN-EN 50163:1999 – Zastosowania kolejowe. Napięcia zasilające systemów trakcyjnych
- PN-EN 50122-1:2002 – Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień,
- PN-EN 50122-2:2003 (U) – Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błądzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego,
- PN-K-92002:1997 – Komunikacja miejska. Sieć jezdna 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

Stąd też system zasilania powinien spełniać wymagania wynikające z powyższych założeń ogólnych i aktualnych tendencji rozwojowych w dziedzinie tramwajowej energetyki trakcyjnej, tj.:

- Poszczególne elementy systemu zasilania powinny być przystosowane do rekuperacji energii elektrycznej, m.in. poprzez:
 - zastosowanie odcinków sekcyjnych wydłużonych do ok. 1,5 km trasy,
 - dwustronne zasilanie odcinków sekcyjnych,
 - stosowanie łączników międzytorowych w odległościach co ok. 200 m,
 - stosowanie na podstacjach wyłączników nie spolaryzowanych, zapewniających dwukierunkowo (przy zwrocie i przy poborze) wyłączanie prądu zwarciovego, 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 korzystania z 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 i drugi pojazd na tym odcinku może tę energię wykorzystać do napędu.

- Należy stosować sieć trakcyjną wielokrotną, półskompensowaną z kompensacją przewodu jezdny. Przewód jezdny powinien mieć przekrój zwiększony o ok. 20% w porównaniu do obecnie stosowanego przekroju 100 mm^2 (do przekroju 120 mm^2) i powinien być podwieszony na 1 lub 2 linach. 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.
- Linie kablowe pomiędzy podstacjami i odcinkami sekcyjnymi zasilania powinny prowadzić do punktów zasilających kable o jednolitym przekroju 630 mm^2 . Linie kablowe powinny być ekranowane i posiadać podwójną izolację polwinitową.
- Podstacje trakcyjne gruntownie modernizowane dla potrzeb zasilania odcinków sekcyjnych analizowanej trasy powinny spełniać następujące wymagania ogólne:
 - 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-to 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 do stosowanego obecnie systemu 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.

4.2.3 Charakterystyka techniczna wariantów przebiegu trasy

Zgodnie z ustaleniami SIWZ do analizy przyjęto następujące dwa warianty przebiegu trasy na odcinkach stanowiących jej budowę lub odtworzenie:

- wariant 1** – przewidujący budowę odcinków trasy tramwajowej na przedłużeniu istniejącej trasy w ciągu ul. Powstańców Śląskich, tj.: od skrzyżowania ulicy Powstańców Śląskich z ulicą Radiową, do istniejącej trasy tramwajowej, czyli do skrzyżowania ulicy Powstańców Śląskich z ul. Górczewską. Ta część trasy jest wspólna dla ob. u wariantów. Zgodnie z udostępnionym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego ul. Powstańców Śl. będzie rozbudowana do parametrów ulicy dwujezdniowej. trasa tramwajowa będzie przebiegała w pasie środkowym ul. Powstańców Śląskich na całej długości tej ulicy, a nie jak przebiega obecnie po południowej stronie tej ulicy. Będzie to wymagało przełożenia trasy na odcinku od pętli Nowe Bemowo do skrzyżowania z ul. Radiową. Ze względu na zakres studium określony w SIWZ, przełożenie trasy w pas środkowy ul. Powstańców Śląskich nie jest objęte niniejszą analizą techniczną, która obejmuje odcinek od początku przyjętego w węźle rozjazdowym na ul. Radiowej. Wariant W1 obejmuje również budowę nowego torowiska na odcinku Al. Prymasa Tysiąclecia: od węzła rozjazdowego na skrzyżowaniu z ul. Wolską, do przecięcia z ulicą Kasprzaka. Dalej na ulicy Kasprzaka planuje się odbudowę (odtworzenie) trasy tramwajowej po śladzie dawnego jej przebiegu, tj.: w ciągu ul. Kasprzaka - do połączenia z istniejącą trasą tramwajową, czyli do skrzyżowania ulicy Kasprzaka z ulicą Skierniewicką. Ten fragment trasy od skrzyżowania Al. Prymasa Tysiąclecia z ul. Kasprzaka jest również wspólny dla obu wariantów.
- wariant 2** – początek trasy jak w wariantcie 1, tj.: od skrzyżowania ulicy Powstańców Śląskich z ulicą Radiową, do istniejącej trasy tramwajowej, czyli do skrzyżowania ulicy Powstańców Śląskich z ul. Górczewską. Na dalszym fragmencie trasy, przewiduje się budowę torowiska wzdłuż ulicy Ordon, na odcinku od przecięcia z ulicą Wolską, do skrzyżowania z ulicą Kasprzaka, i dalej na ulicy Kasprzaka: do skrzyżowania z Al. Prymasa Tysiąclecia. Dalej, tak samo jak w wariantcie 1 planuje się odbudowę (odtworzenie) trasy tramwajowej po jej dawnym śladzie, czyli w ciągu ulicy Kasprzaka: do połączenia z istniejącą trasą tramwajową, tj.: w miejscu skrzyżowania ul. Kasprzaka z ulicą Skierniewicką.

4.2.4 Charakterystyka odcinka wschodniego – wspólnego dla wariantu 1 i 2

Nowe torowisko w ciągu ulicy Powstańców Śląskich będzie stanowić przedłużenie istniejącej trasy tramwajowej biorącej swój początek w pętli Nowe Bemowo, przebiegającej obecnie po południowej stronie ulicy Powstańców Śląskich i dalej po skręcie w ul. Radiową, biegnie aż do włączenia w ulicę Obozową. Nowy odcinek torowiska rozpocznie swój bieg po wschodniej stronie węzła rozjazdowego na skrzyżowaniu ulic Powstańców Śląskich i Radiowej i dalej przebiegnie w pasie środkowym planowanej na tym odcinku do przebudowy ulicy Powstańców Śl., aż do przecięcia się z ulicą Górczewską. Długość projektowanej trasy tramwajowej na tym odcinku wynosi ok. 1600 m, co wraz z koniecznymi do wybudowania dwoma węzłami rozjazdowymi na skrzyżowaniach ulicy Powstańców Śląskich z ul. Radiową i Górczewską (dodatkowo 2 x ok. 320 mtp – metrów toru pojedynczego) wymaga wybudowania ok. 2210 mtp. Przebieg trasy w wariantcie 1, na tym fragmencie, przedstawiają rysunki 2A÷D załączone w tomie II opracowania.

Zgodnie z zatwierdzonym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, ulica Powstańców Śląskich będzie rozbudowana do ulicy dwujezdniowej, a w jej pasie dzielącym ma przebiegać trasa tramwajowa. Trasa ta będzie przebiegać przez tereny mieszkalne o

zabudowie wielorodzinnej z punktami usługowymi rozwijającymi się w miarę rosnących potrzeb mieszkańców okolicznych osiedli. Ulica Powstańców Śląskich wraz z siecią innych ulic jest stosunkowo nowym układem ulicznym, w związku z tym odległość zabudowy mieszkalnej od ciągu ulicy zapewnia mieszkańcom dogodny dostęp do komunikacji i spełnia warunek ograniczenia uciążliwości ruchu dla okolicy, w sposób jak najbardziej to możliwy. Projektowana trasa tramwajowa kilkakrotnie będzie przecinać istniejący układ sieci ulic, które obsługują tereny mieszkalne.

Na początku trasy, tj. od skrzyżowania ulicy Powstańców Śląskich z ulicą Radiową, torowisko będzie przebiegać po łuku o promieniach $R = 400$ m i 300 m, a następnie przetnie skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną - z ulicami Wrocławską i Hery. Dalej, na trasie przejazdu znajduje się kolejne skrzyżowanie z sygnalizacją, będące przecięciem ulicy Powstańców z istniejącą jednotorową trasą tramwajową przebiegającą wzdłuż ulicy Dywizjonu 303 i obsługującą linię nr 20. Trasa ta w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego przewidziana jest do ewentualnej likwidacji, w miarę możliwości zastąpienia jej przez nową trasę przebiegającą wzdłuż ul. Radiowej, na północ od skrzyżowania z ul. Powstańców Śląskich. Te ewentualne zmiany dotyczące przebiegu trasy tramwajowej do Boernerowa (ul. Lazurowej) nie są objęte analizą w niniejszym studium.

Za skrzyżowaniem z istniejącą trasą tramwajową, ulica Powstańców Śląskich obecnie przebiega na wiadukcie, jako jezdnia dwupasowa. Zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania planowana jest rozbudowa tego odcinka ulicy, polegająca na wybudowaniu dodatkowych dwóch wiaduktów tak, aby możliwe było poprowadzenie trasy tramwajowej po nowym, środkowym wiadukcie tramwajowym, pomiędzy wiaduktami drogowymi dla jezdni południowej (istniejący) i północnej (nowy wiadukt). Warunki terenowe umożliwiają realizację tej koncepcji.

Za wiaduktem trasa tramwajowa przebiega wzdłuż ul. Powstańców Śląskich po prostej do skrzyżowania z ulicą Górczewską, gdzie planowana jest budowa węzła rozjazdowego. Przez skrzyżowanie ulic Powstańców Śląskich i Górczewskiej przebiega istniejące torowisko obsługujące linie tramwajowe nr 8, 10 i 26, które biorą swój początek na pętli Osiedle Górczewska. Węzeł rozjazdowy rozpoczynający się na km 1+600 planowanej trasy, mający zapewnić możliwość połączenia wszystkich relacji zbiegających się na tym skrzyżowaniu, jest przedstawiony na planie sytuacyjnym na rys. 2D – jego budowa jest uwzględniona w analizach stanowiących treść niniejszego studium. Dalej trasa przebiega wzdłuż istniejącej trasy tramwajowej położonej w pasie środkowym na ul. Powstańców Śląskich - odcinek ten jako odcinek istniejący i modernizowany według planów naprawczych Tramwajów Warszawskich, nie jest przedmiotem analizy technicznej w niniejszym studium.

Na omawianym fragmencie trasy tramwajowej wspólnym dla obu wariantów występuje 8 przystanków planowanych do wybudowania.

Układ geometryczny dwóch węzłów rozjazdowych planowanych na odcinku I przewiduje zastosowanie dodatkowych torów dla relacji skrętnych w danym węźle. Rozwiązanie takie (przedstawione na rysunkach 2A i 2D) zapewnia większą przepustowość węzła dla ruchu tramwajowego oraz zwiększa istotnie bezpieczeństwo ruchu tramwajów, identyfikujących jednoznacznie swoje położenie w węźle po ustawieniu zwrotnicy odpowiednio do relacji skrętniej. Układ taki jest wprowadzany również w innych węzłach planowanych do wykonania lub modernizacji w ramach analizowanego projektu.

Konstrukcja torowiska planowana do wybudowania przewiduje 5 typów o konstrukcji zróżnicowanej odpowiednio do funkcji i warunków ich eksploatacji. Występowanie tych konstrukcji wzdłuż trasy jest oznaczone kolorami na planie sytuacyjnym, a ich szczegółowa charakterystyka wynika z przekrojów konstrukcyjnych przedstawionych na rys. 7, w tomie II studium. Poza węzłami rozjazdowymi, gdzie zastosowano konstrukcję

bezpodsypkową z zabudową z betonu asfaltowego, na pozostałych fragmentach omawianego wariantu planowane jest zastosowanie konstrukcji podsypkowej. Konstrukcja podsypkowa jest planowana również na przejazdach poza węzłami – będzie tu zastosowana zabudowa nawierzchnią drogową z prefabrykowanych płyt przejazdowych typu MU-T (przejazd typu Mirosław Ujski – wersja tramwajowa). Na wiaduktach planowane jest zastosowanie podsypkowej konstrukcji nawierzchni torowej, z dodatkową warstwą gumowej maty wibroizolacyjnej pod podsypką tłuczniową, wygłuszającej wibracje i przyczyniającej się do obniżenia poziomu hałasu emitowanego do otoczenia trasy.

4.2.5 Odcinek zachodni trasy zgodnie z wariantem 1

Na zachodnim odcinku trasy według wariantu 1, planowane jest w ciągu ul. Wolskiej na km 4+850 przebudowanie istniejącego wjazdu na pętlę Cmentarz Wolski (nazywanej dalej w uproszczeniu pętlą Wola, a w części studium dotyczącej analizy kosztów określanej jako odcinek II) oraz przebudowa całego układu torowego tej pętli.

Podjęcie tej modernizacji w ramach analizowanego projektu jest planowane na wniosek Zarządu Transportu Miejskiego, w celu stworzenia możliwości obsługi nowych relacji związanych z planowanym rozwojem sieci tramwajowej na kierunku wschodnim (węzeł Młociny, Most Północny, Tarchomin). Ograniczone możliwości terenowe nie pozwalają zastosować w węźle wjazdowym na pętlę Wola dodatkowych torów do wydzielenia relacji skrzyżowanych, jak to zostało przyjęte w opisanych powyżej węzłach Radiowa i Górczewska. Planowana rozbudowa układu torowego pętli Wola – przedstawiona na rys. 6 (tom II studium) – przewiduje pozostawienie tej samej co obecnie liczby trzech platform przystankowych, przy ich wydłużeniu, zgodnie z przedstawionymi powyżej założeniami. Istotnym elementem planowanej modernizacji pętli jest stworzenie w tym miejscu zintegrowanego węzła tramwajowo-autobusowego, znacznie lepiej niż obecnie dostosowanego do obsługi istniejącego w tym rejonie dużego centrum handlowego. Na pętli planowana jest podsypkowa konstrukcja torowiska z zabudową z betonu asfaltowego, ułatwiającą utrzymanie czystości w obrębie przystanków. Łączna długość torów w planowanym węźle na pętli Wola wyniesie 1342 mtp.

W wariantcie 1, na dalszej części analizowanej trasy planowane jest wybudowanie na istniejącej trasie, w ciągu ul. Wolskiej (km 6+680) węzła rozjazdowego odgałęziającego planowany przebieg odcinka III, wzdłuż Al. Prymasa Tysiąclecia - w kierunku al. Prymasa Tysiąclecia i ul. Kasprzaka.

Ze względu na uwarunkowania ruchowe, a zwłaszcza terenowe nie jest planowana w tym węźle relacja skrzyżowana w stronę Centrum, lecz tylko w stronę pętli Wola i Bemowa

Połączenie ul. Wolskiej z Al. Prymasa Tysiąclecia jest możliwe za pomocą łuków o promieniach $R=25$ m i $28,5$ m, poprzedzonych łukami przejściowymi o promieniu $R=50$ m. Dalej trasa w Al. Prymasa Tysiąclecia przebiega po prostej, gdzie planowane jest wybudowanie nowego torowiska w pasie pomiędzy słupami przebiegającej tu estakady, do skrzyżowania z ul. Kasprzaka. Wjazd i zjazd z wyspy centralnej na skrzyżowaniu z ul. Kasprzaka planowany jest po łukach o promieniach $R=25$ m, poprzedzonych łukami przejściowymi o promieniu $R=50$ m. Dalej trasa tramwajowa ma przebiegać po śladzie dawnej trasy biegnącej do ul. Skierniewickiej.

Budowa trasy na ul. Kasprzaka (odcinek V) pomimo, że ze względu na pozostające jeszcze w pasie środkowym jezdni stare, zdekompletowane elementy składowe torowiska, jest kwalifikowana jako odtworzenie istniejącej trasy, to w praktyce będzie musiała być od nowa wybudowana w starym korycie torowiska. Na skrzyżowaniu z ul. Skierniewicką planowane jest wybudowanie węzła rozjazdowego z połączeniami na wszystkich relacjach zbiegających się w tym węźle, jednak bez dodatkowych torów dla wydzielenia relacji skrzyżowanych, co wynika

głównie z ograniczeń terenowych trasy biegnącej w pasie pomiędzy jezdniami. Zaplanowany układ geometryczny tego węzła potwierdza możliwość wykonania połączeń przy pomocy łuków o promieniach $R=25$, $R=27$ i typowych zwrotnic o łuku $R=50$ m, co stanowi istotny element modernizacji dotychczasowego układu geometrycznego tego węzła..

Długość projektowanej trasy tramwajowej na odcinku III i V wynosi 3485 mtp wraz z koniecznymi do wybudowania dwoma węzłami rozjazdowymi na skrzyżowaniach ulicy Wolskiej z Al. Prymasa Tysiąclecia i ul. Kasprzaka z ul. Skierniewicką (dodatkowo 2 x ok. 182 mtp).

Al. Prymasa Tysiąclecia jest znaczącą arterią miejską, która przecina miasto z północy na południe. Z istniejącym układem komunikacyjnym Warszawy łączący się w sposób bezkolizyjny, a w obrębie projektowanego torowiska przebiega estakadami nad torami tramwajowymi.

Tereny wokół analizowanego odcinka, tj.: pomiędzy przecięciem się Al. Prymasa Tysiąclecia z ulicą Wolską i Kasprzaka, charakteryzuje wielorodzinne budownictwo mieszkalne, z pozostałością (na ul. Kasprzaka) zabudowy starych magazynów i fabryk.

Budowę trasy przewiduje się w osi alei Prymasa Tysiąclecia, w miejscu pod estakadami, gdzie, istnieje odpowiednia rezerwa na 2 torry.

Na omawianym fragmencie trasy tramwajowej występuje 9 przystanków planowanych do wybudowania.

Konstrukcja torowiska planowana do wybudowania przewiduje 4 typy o konstrukcji zróżnicowanej odpowiednio do funkcji i warunków ich eksploatacji. Występowanie tych konstrukcji wzdłuż trasy jest oznaczone kolorami na planie sytuacyjnym, a ich szczegółowa charakterystyka wynika z przekrojów konstrukcyjnych przedstawionych na rys.7, w tomie II studium. Poza węzłami rozjazdowymi, gdzie zastosowano konstrukcję bezpodsypaną z zabudową z betonu asfaltowego, na pozostałych fragmentach omawianego wariantu, planowane jest zastosowanie konstrukcji podsypankowej. Konstrukcja podsypankowa jest planowana również na przejazdach poza węzłami – będzie tu zastosowana zabudowa nawierzchni drogowej z prefabrykowanych płyt przejazdowych typu MU-T (przejazd typu Mirosław Ujski – wersja tramwajowa).

4.2.6 Odcinek zachodni trasy zgodnie z wariantem 2

Wariant 2 przebudowy trasy tramwajowej na odcinku Bemowo – ulica Kasprzaka, różni się od wariantu 1 przebiegiem początkowego fragmentu zachodniego odcinka. Charakterystyka techniczna tego wariantu zostanie więc ograniczona do odcinka zachodniego.

Na początku zachodniego odcinka trasy według wariantu 2, planowane jest w ciągu ul. Wolskiej na km 6+000, rozpoczęcie przebudowy istniejącej trasy (odcinek IV) polegające na jej przeprowadzeniu ze wschodniej strony ul. Wolskiej (poza jezdniami) na pas środkowy, pomiędzy jezdniami za pomocą ukośnego przejazdu z prefabrykowanych płyt betonowych typu MU-T i wykonanie przed ul. Ordona przystanków w obu kierunkach jazdy. Będzie to wymagało również przebudowy jezdni na tym odcinku. Na skrzyżowaniu ul. Wolskiej z ul. Ordona planowane jest wykonanie węzła rozjazdowego umożliwiającego połączenia we wszystkich relacjach zbiegających się w tym węźle, z zastosowaniem dodatkowego toru dla wydzielenia relacji skrajnej w kierunku ul. Ordona.

Układ geometryczny tego węzła przedstawiony na rys. 4A potwierdza możliwość wykonania omawianych połączeń po łukach o promieniach $R=25$ m (północna strona węzła) i $R=32$ m (południowa strona węzła), poprzedzonych łukami przejściowymi o promieniu $R=50$ m. Planowana trasa ma dalej przebiegać po zachodniej stronie ul. Ordona jako torowisko

wydzielone z jezdni na odcinku przebiegającym po łuku o promieniu $R=200$ m. Przejście z północnej strony ul. Ordon w pas środkowy ul. Kasprzaka planowane jest za pomocą łuków o promieniach $R=25$ m poprzedzonych łukami przejściowymi $R=50$ m. Dalszy przebieg trasy w pasie środkowym ul. Kasprzaka odbywać się ma po prostej do skrzyżowania z Al. Prymasa Tysiąclecia. Bezpośrednio przed skrzyżowaniem występuje łuk o promieniu 300 m, w obrębie którego położone są przystanki. Dalej, po opuszczeniu wyspy centralnej na skrzyżowaniu z ul. Kasprzaka trasa tramwajowa ma przebiegać po śladzie dawnej trasy biegnącej do ul. Skierniewickiej, tak jak to opisano powyżej w charakterystyce końcowego fragmentu odcinka zachodniego wspólnego dla obu wariantów. Długość projektowanej trasy tramwajowej na odcinku IV i V wynosi 4624 mtp wraz z koniecznymi do wybudowania dwoma węzłami rozjazdowymi na skrzyżowaniach ulicy Wolskiej z ul. Ordon a i ul. Kasprzaka z ul. Skierniewicką (dodatkowo ok.850 mtp).

4.2.7 Przyjęte rozwiązania w zakresie zasilania trakcyjnego

Charakterystyka przyjętych rozwiązań systemu zasilania elektroenergetycznego trasy dotyczy w tym samym stopniu dwóch wariantów, ze względu na ich niewielkie różnice w przebiegach trasy (różnice ilościowe pomiędzy odcinkiem III i IV).

Ze względu na ustalone dla omawianej trasy wymagania techniczne niezbędne jest podjęcie następujących działań w zakresie infrastruktury trakcyjnej:

- zmodernizowanie istniejących podstacji „Powstańców Śląskich”, „Goleszowska” i „Bema” w zakresie układu kabli trakcyjnych,
- zmodernizowanie istniejących podstacji „Powstańców Śląskich” i „Goleszowska” w zakresie urządzeń trakcyjnych wraz z wykonaniem układów zdalnego sterowania sześcioma podstacjami zasilającymi całą analizowaną trasę,
- zbudowanie systemu monitorowania (dozoru) ogrzewania zwrotnic w pięciu węzłach występujących na analizowanej trasie,
- zmodernizowanie istniejącej sieci trakcyjnej w zakresie tzw. sieci górnej w ul. Połczyńskiej i Powstańców Śląskich oraz w ul. Wolskiej (od Al. Prymasa Tysiąclecia do ul. Redutowej),
- budowa nowej sieci trakcyjnej i układów sterowania zwrotnicami.

Zgodnie ze wstępnym charakterem analiz dokonywanych w studium wykonalności powyższe założenie ma służyć oszacowaniu potrzeb w zakresie zasilania trakcyjnego. Szczegółowe określenie zakresu wyposażenia i charakterystyk energetycznych modernizowanych podstacji powinien być przedmiotem odrębnego studium poprzedzającego opracowanie założeń do dokumentacji projektowej

4.2.8 Kolizje planowanych tras tramwajowych z istniejącą infrastrukturą nad- i podziemną

Budowa nowego odcinka trasy wymaga przebudowy instalacji infrastruktury technicznych, których dalsza eksploatacja w obecnej lokalizacji nie zapewnia spełnienia obowiązujących norm i wytycznych branżowych.

Ulica Powstańców Śląskich

W ciągu ul. Powstańców Śląskich należy przebudować słupy oświetleniowe (od 0 km+3hm do 0 km+6 hm), linie wodociągowe (węzeł Radiowa/Powstańców Śląskich), kanalizacyjne (od 0 km+3 hm do 0 km+6 hm) i na odcinku od ul. Radiowej do ul. Górczewskiej po zachodniej stronie jezdni – linie energetyczne (od 0 km+2 hm do 0 km+7 hm). Ze względu na

obowiązujące plany miejscowego zagospodarowania przestrzennego, przy przebudowie należy uwzględnić docelowy układ ulicy z dwoma jezdniami i torowiskiem tramwajowym między nimi.

Oprócz kolizji z istniejącą infrastrukturą planowana trasa tramwajowa krzyżuje się z projektowaną drogą ekspresową S8. Projekt techniczny budowy ww. trasy ekspresowej zawiera rozwiązania, umożliwiające przyszłe, bezkolizyjne poprowadzenie trasy tramwajowej.

W ramach inwestycji S8 przewidziano przebudowę odcinka jednotorowej trasy tramwajowej (0 km+8 hm), w kierunku ul. Lazurowej (linia nr 20). Przedmiotowy projekt uwzględnia również przebieg analizowanej trasy tramwajowej. Szczegółowa analiza wysokościowa i sytuacyjna tego rejonu trasy wykazała, że nie ma możliwości rozwiązania tego skrzyżowania bezkolizyjnie, tak aby spełnić wymagania nie przekroczenia dopuszczalnych pochyłości trasy tramwajowej. Takiego rozwiązania nie uwzględnia również projekt trasy S8. Uproszczony profil podłużny trasy w tym rejonie przedstawia rysunek 8, załączony w tomie II studium.

Usunięcie przedmiotowej kolizji jest możliwe poprzez realizację koncepcji zmiany przebiegu trasy linii nr 20, tj. wycofania jej z ul. Dywizjonu 303 i poprowadzenia przez skrzyżowanie ulic Radiowej i Powstańców Śląskich w kierunku Boernerowa.

Wariant 1

W wariantcie 1 planowana trasa tramwajowa przebiega w ciągu al. Prymasa Tysiąclecia (od 6 km+7 hm do 7 km+1 hm dla wariantu W1). Istniejące rozwiązania drogowe przewidują poprowadzenie projektowanej trasy tramwajowej bez konieczności przebudowy infrastruktury drogowej i podziemnej.

Wariant 2

W wariantcie W2, projekt przebiegu torowiska w pasie dzielącym ul. Wolskiej (od 6 km+1 hm do 6 km+3 hm) wymaga przebudowy fragmentu układu drogowego wraz z naziemnym zagospodarowaniem terenu (drzewa, latarnie). Do przebudowy w powyższej lokalizacji kwalifikują się instalacje elektryczne, kanalizacyjne i wodociągowe.

W ciągu ul. Kasprzaka (od 6 km+9 hm do 7 km+1 hm) projektowana oś torowiska koliduje z ok. 150 m odcinkiem kanalizacji, która wg wstępnej oceny kwalifikuje się do likwidacji lub przebudowy. Ostateczna decyzja dotycząca sposobu likwidacji kolizji zostanie podjęta na etapie projektu budowlanego.

Ogólny charakter opracowania nie pozwala na pełne zidentyfikowanie kolizji projektowanej trasy tramwajowej z istniejącą infrastrukturą podziemną.

W tabeli 4.18 zestawiono wszystkie zidentyfikowane kolizje planowanej trasy tramwajowej w z infrastrukturą podziemną, naziemną i podziemną w poszczególnych wariantach

Tabela 4.18 Zestawienie kolizji infrastruktury z planowaną trasą tramwajową w podziale na warianty

Typ kolizji	Jednostki	Odcinki wspólna	Wariant 1	Wariant 2
Słupy oświetlenia ulic	sztuk	16	-	-
kanalizacja	m	280	850	850
wodociąg	m	50	-	252
Energetyka – wysokie napięcie	m	-	-	144
Energetyka – niskie napięcie	m	400	50	362
Zieleń (drzewa do usunięcia)	sztuk	5	-	10

4.2.9 Kolizje planowanych tras tramwajowych z układem drogowym

Na podstawie analizy obecnego układu drogowego na odcinkach planowanej do budowy trasy tramwajowej, stwierdzono następujące kolizje przedstawione w tabelach poniżej. W tabeli 4.19 przedstawiono zidentyfikowane kolizje na wspólnych odcinkach dla wszystkich wariantów:

- na odcinku ulicy Powstańców Śl., od skrzyżowania z ul. Radiową do skrzyżowania z ul. Górczewską,
- na odcinku ul. Kasprzaka, od skrzyżowania z ul. Skierniewicką do skrzyżowania z Al. Prymas 1000-lecia.

W tabeli 4.20 przedstawiono kolizje na odcinku trasy tramwajowej zgodnie z wariantem I, a tabeli 4.21 w wariantcie II.

Tabela 4.19 Kolizje planowanej trasy tramwajowej z układem drogowym na odcinkach wspólnych dla obu wariantów

ulica	ulica poprzeczna	typ kolizji
Kasprzaka	Al. Prymasa 1000-lecia (pod torami kolejowymi)	skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną, przejście dla pieszych
	Gen. Bema	przejście dla pieszych
	Skierniewicka	skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną, przejście dla pieszych
Powstańców Śl.	Górczewska	skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną, przejście dla pieszych
	Dyvizjonu 303	linia tramwajowa (linia 20)
	Wrocławska	skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną, przejście dla pieszych
	Radiowa	skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną, przejście dla pieszych

Tabela 4.20 Kolizje planowanej trasy tramwajowej z układem drogowym na odcinkach w wariantcie I

ulica	ulica poprzeczna	typ kolizji
AL. Prymasa 1000-lecia	Kasprzaka	skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną, przejście dla pieszych
	Wolska	skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną, przejście dla pieszych

Tabela 4.21 Kolizje planowanej trasy tramwajowej z układem drogowym na odcinkach w wariantcie II

ulica	ulica poprzeczna	typ kolizji
Kasprzaka	AL. Prymasa 1000-lecia	skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną, przejście dla pieszych
	ul. Grabowa	przejście dla pieszych
	ul. Orдона	skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną, przejście dla pieszych
ul. Orдона	Kasprzaka	skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną, przejście dla pieszych
	Wolska	skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną, przejście dla pieszych

Oprócz stwierdzonych obecnie kolizji planowanych tras tramwajowych z układem drogowym, w przyszłości wystąpi jeszcze kolizja trasy tramwajowej na odcinku ul. Powstańców Śl. w planowaną trasą ekspresowa Armii Krajowej. Zgodnie z opracowanym projektem trasa tramwajowa przekroczy trasę AK wiaduktem tramwajowym

4.2.10 Sterowanie ruchem i system informacji dla pasażerów

Przewiduje się, że modernizowany odcinek trasy tramwajowej Bemowa – ul. Kasprzaka będzie sukcesywnie włączany do systemu zarządzania ruchem w Warszawie. Zgodnie z obowiązującym harmonogramem i informacjami przekazanymi przez jednostkę nadzorującą wdrażanie systemu: Zarząd Dróg Miejskich, obie dzielnice, przez które przebiega planowana trasa będą wyposażane w odpowiednie urządzenia i podłączone do systemu najwcześniej w roku 2009. Po włączeniu trasy tramwajowej do systemu zarządzania i sterowania ruchem należy oczekiwać znacznej poprawy niezawodności systemu tramwajowego. Oprócz systemu sterowania ruchem, który realizowałby priorytety dla komunikacji zbiorowej, w tym tramwajowej, należy przewidzieć w planach miasta wprowadzenia systemu informującego pasażerów o rzeczywistym czasie oczekiwania na pojazd konkretnej linii, co wpłynęło by na podniesienie komfortu podróży.

Brak tych systemów, w sposób istotny ogranicza możliwość zwiększenia efektywności komunikacji tramwajowej przez poprawę punktualności i regularności kursowania oraz informowanie pasażerów o rzeczywistej sytuacji na trasach tramwajowych.

System informacji pasażerskiej ze względu na cel, jakim jest uzupełnienie istniejących tras tramwajowych i nieznaczny zakres inwestycyjny, nie będzie realizowany w ramach tego zadania inwestycyjnego. W studium założono, że wprowadzenie systemu informacji pasażerskiej będzie się odbywało niezależnie od realizacji analizowanych odcinków tras tramwajowych. Zasady funkcjonowania systemu na trasie Bemowo – ul. Kasprzaka będą zgodne ze standardem, jaki zostanie przyjęty na innych trasach tramwajowych.

4.2.11 Tabor tramwajowy

W ramach projektu nie przewiduje się zakupu taboru tramwajowego dedykowanego dla modernizowanej trasy tramwajowej. Przewiduje się, że będzie ona obsługiwana przez standardowy tabor wykorzystywany przez TW w codziennej eksploatacji. Należy oczekiwać, że zgodnie z harmonogramem inwestycyjnym spółki, przeprowadzana będzie sukcesywna wymiana najstarszego taboru tramwajowego, na nowsze jednostki zapewniające wyższy komfort podróżującym oraz lepsze parametry trakcyjne.

4.2.12 Koszty inwestycyjne

W tabeli 4.22 przedstawiono koszty realizacji inwestycji wspólne dla wszystkich wariantów, natomiast w tabeli 4.23 przedstawiono koszty w podziale na roboty dla poszczególnych odcinków. Natomiast w tabeli 4.24 przedstawiono podsumowanie kosztów realizacji inwestycji w podziale na warianty

Tabela 4.22 Koszty realizacji elementów wspólnych dla wszystkich odcinków planowanej trasy tramwajowej [mln zł netto]

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Koszt jedn. [mln zł]	Liczba jedn.	Koszt [mln zł]
1	kable trakcyjne	do podst.: „Powst. Śląskich”, „Goleszowska”, „Bema”			8,25
2	urządzenia podstacji trakcyjnych	podst.: „Powst. Śląskich”, „Goleszowska”, + 6 układów zdalnego sterowania podstacjami			8,31
3	remont istn. sieci górnej	km trasy	0,83	4,40	3,652
4	stanowisko dozoru ogrzewania zwrotnic	1. węzeł rozjazd.	0,06	5	0,30

Tabela 4.23 Koszty realizacji poszczególnych odcinków planowane trasy tramwajowej [mln zł netto]

Lp	Wyszczególnienie	Jedn.	Koszt jedn. [mln zł]	Odcinek I		Odcinek II		Odcinek III		Odcinek IV		Odcinek V	
				Liczba [mln zł]	Koszt [mln zł]	Liczba [mln zł]	Koszt [mln zł]	Liczba [mln zł]	Koszt [mln zł]	Liczba [mln zł]	Koszt [mln zł]	Liczba [mln zł]	Koszt [mln zł]
A. Torowisko – typ konstrukcji													
1	nr 1 – podsypkowe, na szlaku, wydzielone,	kmtp	3,43	2,631	9,024	0,550	1,887	0,472	1,619	1,124	3,855	1,204	4,129
2	nr 2 – podsypkowe, na przystankach i przejściach, zabudowane betonem asfaltowym	kmtp	3,54	0,700	2,478	0,450	1,593	0,560	1,982	0,550	1,947	0,430	1,522
3	nr 3 – bezpodsypkowe, w rozjazdach, zabudowane betonem asfalto wym,	kmtp	4,15	0,743	3,083	0,342	1,419	0,243	1,008	0,711	2,951	0,488	2,025
4	nr 4 – podsypkowe, na przejazdach typ MU-T	kmtp	4,04	0,290	1,171	—	—	—	—	0,029	0,117	0,088	0,355
5	nr 5 – podsypkowe, na wiaduktach, z wibroizolacją	kmtp	3,65	0,163	0,595	—	—	—	—	—	—	—	—
6	platformy przystankowe	m ²	0,0003	2607	0,782	1540	0,462	—	—	965	0,289	1642	0,492
RAZEM A:				4,527 kmtp	17,133	1,342 kmtp	5,361	1,275 kmtp	4,609	2,414 kmtp	9,159	2,210 kmtp	8,523
B. Wiadukty				815 m ²	4,482	—	—	—	—	—	—	—	—
C. Przebudowa układu drogowego				3700 m ²	0,962	4000	1,040	—	—	1500	0,390	—	—
D. Energetyka trakcyjna (część wariantowana):													
1	budowa nowej sieci trakcyjnej	km trasy	1,50	2,263	3,394	0,671	1,006	0,637	0,955	1,207	1,810	1,105	1,657
3	układy sterowania zwrotnicami	kpl.	0,16	12	1,920	2	0,320	2	0,320	6	0,960	6	0,960
RAZEM D:					5,314		1,326		1,275		2,770		2,617
E. Usunięcie kolizji z infrastrukturą													
1	drzewa	szt.	0,0001	5	0,0005	—	—	—	—	10	—	—	—
2	slupy oświetleniowe	szt.	0,025	16	0,400	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	wodociągi Ø ok.300	km	0,77	0,050	0,038	—	—	—	—	0,250	0,192	—	—
4	kanalizacja Ø ok.400	km	0,50	0,280	0,140	—	—	0,700	0,350	0,700	0,350	0,150	0,075
5	kable nisk. nap.	km	0,18	0,400	0,072	—	—	0,050	0,009	0,360	0,065	—	—
6	kable wys. nap.	km	0,21	—	—	—	—	—	—	0,140	0,029	—	—
RAZEM E:					0,650				0,359		0,636		0,075

Tabela 4.24 Sumaryczne koszty wariantów realizacji studium [mln zł netto]

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Koszt jedn. [mln zł]	Wariant W1 (odcinki I + II + III + V)		Wariant W2 (odcinki I + II + IV + V)	
				Liczba jedn.	Koszt [mln zł]	Liczba jedn.	Koszt [mln zł]
A	Torowisko	ktmp		9,354	35,626	10,493	40,176
B	Wiadukty	m ²	0,0055	815	4,482	815	4,482
C	Przebudowa układu drogowego	m ²	0,00026	7700	2,002	9200	2,392
D1	Energetyka trakcyjna (część wariantowana odcinkowo – według zestawienia z ww. tablicy)						
1	budowa nowej sieci trakcyjnej i układów sterowania zwrotnicami				10,532		12,027
D2	Energetyka trakcyjna (część wspólna dla dwóch wariantów)						
1	kable trakcyjne	do podst.: „Powst. Śląskich”, „Goleszowska”, „Bema”			8,25	-	8,25
2	urządzenia podstacji trakcyjnych	podst.: „Powst. Śląskich”, „Goleszowska”, + 6 układów zdalnego sterowania podstacjami			8,31	-	8,31
3	remont istn. sieci górnej	km trasy	0,83	4,40	3,652	4,40	3,652
4	stanowisko dozoru ogrzewania zwrotnic	1. węzeł rozjazd.	0,06	5	0,30	5	0,30
RAZEM D2:					20,512		20,512
E	Usunięcie kolizji z infrastrukturą				1,084		1,361
ŁĄCZNIE KOSZTY (A+B+C+D+E) DLA WARIANTÓW					74,238		80,950

Koszty realizacji inwestycji wyceniono w zależności od wariantu na:

- Wariant 1 – szacunkowy koszt realizacji 29,319 mln. zł
- Wariant 2 – szacunkowy koszt realizacji 36,031 mln. zł

Przy szacowaniu kosztów wariantów w koszcie obu wariantów nie uwzględniono kosztów odcinków wspólnych dla obu wariantów: wzdłuż ul. Powstańców Śl. od ul. Radiowej do ul. Górczewskiej oraz wzdłuż ul. Kasprzaka od ul. Skierniewickiej do Prymasa 1000-lecia.

Zgodnie z zestawieniem koszty odcinka w ciągu ul Powstańców Śl. będą wynosiły netto 28,541 mln zł, natomiast odcinka w ciągu ul. Kasprzak od skrzyżowania z ul. Skierniewicka do skrzyżowania z Al. Prymasa 1000-lecie 11,215 mln. zł netto. Koszty przebudowy pętli tramwajowej oszacowano na 7,727 mln zł netto

Zakłada się, że koszty budowy i modernizacji trasy Bemowo – Kasprzaka zostaną w całości pokryte ze środków własnych beneficjenta końcowego oraz funduszy unijnych. Wkład własny beneficjenta końcowego będzie wynosił co najmniej 25% całkowitych kosztów inwestycji.

5 ANALIZY RUCHOWE

Analiza ruchu pasażerów komunikacji zbiorowej miała na celu oszacowanie wielkości potoków pasażerskich. Na analizę składały się następujące prace:

- analiza wyników pomiarów napełnienia pojazdów komunikacji zbiorowej w korytarzu planowanej trasy tramwajowej,
- przygotowanie modelu ruchu pasażerów komunikacji zbiorowej w stanie istniejącym,
- opracowanie prognoz ruchu pasażerów komunikacji zbiorowej wraz z rozkładem ruchu na sieci.

5.1 Wyniki pomiarów przewozów pasażerskich

W celu określenia istniejącego obciążenia pojazdów komunikacji zbiorowej w korytarzu planowanej trasy tramwajowej wykonano pomiary napełnienia pojazdów komunikacji publicznej w wybranych przekrojach. Pomiar został przeprowadzony w dniu 11 stycznia 2005 roku (środa) w dwóch porach:

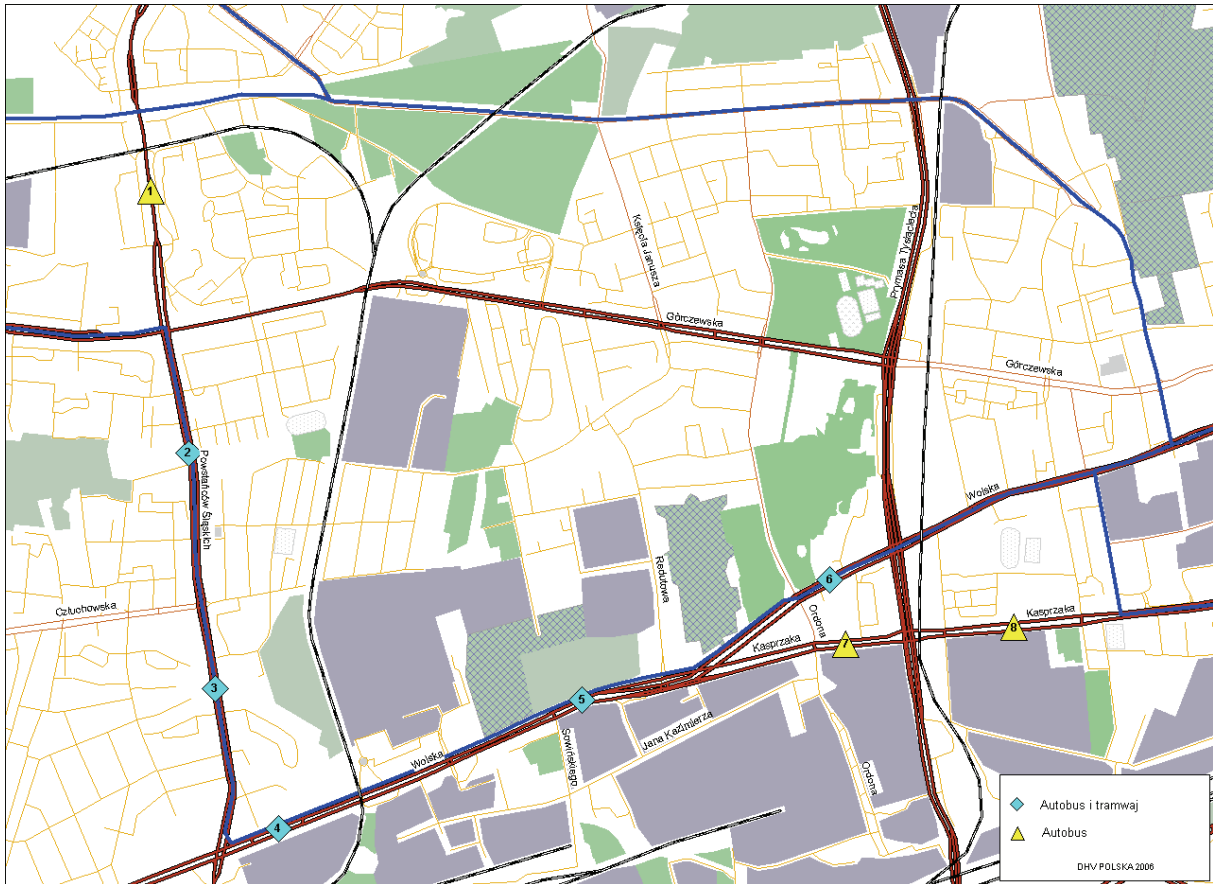
- w szczycie porannym, w godzinach 7.00 – 8.00,
- w szczycie popołudniowym, w godzinach 16.30 - 17.30.

Wybór godzin pomiarów został dokonany na podstawie wyników cyklicznych pomiarów wykonywanych przez Zarząd Transportu Miejskiego.

W ramach pomiarów oszacowano napełnienie pojazdów komunikacji miejskiej: tramwajów i autobusów w podziale na kierunki (do centrum i na Bemowo), w ośmiu przekrojach pomiarowych, których lokalizacja została przedstawiona w tabeli 5.1 oraz na rysunku 5.1.

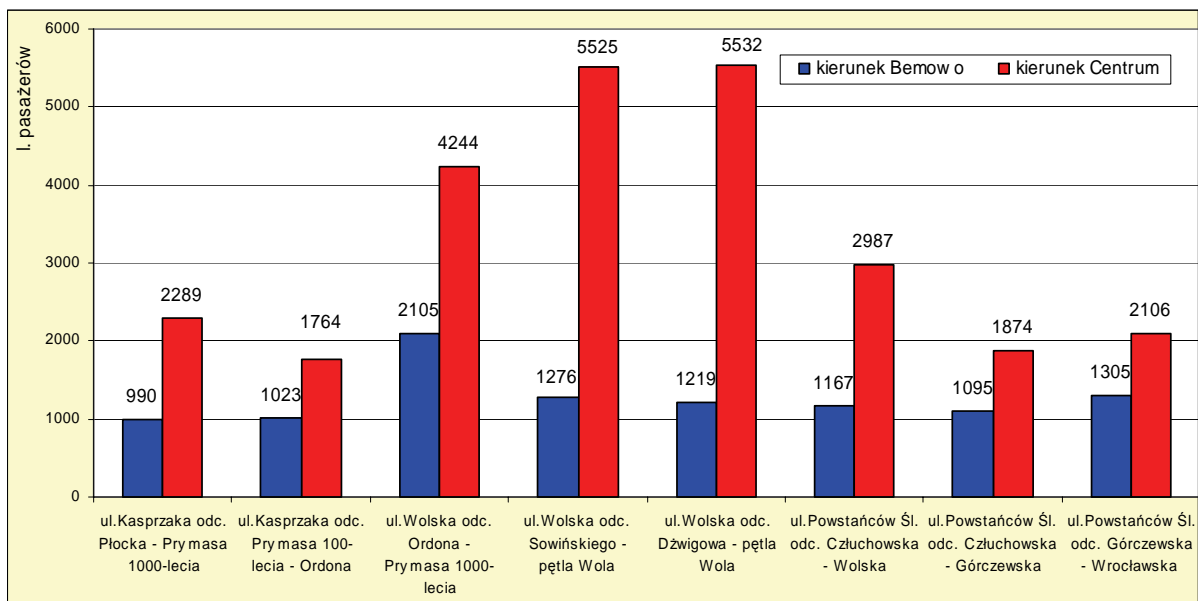
Tabela 5.1 Lokalizacja punktów pomiaru napełnienia pojazdów komunikacji zbiorowej

Nr przekroju	Odcinek pomiarowy
1	ul. Powstańców Śl. odc. Górczewska - Wrocławska
2	ul. Powstańców Śl. odc. Człuchowska - Górczewska
3	ul. Powstańców Śl. odc. Człuchowska - Wolska
4	ul. Wolska odc. Dźwigowa - pętla Wola
5	ul. Wolska odc. Sowińskiego - pętla Wola
6	ul. Wolska odc. Ordona - Prymasa 1000-lecia
7	ul. Kasprzaka odc. Prymasa 100-lecia - Ordona
8	ul. Kasprzaka odc. Płocka - Prymasa 1000-lecia

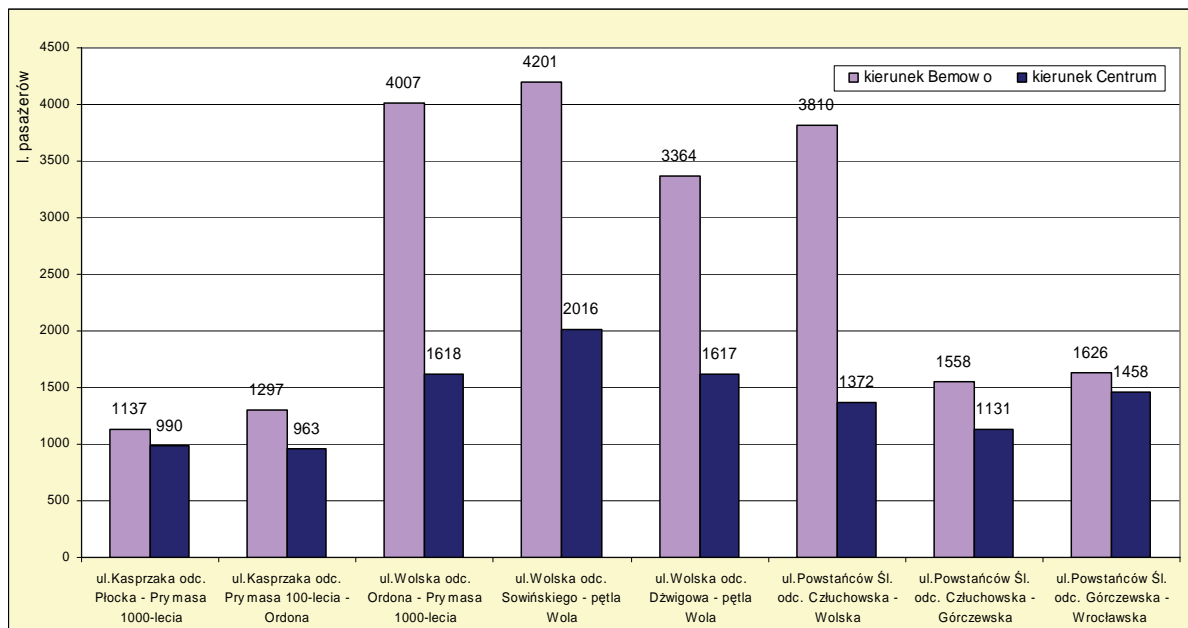


Rysunek 5.1 Lokalizacja punktów pomiaru napelnienia pojazdów komunikacji zbiorowej

Na rysunku 5.2 przedstawiono wielkości potoków pasażerskich w kolejnych przekrojach pomiarowych na planowanej trasie tramwajowej w szczycie porannym, natomiast na rysunku 5.3 w szczycie popołudniowym.



Rysunek 5.2 Natężenie ruchu pasażerskiego w pojazdach komunikacji publicznej w szczycie porannym na odcinkach planowanej trasy tramwajowej



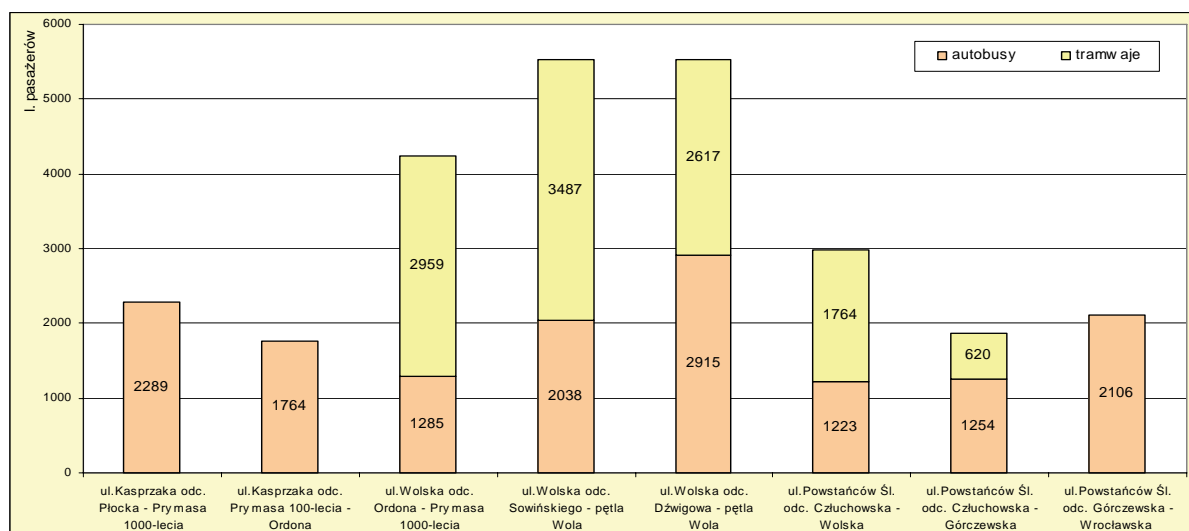
Rysunek 5.3 Natężenie ruchu pasażerskiego w pojazdach komunikacji publicznej w szczycie popołudniowym na odcinkach planowanej trasy tramwajowej

W celu przedstawienia udziału komunikacji tramwajowej w przewozach pasażerów na istniejących liniach tramwajowych w korytarzu planowanej linii tramwajowej przeprowadzono pomiar potoków pasażerskich w podziale na środki transportu. Wyniki pomiarów dla szczytu porannego w podziale na kierunki przedstawiono odpowiednio na poniższych rysunkach:

- rysunek 5.4 – potoki w kierunku Bemowa,
- rysunek 5.5 – potoki w kierunku Centrum.



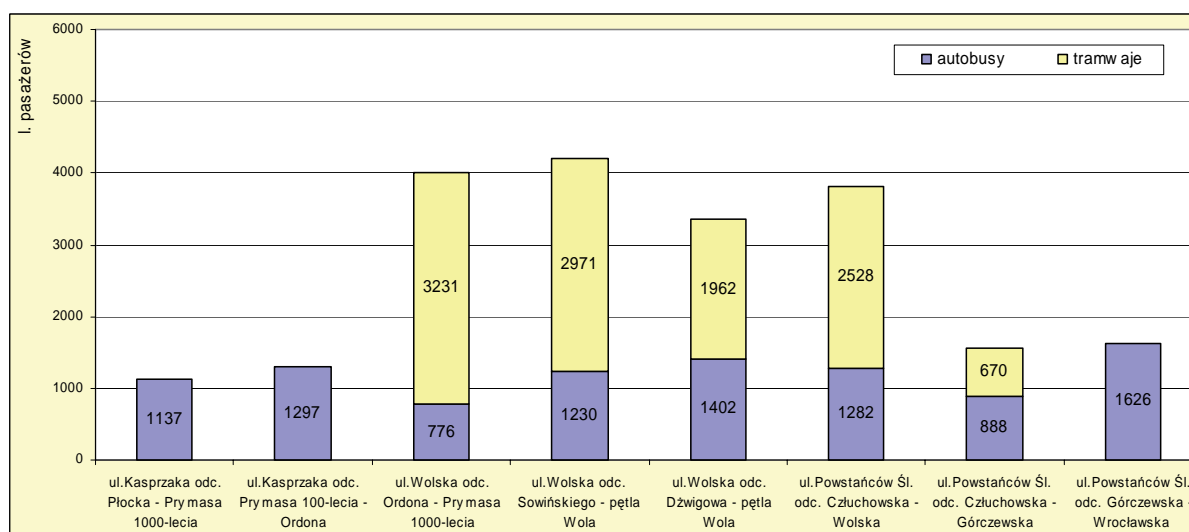
Rysunek 5.4 Natężenie ruchu pasażerskiego w szczycie porannym, w podziale na środki transportu – kierunek Bemowo



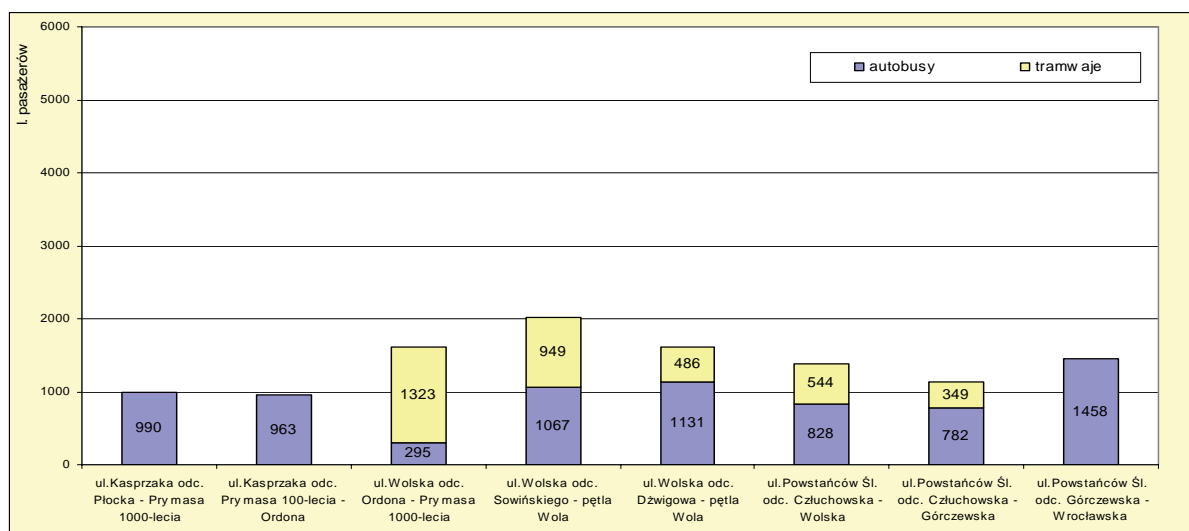
Rysunek 5.5 Natężenie ruchu pasażerskiego w szczycie porannym, w podziale na środki transportu – kierunek Centrum

Analogicznie przedstawiono wyniki pomiarów dla szczytu popołudniowego:

- rysunek 5.6. – potoki w kierunku Bemowa,
- rysunek 5.7 – potoki w kierunku Centrum.



Rysunek 5.8 Natężenie ruchu pasażerskiego w szczycie popołudniowym, w podziale na środki transportu – kierunek Bemowo



Rysunek 5.9 Natężenie ruchu pasażerskiego w szczycie porannym, w podziale na środki transportu – kierunek Centrum

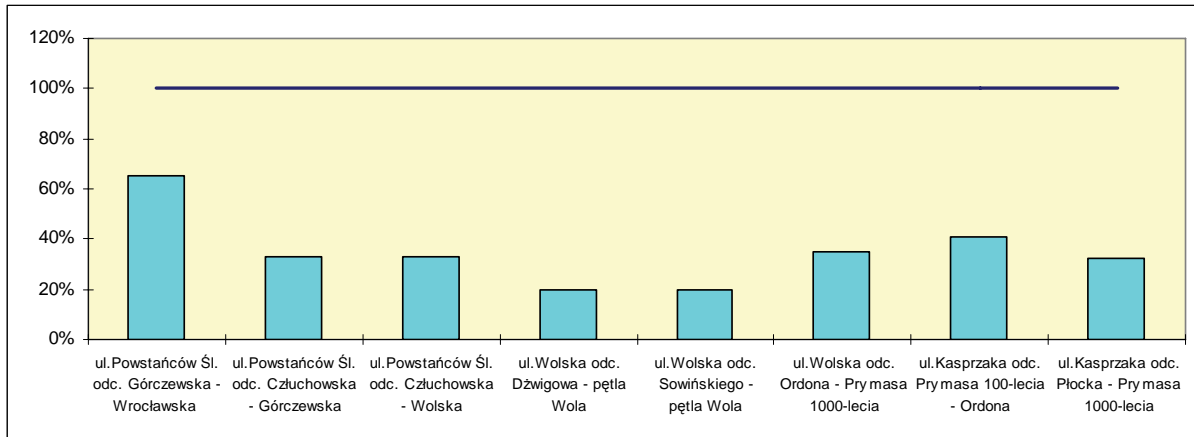
Analiza wyników pomiarów wskazuje, że zarówno w szczycie porannym, jak również popołudniowym najwyższe liczby przewożonych pasażerów w pojazdach komunikacji zbiorowej, występują na odcinku ulicy Wolskiej, od skrzyżowania z ul. Powstańców Śl. do skrzyżowania z Al. Prymasa 1000-lecia oraz na odcinku ul. Powstańców Śl., od skrzyżowania z ul. Wolską do skrzyżowania z ul. Człuchowską. Na odcinkach tych natężenie w szczycie porannym waha się od 3000 do 5500 pasażerów na godzinę, natomiast w szczycie popołudniowym od 3400 do 4200 pasażerów na godzinę.

5.2 Stopień wykorzystania przepustowości pojazdów komunikacji zbiorowej

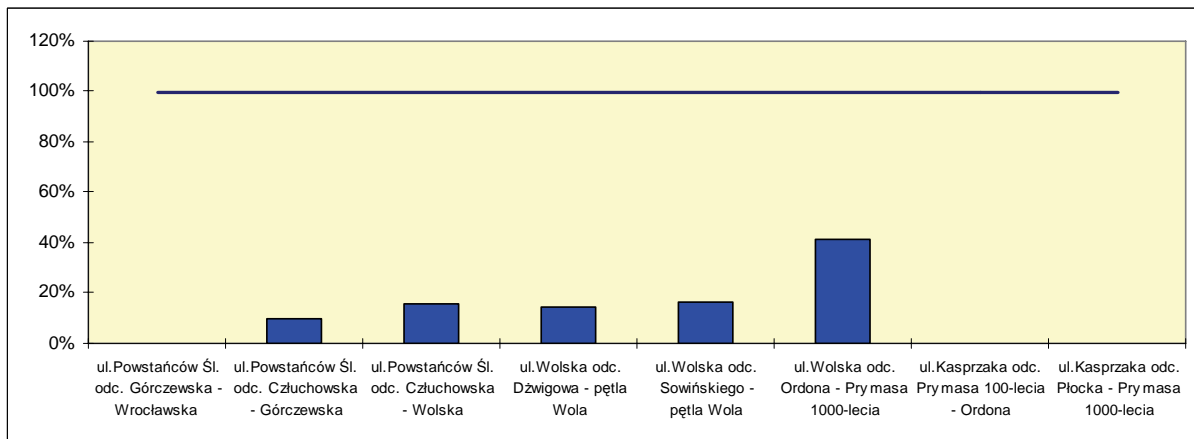
Na podstawie wyników pomiarów natężenie ruchu pasażerskiego na odcinkach ulic Kasprzaka, Wolskiej, Powstańców Śl. oraz podaży miejsc w autobusach i tramwajach oszacowano stopień wykorzystania przepustowości. Analiza została przeprowadzona przy dwóch stosowanych w Warszawie standardach obsługi pasażerów komunikacji zbiorowej:

- 6,7 pasażera/m²,
- 4,0 pasażerów/m².

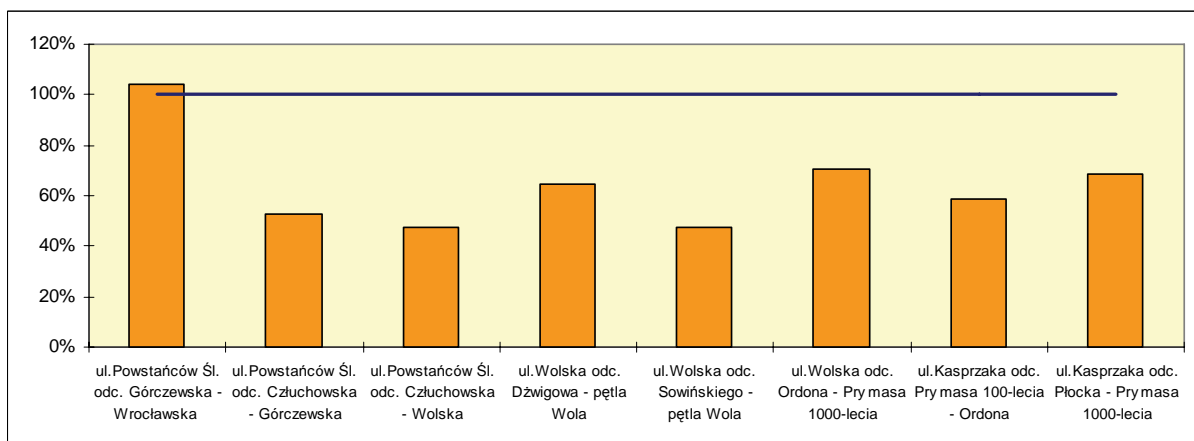
W dotychczasowych analizach dla komunikacji zbiorowej w Warszawie przyjmowano standard 6,7 pasażera/m², jako podstawowy. Jednakże mając na uwadze zadanie stojące przed komunikacją zbiorową, pozyskiwania nowych pasażerów, władze miasta do podniesienia komfortu podróży środkami komunikacji zbiorowej. Między innymi przejawia się to przez uwzględnienie, przy szacowaniu zapotrzebowania na tabor na poszczególnych trasach wyższych standardów napełnienia (4,0 pasażerów/m²). Z powyższego względu analiza poziomów napełnienia pojazdów komunikacji zbiorowej na analizowanym odcinku planowanej trasy tramwajowej Bemowo – ul. Kasprzaka została przygotowana przy standardzie 4,0 pasażerów/m². Na rysunkach 5.10 ÷ 13 przedstawiono poziom napełnienia pojazdów komunikacji zbiorowej, w podziale na autobusy i tramwaje w szczycie porannym.



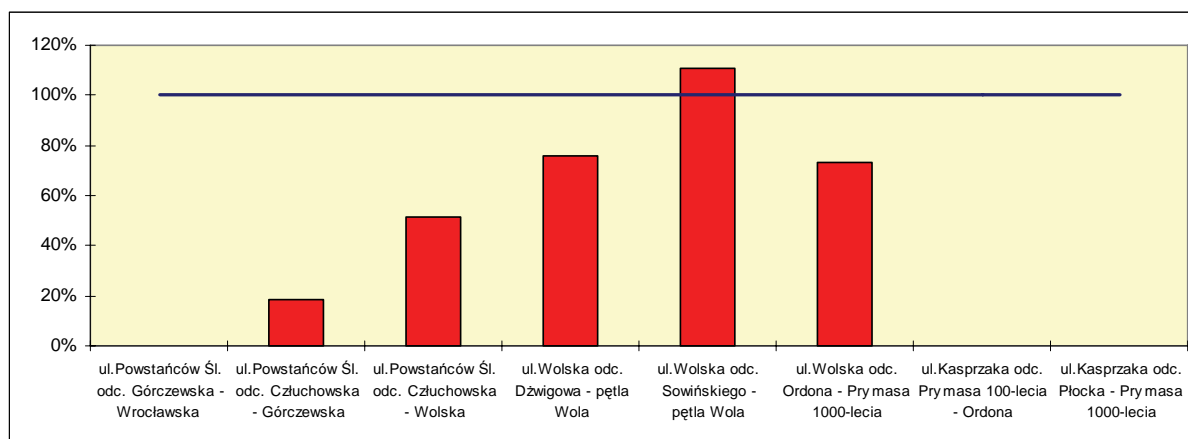
Rysunek 5.10 Poziom napelnienia autobusów komunikacji zbiorowej w szczycie porannym przy standardzie 4,0 pasażerów/m² – kierunek Bemowo [%]



Rysunek 5.11 Poziom napelnienia tramwajów w szczycie porannym przy standardzie 4,0 pasażerów/m² – kierunek Bemowo [%]

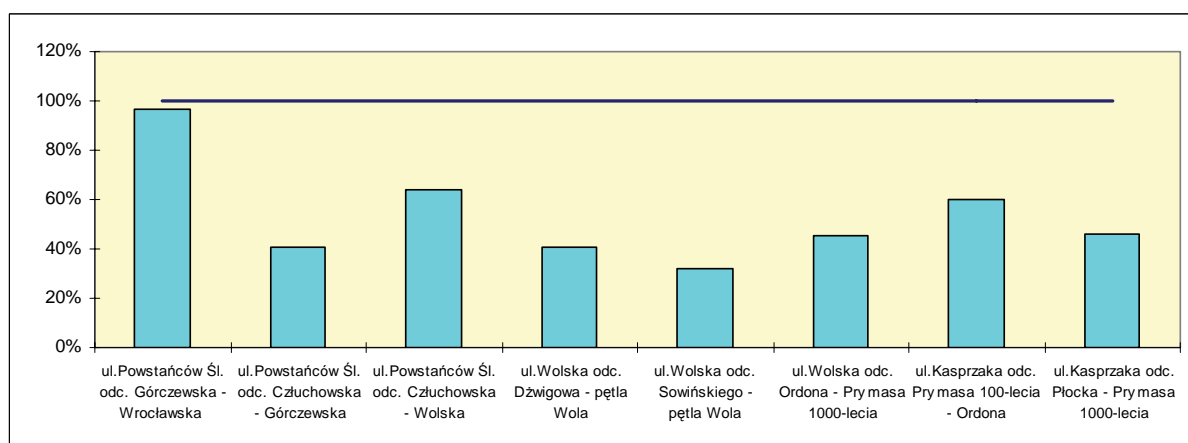


Rysunek 5.12 Poziom napelnienia autobusów komunikacji zbiorowej w szczycie porannym przy standardzie 4,0 pasażerów/m² – kierunek Centrum [%]

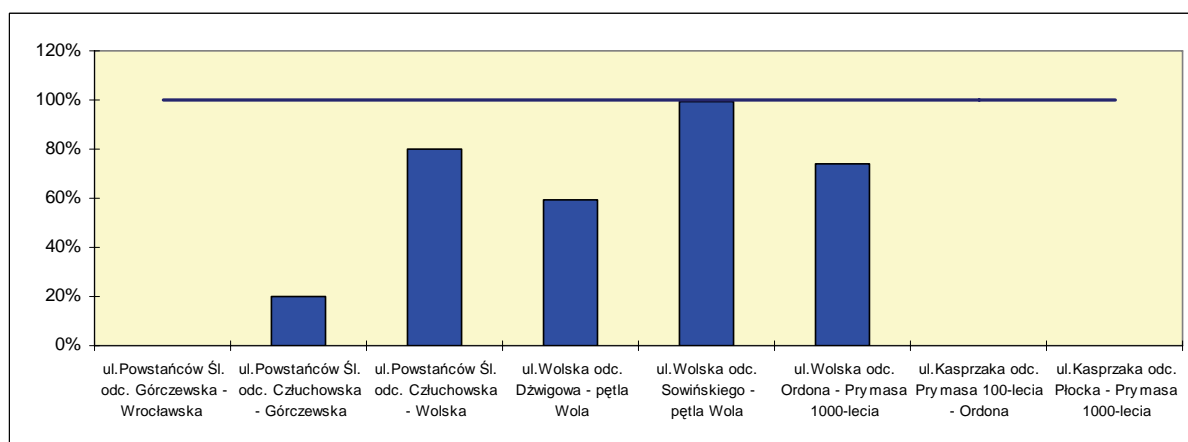


Rysunek 5.13 Poziom napełnienia tramwajów w szczycie porannym przy standardzie 4,0 pasażerów/m² – kierunek Centrum [%]

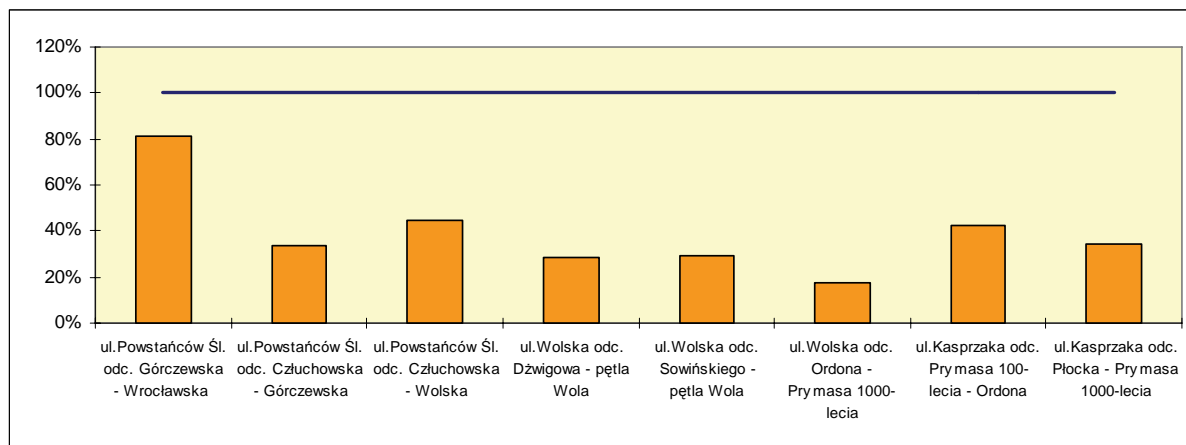
Na rysunkach 5.14 ÷ 17 przedstawiono napełnienia pojazdów komunikacji zbiorowej w okresie szczytu popołudniowego również przy założeniu standardu napełnienia 4,0 pasażerów/m².



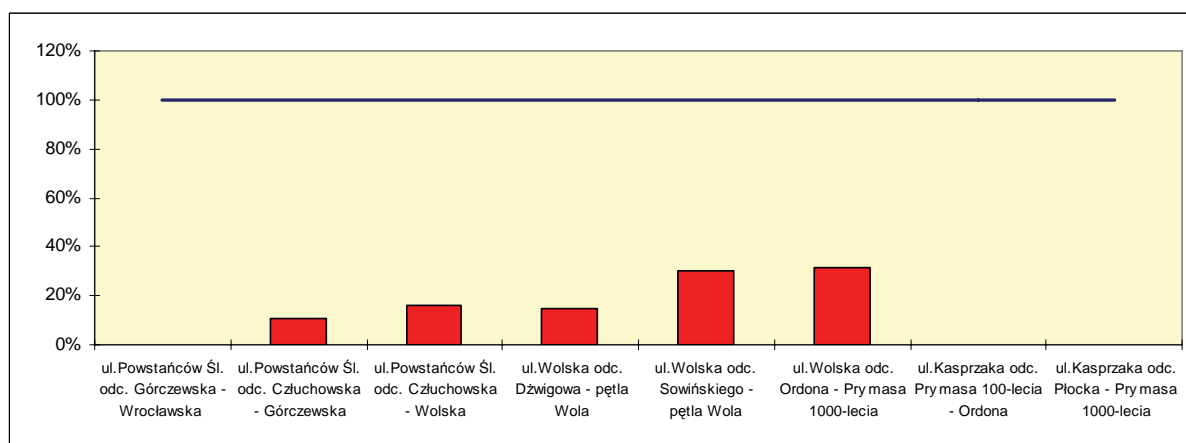
Rysunek 5.14 Poziom napełnienia autobusów komunikacji zbiorowej w szczycie popołudniowym przy standardzie 4,0 pasażerów/m² – kierunek Bemowo [%]



Rysunek 5.15 Poziom napełnienia tramwajów w szczycie popołudniowym przy standardzie 4,0 pasażerów/m² – kierunek Bemowo [%]



Rysunek 5.16 Poziom napelnienia autobusów komunikacji zbiorowej w szczycie popołudniowym przy standardzie 4,0 pasażerów/m² – kierunek Centrum [%]



Rysunek 5.17 Poziom napelnienia tramwajów w szczycie popołudniowym przy standardzie 4,0 pasażerów/m² – kierunek Centrum [%]

Analiza wyników napelnienia pojazdów komunikacji zbiorowej na odcinku analizowanej trasy tramwajowej wskazuje, że przy standardzie napelnienia 4,0 pasażerów/m² w szczycie porannym w przypadku autobusów komunikacji zbiorowej następuje przekroczenia przepustowości trasy na jedynym odcinku ul. Powstańców Śl.: od skrzyżowania z ul. Górczewską do skrzyżowania z ul. Wrocławską. Jest to jeden z dwóch odcinków, na których w ramach opracowania rozważane jest wprowadzenie nowej trasy tramwajowej. W przypadku komunikacji tramwajowej przekroczenie przepustowości zaobserwowano na odcinku ul. Wolskiej: od skrzyżowania z ul. Sowińskiego do pętli Cm Wolski. W obu przypadkach przekroczenia przepustowości jest poniżej niż 10%. Na pozostałych odcinkach w przypadku komunikacji autobusowej napelnienie pojazdów waha się w granicach 60%, natomiast w tramwajach zmienia się od 20% do 80%.

W okresie szczytu popołudniowego, zarówno w przypadku pojazdów komunikacji autobusowej jak również tramwajowej, nie została przekroczona przepustowość. Najwyższe poziomy napelnienia występują na odcinkach, na których wystąpiły przekroczenia w szczycie poranny: w autobusach na odcinku ul. Powstańców Śl., od skrzyżowania z ul. Górczewską do skrzyżowania z ul. Wrocławską, natomiast w tramwajach na odcinku ul. Wolskiej, od skrzyżowania z ul. Sowińskiego do pętli Cm Wolski. Charakterystyka napelnienia pojazdów na pozostałych odcinkach jest zbliżona do tej z okresu szczytu porannego.

W przypadku przyjęcia niższego standardu napełnienie - 6,7 pasażera/m² na żadnym odcinku analizowanej trasy nie zaobserwowano przekroczeń przepustowości. Należy jednak stwierdzić, że obserwacje napełnienia pojazdów przeprowadzone podczas pomiarów wskazują na trudne warunki podróżowania pasażerów pojazdów komunikacji zbiorowej na analizowanym odcinku.

5.3 Charakterystyka warunków ruchu pojazdów komunikacji zbiorowej

Charakterystyka warunków ruchu pojazdów komunikacji zbiorowej miała na celu określenie najważniejszych parametrów ruchu. Szczególna uwaga została zwrócona na parametry funkcjonalne ruchu tramwajowego. Oszacowano również czasy przejazdów autobusów i tramwajów na tych samych odcinkach w celu sprawdzenia sprawności funkcjonowania obu systemów transportowych na analizowanej trasie.

Pomiary czasu przejazdu zostały wykonane w dniach 7-8 lutego 2006 roku. W ramach pomiarów określono czas przejazdu autobusów i tramwajów na trasie od skrzyżowania ulic Górczewskiej i Powstańców Śl. do skrzyżowania ulicy Wolskiej z Al. Prymasa 1000-lecia. Pomiar przeprowadzono czterokrotnie, w każdym kierunku w trzech okresach pomiarowych:

- szczyt porannym (godz. 7.00 – 8.00),
- w okresie pomiędzy szczytami (godz. 13.00 – 14.00),
- szczyt popołudniowym (godz. 16.30 – 17.30).

W czasie pomiarów mierzono:

- czas przejazdu pomiędzy przystankami,
- czas postoju pojazdu,
- czas postoju pojazdu na przystanku i wymiany pasażerów.

W wyniku przeprowadzonych pomiarów otrzymano następujące parametry funkcjonalne trasy tramwajowej, w podziale na trzy okresy pomiarowe i kierunki pomiaru.

Tabela 5.2 Parametry funkcjonalne trasy tramwajowej od skrzyżowania ulic Górczewskiej i Powstańców Śl. do skrzyżowania ulicy Wolskiej z Al. Prymasa 1000-lecia

	szczyt		
	porany	miedzyszczyt	popołudniowy
czas przejazdu odcinka [s]	1075	1144	1073
predkość komunikacyjna [km/h]	16.8	16.2	17.2
udział czasu postoju	33.3%	40.5%	34.3%
udział czasu wymiany pasażerów	21.5%	23.5%	19.3%

Tabela 5.3 Parametry funkcjonalne trasy tramwajowej od skrzyżowania ulicy Wolskiej z Al. Prymasa 1000-lecia do skrzyżowania ulic Górczewskiej i Powstańców Śl.

	szczyt		
	porany	miedzyszczyt	popołudniowy
czas przejazdu odcinka [s]	961	1046	1021
predkość komunikacyjna [km/h]	19.3	17.7	18.1
udział czasu postoju	36.0%	40.5%	40.8%
udział czasu wymiany pasażerów	22.5%	22.3%	22.0%

Wyniki przeprowadzonej analizy wskazują, że prędkość komunikacyjna w obu kierunkach jest różna. W kierunku do centrum jest stosunkowo stabilna, niezależnie od okresu dnia i waha się od 16,2 km/h do 17,2 km/h. Wskazuje to na trudne warunki ruchu w kierunku do centrum w całym okresie dnia. Natomiast fakt uzyskania najniższej prędkości w okresie pomiędzy szczytami, może wskazywać na dobrą jakość sterowania ruchem, dostosowaną do ruchu w okresach szczytów komunikacyjnych oraz niedostosowanie sterowania do ruchu w okresie międzyszczytowym.

W kierunku z centrum uzyskano wyższe prędkości komunikacyjnej tramwajów, które wahają się od 17,7 km/h do 19.1 km/h. Najwyższą prędkość uzyskano w okresie szczytu popołudniowego, w którym natężenie ruchu pasażerskiego jak i natężenie ruchu pojazdów jest w kierunku z centrum najmniejsze. Podobnie jak w kierunku do centrum najniższą prędkość tramwajów uzyskano w okresie pomiędzy szczytami.

Analiza udziału czasów postoju do czasów jazdy wskazuje, że od ponad 33% do ponad 40% czasu jazdy, tramwaje stoją w celu wymiany pasażerów oczekując na zielone światło. Ponad połowa tego czasu jest wykorzystywana na wymianę pasażerów, ale około 20% całego czasu podróży, tramwaje oczekują na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną. Znaczący wpływ na poprawę tego wskaźnika ma wprowadzenie priorytetów dla komunikacji zbiorowej. Zgodnie z planami miast, projektowany system zarządzania ruchem będzie wyposażony w podsystem, dzięki któremu możliwe będzie udzielanie pojazdom komunikacji zbiorowej priorytetów na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną.

Oprócz oceny parametrów funkcjonalnych komunikacji tramwajowej, przeprowadzono również analizę, która miała na celu porównanie czasów przejazdu autobusów i tramwajów na wybranych, wspólnych odcinkach

5.4 Model ruchu komunikacji zbiorowej i indywidualnej w stanie istniejącym

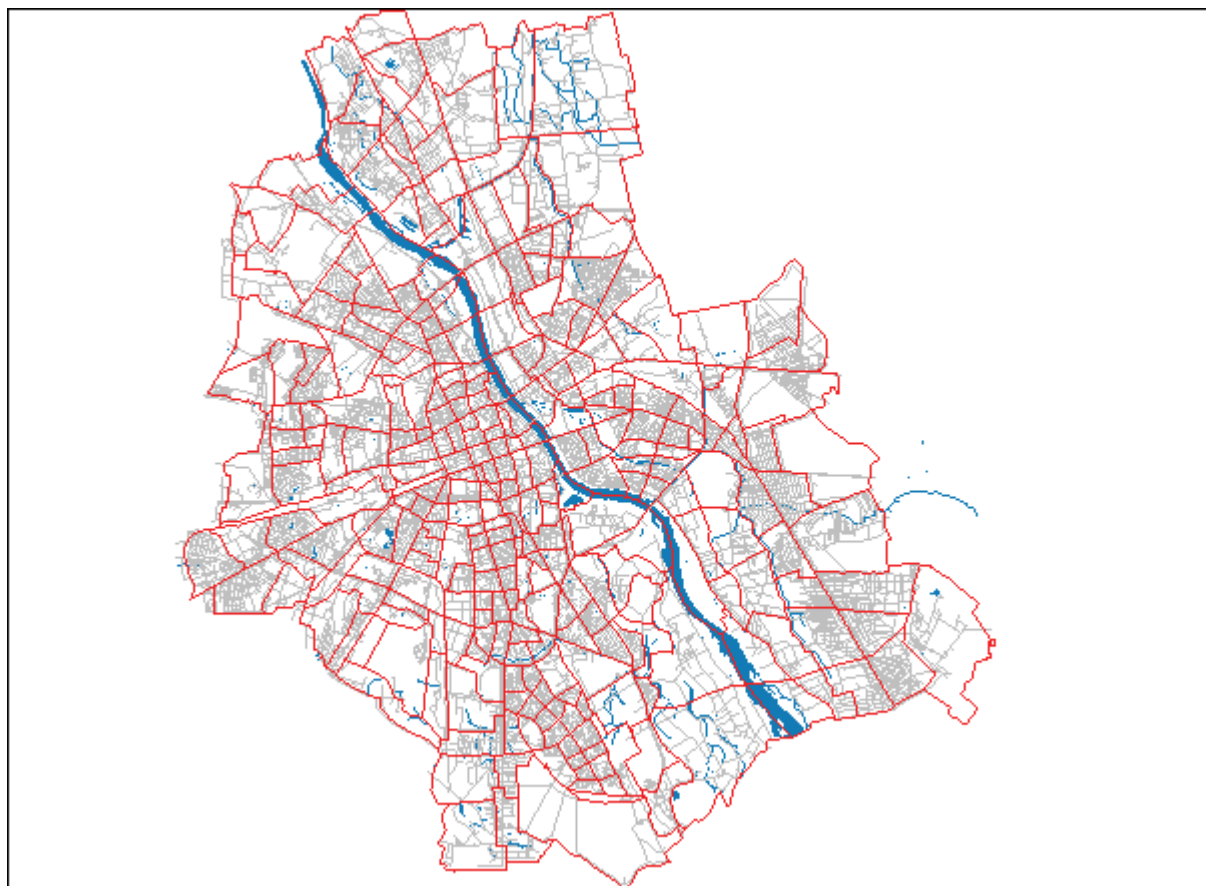
W celu opracowania prognostycznych modeli ruchu pasażerów komunikacji zbiorowej, pierwszym etapem jest sprawdzenie poprawności opracowanego modelu ruchu z wynikami pomiarów ruchu w stanie istniejącym.

Analiza ruchu została opracowana z wykorzystaniem modelu ruchu stosowanego przez Biuro Naczelnego Architekta Miasta, przygotowanego przez Instytut Dróg i Mostów Politechniki Warszawskiej w 1998 roku.

Opracowany model obejmuje całą aglomerację warszawską w granicach województwa warszawskiego, zgodnie z poprzednim podziałem administracyjnym kraju. Obszar analiz ruchu został podzielony na 384 rejony komunikacyjne, w tym 314 rejonów „wewnętrznych” w granicach miasta, 46 rejonów, odpowiadających gminom wokół Warszawy, oraz 24 rejony, będące połączeniami dróg krajowych i wojewódzkich na granicach obszaru analizy. Na rysunku 5.18 w załączniku przedstawiono przyjęty w modelu podział obszaru miasta Warszawy na rejony komunikacyjne. Obszar poza granicami miasta został podzielony zgodnie z podziałem administracyjnym na gminy.

W modelu sieci odwzorowano układ komunikacyjny miasta oraz terenów aglomeracyjny obejmujący sieć drogową oraz sieć komunikacji zbiorowej do której zaliczono:

- linie kolejowe,
- podmiejskie linie autobusowe obsługiwane przez prywatnych przewoźników,
- linie autobusowe obsługiwane przez ZTM,
- linie tramwajowe,
- linię metra,



Rysunek 5.18 Podział Warszawy na rejony komunikacyjne

Model został opracowany na podstawie wyników Warszawskiego Badania Ruchu przeprowadzonego w 1998 roku. W okresie od 1998 roku model był wielokrotnie wykorzystywany w opracowaniach z zakresu planowania infrastruktury komunikacyjnej. W ramach tych prac założenia do modelu oraz sam model ruchu były aktualizowane.

W 2005 roku wykonano ponownie Warszawskie Badania Ruchu. Wynikiem WBR 2005 ma być model ruchu mieszkańców aglomeracji warszawskiej, prace nad którym mają zastać zakończone po zakończeniu niniejszego opracowania. W celu jak najlepszego odwzorowania istniejących w 2005 roku podróży mieszkańców, zdecydowano się na wykorzystanie wyników WBR 2005 do aktualizacji modelu ruchu z 1998 roku. Aktualizacji podlegały między innymi:

- ogólna ruchliwość mieszkańców,
- ruchliwości mieszkańców w poszczególnych motywacjach,
- podział zadań przewozowych,
- dane demograficzne dla rejonów komunikacyjnych.

W wyniku przeprowadzonej aktualizacji oszacowano podstawowe wartości umożliwiające sprawdzenie zgodności zastosowanego modelu dla roku 2005 z wynikami WBR. Porównaniu poddano następujące wielkości otrzymane z WBR 2005 i z zaktualizowanego modelu ruchu:

- średni czas podróży,
- sumaryczne natężenie ruchu pasażerów komunikacji zbiorowej na ekranie Wisły w podziale na kierunki,
- sumaryczne natężenie ruchu pasażerów komunikacji zbiorowej na kordonie obszaru centralnego.

Otrzymane wielkości zestawiono w tabeli 5.4.

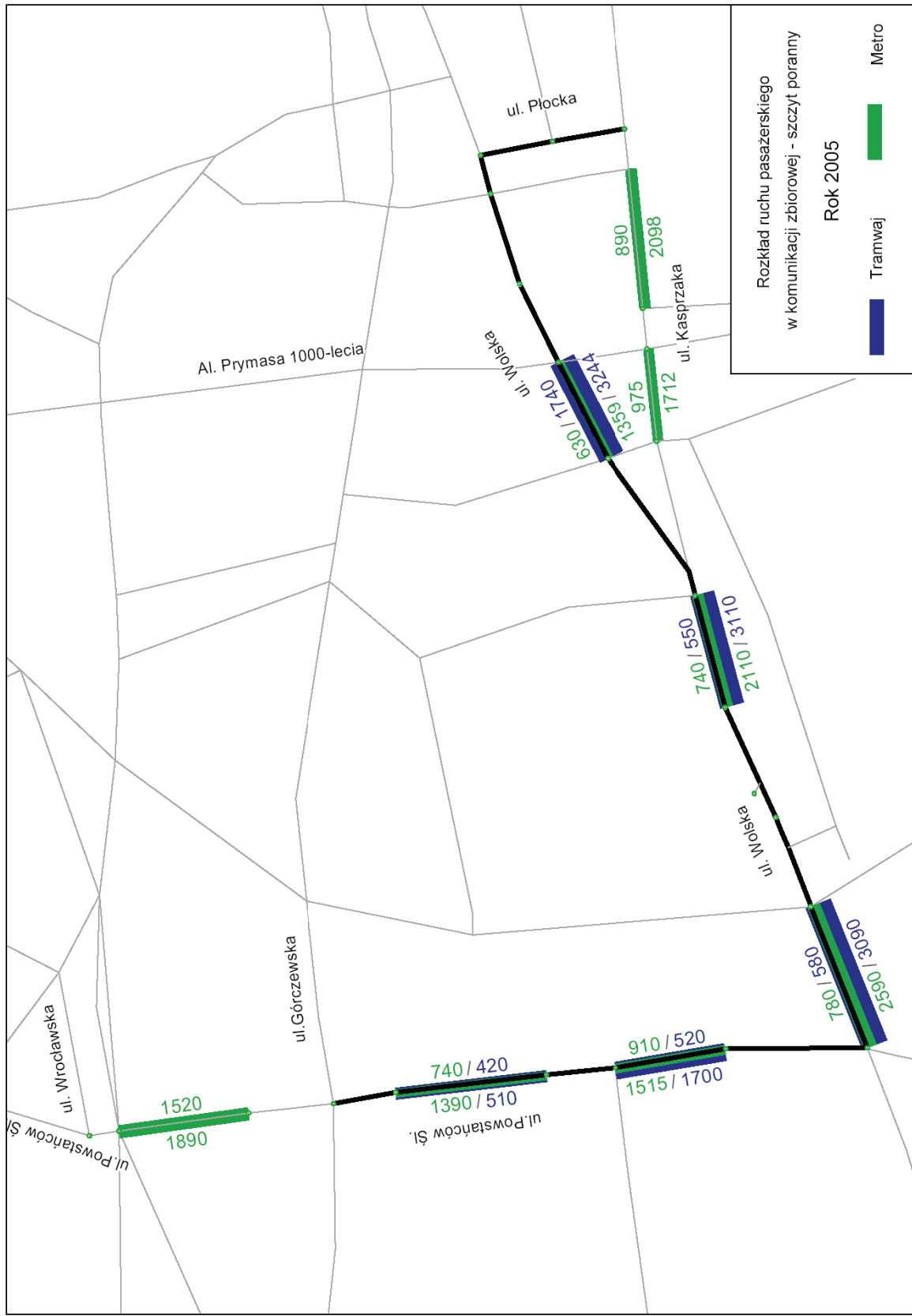
Tabela 5.4 Porównanie wyników otrzymanych z Warszawskiego Badania Ruchu z wynikami modelu ruchu w szczycie porannym

	WBR 2005	Model ruchu	WBR/model
Ekran pomiarowy na Wiśle			
kierunek do centrum [poj./godz.]	31280	31370	1.00
kierunek z centrum [poj./godz.]	12440	14210	0.88
Kordon pomiarowy obszaru centralnego			
kierunek do centrum [poj./godz.]	84340	80390	1.05
kierunek z centrum [poj./godz.]	50640	59180	0.86
Wyniki dla całej sieci			
Średni czas podróży komunikacją zbiorową [min]	44	44	1.00

Otrzymane wyniki wskazują, że zaktualizowany model ruchu dla roku 2005 w poprawny sposób odwzorowuje rzeczywiste zachowania komunikacyjne mieszkańców Warszawy.

Dodatkowo, oprócz sprawdzenia ogólnej wiarygodności modelu, na obszarze objętym w studium dokonano sprawdzenia modelu w zakresie zgodności potoków pasażerskich komunikacji zbiorowej (w podziale na systemy transportowe), jakie otrzymano z pomiarów przeprowadzonych w ramach studium, z wielkościami z modelu ruchu dla roku 2005.

Na rysunku 5.19 przedstawiono wyniki rozkładów ruchu pasażerskiego uzyskane z modelu ruchu na odcinkach tras tramwajowych i autobusowych objętych analizami.



Rysunek 5.19 Modelowe natężenie ruchu pasażerskiego w pojazdach komunikacji zbiorowej (tramwajach i autobusach) w roku bazowym analizy 2005

Wyniki porównanie potoków pasażerskich przedstawiono w tabeli 5.5, natomiast w tabeli 5.6 przedstawiono wskaźniki zgodności wyników badań ruchu WBR 2005 do modelu ruchu

Tabela 5.5 Natężenie ruchu pasażerskiego z pomiarów 2006 i modelu ruchu 2005 [pas/godz.] w godzinie szczytu porannego

	Bemowo			Centrum		
	A	T	suma	A	T	suma
Pomiary 2006						
ul.Kasprzaka odc. Płocka - Prymasa 1000-lecia	990	0	990	2 289	0	2 289
ul.Kasprzaka odc. Prymasa 100-lecia - Ordonia	1 023	0	1 023	1 764	0	1 764
ul.Wolska odc. Ordonia - Prymasa 1000-lecia	563	1 542	2 105	1 285	2 959	4 244
ul.Wolska odc. Sowińskiego - pętla Wola	783	493	1 276	2 038	3 487	5 525
ul.Wolska odc. Dźwigowa - pętla Wola	807	412	1 219	2 915	2 617	5 532
ul.Powstańców Śl. odc. Człuchowska - Wolska	743	424	1 167	1 223	1 764	2 987
ul.Powstańców Śl. odc. Człuchowska - Górczewska	838	257	1 095	1 254	620	1 874
ul.Powstańców Śl. odc. Górczewska - Wrocławska	1 305	0	1 305	2 106	0	2 106
Model ruchu 2005						
ul.Kasprzaka odc. Płocka - Prymasa 1000-lecia	890		890	2 098	0	2 098
ul.Kasprzaka odc. Prymasa 100-lecia - Ordonia	975		975	1 712	0	1 712
ul.Wolska odc. Ordonia - Prymasa 1000-lecia	630	1 740	2 370	1 359	3 444	4 803
ul.Wolska odc. Sowińskiego - pętla Wola	740	550	1 290	2 112	3 106	5 218
ul.Wolska odc. Dźwigowa - pętla Wola	780	580	1 360	2 590	3 086	5 676
ul.Powstańców Śl. odc. Człuchowska - Wolska	910	520	1 430	1 515	1 700	3 215
ul.Powstańców Śl. odc. Człuchowska - Górczewska	740	417	1 157	1 390	510	1 900
ul.Powstańców Śl. odc. Górczewska - Wrocławska	1 520	0	1 520	1 890	0	1 890

Tabela 5.6 Wskaźniki zgodności wyników pomiarów z wynikami modelu ruchu

odcinek	Bemowo			Centrum		
	A	T	suma	A	T	suma
ul.Kasprzaka odc. Płocka - Prymasa 1000-lecia	1.11		1.11	1.09		1.09
ul.Kasprzaka odc. Prymasa 100-lecia - Ordonia	1.05		1.05	1.03		1.03
ul.Wolska odc. Ordonia - Prymasa 1000-lecia	0.89	0.89	0.89	0.95	0.86	0.88
ul.Wolska odc. Sowińskiego - pętla Wola	1.06	0.90	0.99	0.96	1.12	1.06
ul.Wolska odc. Dźwigowa - pętla Wola	1.03	0.71	0.90	1.13	0.85	0.97
ul.Powstańców Śl. odc. Człuchowska - Wolska	0.82	0.82	0.82	0.81	1.04	0.93
ul.Powstańców Śl. odc. Człuchowska - Górczewska	1.13	0.62	0.95	0.90	1.22	0.99
ul.Powstańców Śl. odc. Górczewska - Wrocławska	0.86		0.86	1.11		1.11

Porównanie wyników pomiarów z wynikami otrzymanymi z modelu ruchu wskazuje, że zaktualizowany model ruchu w odpowiedni sposób odwzorowuje zachowania komunikacyjne mieszkańców aglomeracji warszawskiej. Również analiza potoków pasażerskich na analizowanym odcinku planowanej trasy tramwajowej wskazuje na odpowiedni poziom zgodności modelu w stosunku do przeprowadzonych pomiarów.

Otrzymane wyniki potwierdzają wiarygodność modelu, w związku z tym może on być zastosowany do analiz prognostycznych.

5.5 Prognostyczne modele ruchu

Zgodnie z harmonogramem realizacji inwestycji, budowa dwóch odcinków trasy tramwajowej w ciągu ul. Powstańców Śl. oraz wariantowo w ciągu ulicy Kasprzaka i Al. Prymasa 1000-lecia lub w Kasprzaka i Ordonia będzie się odbywała w latach 2008-2009. Otwarcie nowych odcinków planowane jest na rok 2010. Rok uruchomienia nowych odcinków tras przyjęto jako pierwszych horyzont czasowy prognoz ruchu pasażerskiego. Ze względu na wymagania analiz ekonomicznych, które należy opracować na okres co najmniej 20 lat od uruchomienia inwestycji do eksploatacji, jako ostatni rok analiz przyjęto rok 2030. Jako trzeci horyzont czasowy przyjęto rok 2020, w którym przewidywane jest uruchomienie

drugiej linii metra. Trasa przebiegu drugiej linii w istotny sposób będzie wpływała na natężenie ruchu pasażerskiego na analizowanej linii tramwajowej.

W każdym horyzoncie prognozy opracowano trzy rozkłady potoków pasażerów komunikacji zbiorowej:

- w wariantcie bezinwestycyjnym zakładającym zaniechanie realizacji tras tramwajowych,
- wariant inwestycyjny I, zakładający wybudowanie dwóch odcinków tras tramwajowych: w ciągu ul. Powstańców Śl. od skrzyżowania z ul. Górczewską (istniejąca linia tramwajowa) do skrzyżowania z ul. Radiową w ciągu ul. Kasprzaka od skrzyżowania z ul. Skierniewicką do skrzyżowania z ul. Ordona i danej wzdłuż ul. Ordona do skrzyżowania z ul. Wolską (istniejąca trasa tramwajowa),
- wariant inwestycyjny II, zakładający wybudowanie dwóch odcinków tras tramwajowych: w ciągu ul. Powstańców Śl. od skrzyżowania z ul. Górczewską (istniejąca linia tramwajowa) do skrzyżowania z ul. Radiową w ciągu ul. Kasprzaka od skrzyżowania z ul. Skierniewicką do skrzyżowania z Al. Prymasa 1000-lecia i dalej wzdłuż al. Prymasa 1000-lecia do skrzyżowania z ul. Wolską (istniejąca linia tramwajowa).

Prognostyczny model ruchu został opracowany z wykorzystaniem:

- zaktualizowanego modelu ruchu dla roku 2005,
- zaktualizowanych danych demograficznych dla rejonów komunikacyjnych w Warszawie,
- zaktualizowanych danych o planowanym układzie tras tramwajowych.

Dane demograficzne zastosowane w modelu zostały przygotowane przez Biuro Naczelnego Architekta Miasta w ramach opracowywania Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy. Podstawowym założeniem jest przyjęcie w opracowaniu założenia, że liczba mieszkańców Warszawy do roku 2030 wzrośnie 3 milionów mieszkańców. Na podstawie tej wartości opracowano podział liczby mieszkańców w poszczególnych rejonach komunikacyjnych.

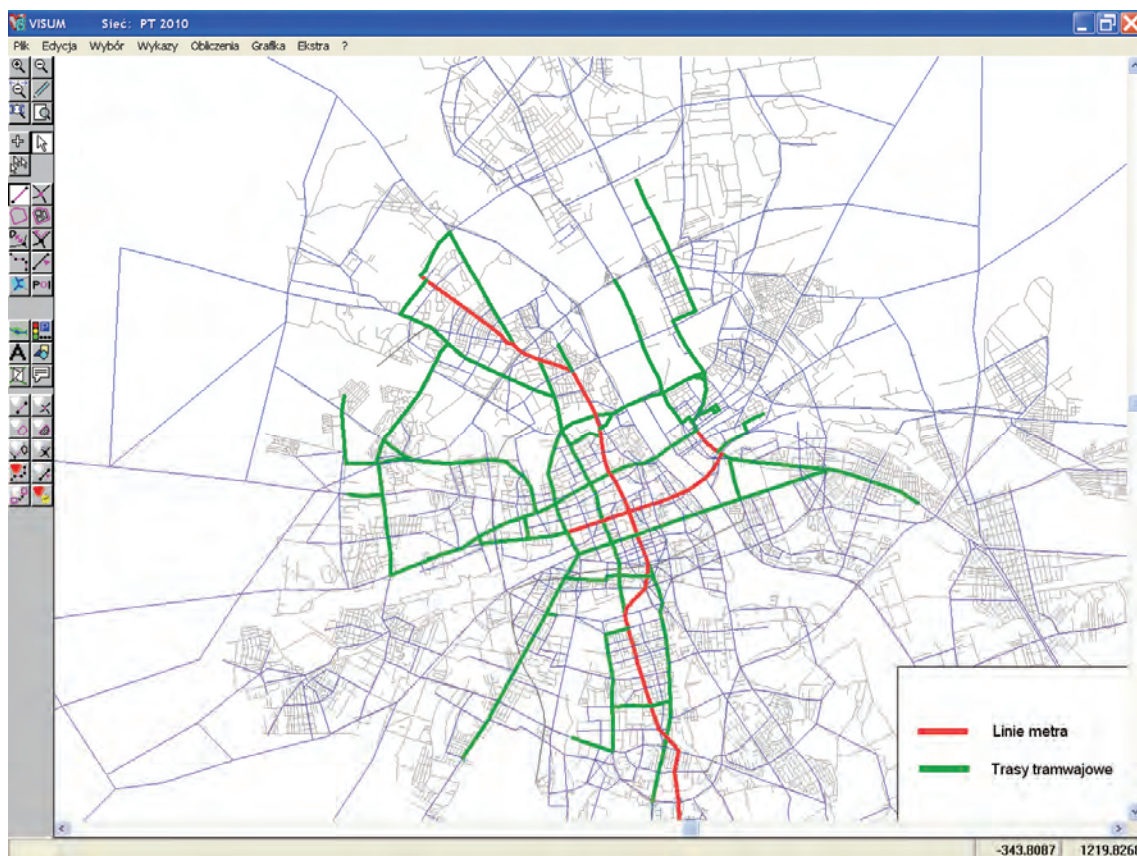
Układ planowanych tras komunikacyjnych w kolejnych horyzontach prognozy w studium został przyjęty na podstawie założeń do Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy oraz danych przyjętych we wcześniejszych opracowaniach.

Założono następujący rozwój poszczególnych systemów komunikacji zbiorowej w kolejnych latach.

Rok 2010

W stosunku do stanu istniejącego układ sieci komunikacji założono rozwój sieci komunikacji zbiorowej o następujące elementy przedstawione na rysunku 5.20:

- dokończenie budowy I linii metra do stacji Młociny,
- budowa II linii metra na odcinku Rondo Daszyńskiego – Dworzec Wileński,
- budowa odcinka trasy tramwajowej wzdłuż ul. Powstańców Śląskich od ul. Radiowej do ul. Górczewskiej.

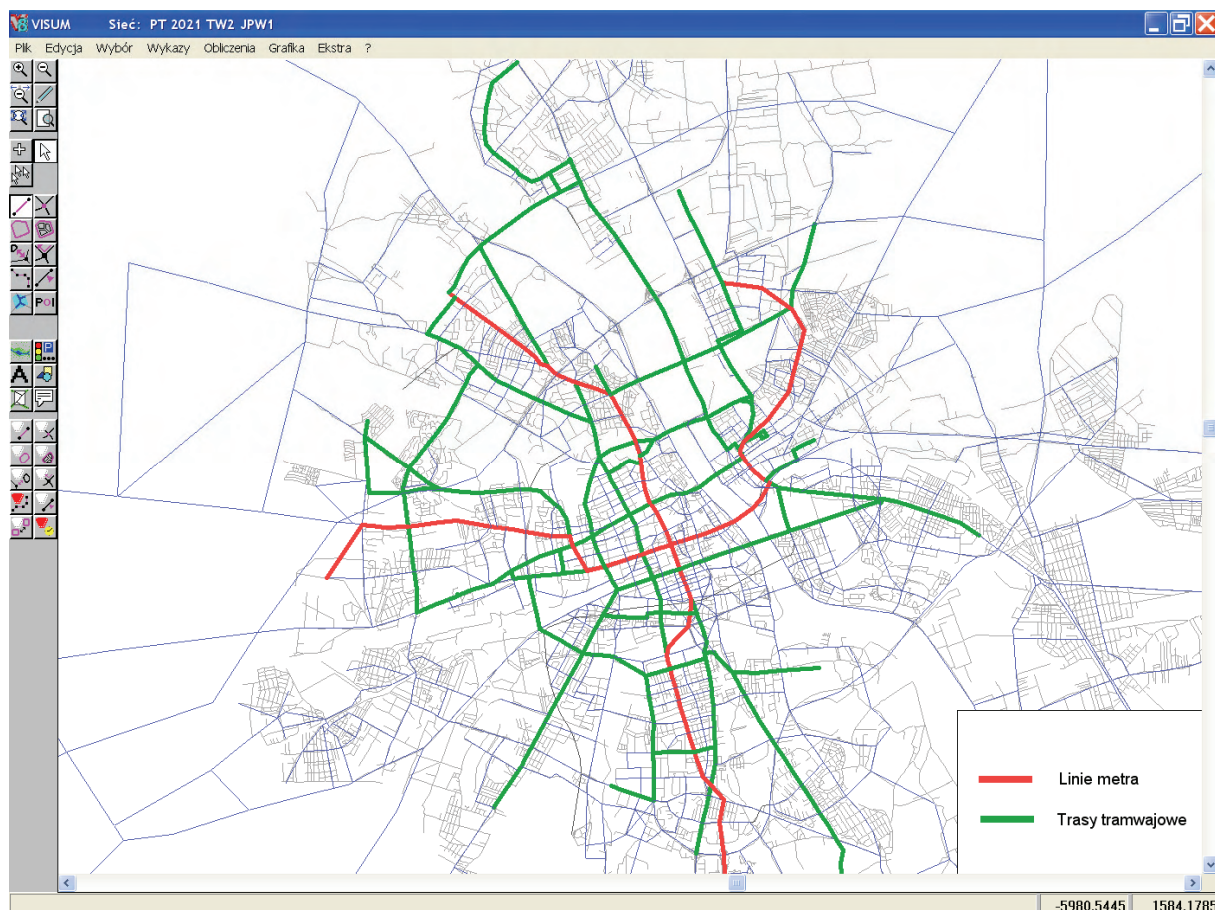


Rysunek 5.20 Planowany rozwój sieci komunikacji zbiorowej – rok 2010

Rok 2020

W kolejnym horyzoncie dla którego opracowano prognozy ruchu układ sieci komunikacji zbiorowej został uzupełniony o następujące elementy przedstawione na rysunku 5.21:

- dokończenie budowy II linii metra wzdłuż ul. Górczewskiej do stacji Chrzanów po zachodniej stronie i do stacji Rembelińska po wschodniej stronie,
- budowa trasy tramwajowej Banacha – Wilanów,
- budowa trasy tramwajowej Bemowo – Banacha,
- budowa trasy tramwajowej wzdłuż ul. Gagarina, Czerniakowskiej-bis do Łuku Siekierkowskiego,
- budowa trasy tramwajowej wzdłuż ulic Krasińskiego-Budowlana i Świętego Wincentego od Placu Wilsona do Centrum Handlowego Targówek w rejonie węzła Trasy AK z ul. Głębocką.

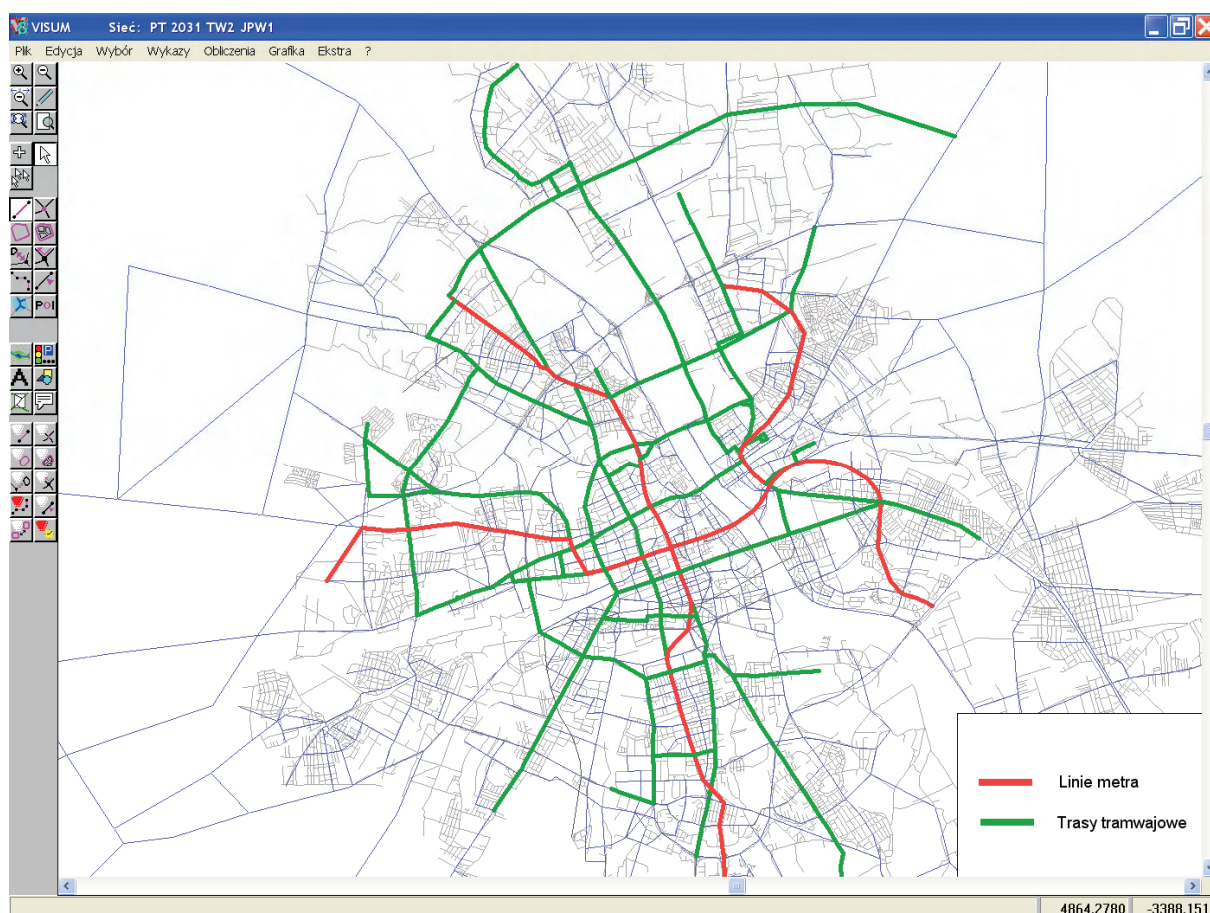


Rysunek 5.21 Planowany rozwój sieci komunikacji zbiorowej – rok 2020

W ostatnim roku analizy 2030 przyjęto następujące założenia dotyczące rozwoju układu tras komunikacji zbiorowej

- budowa III linii metra od Gocławia do stacji Stadion (przecięcia z II linią metra),
- budowa trasy tramwajowej w ciągu Trasy Mostu Północnego od Trasy Nadwiślańskiej do wschodniej granicy miasta.

Na rysunku 5.22 przedstawiono schemat układu tras tramwajowych i linii metra w roku 2030.



Rysunek 5.22 Planowany rozwój sieci komunikacji zbiorowej – rok 2030

Oprócz planowanych zmian układu linii komunikacji zbiorowej, w kolejnych horyzontach prognozy wprowadzono do modelu ruchu planowany do realizacji parking systemu „parkuj i jedź”, który będzie zlokalizowany w okolicach skrzyżowania ulic Powstańców Śl. i Wolskiej/Połączyńskiej.

Realizacja planowanych odcinków trasy tramwajowej będzie wymagała zmian w układzie linii tramwajowych i autobusowych w celu dostosowania ich nowego układu. W analizach ruchu, w wariantach inwestycyjnych wprowadzono następujące zmiany:

Linia autobusowa 105 – zmiana trasy: CM. PÓLNOCNY (BRAMA GŁÓWNA) – Wóycickiego – Żubrowa – Dzierżoniowska – Pułkowa – Pstrowskiego – Kasprzowicza – Oczapowskiego – Reymonta – Powstańców Śląskich – Piastów Śląskich – Wrocławska – Powstańców Śląskich - Radiowa – Kaliskiego – Lazurowa – Szeligowska – Połączyńska – Wolska – Prymasa Tysiąclecia – Dworzec Zachodni – Aleje Jerozolimskie – Grzymały – Szczęśliwicka – SZCZĘŚLIWICE - (częstotliwość kursowania w godzinach szczytu co 15 min, poza szczytem co 20).

Linia autobusowa 106 – zmiana trasy: PLAC PIŁSUDSKIEGO - ... - OSIEDLE GÓRCZEWSKA - (częstotliwość kursowania w godzinach szczytu co 15 min, poza szczytem co 20 min).

Linia autobusowa 184: likwidacja linii.

Linia autobusowa 189 – zmiana trasy: OSIEDLE GÓRCZEWSKA – Lazurowa – Człuchowska – Powstańców Śląskich - ... – SADYBA - (częstotliwość kursowania w godzinach szczytu co 5 min, poza szczytem co 10 min).

Linia autobusowa 384: likwidacja linii.

Linia autobusowa 506 – *zmiana trasy*: BRÓDNO PODGRODZIE - ... – Rondo ONZ – Jana Pawła II – DWORZEC CENTRALNY - (częstotliwość kursowania w godzinach szczytu co 15 min, poza szczytem co 20 min).

Linia tramwajowa 8 – *zmiana trasy*: OSIEDLE GÓRCZEWSKA - ... – Wolska – Ordoną – Kasprzaka - ... – WIATRACZNA - (częstotliwość kursowania w godzinach szczytu co 10 min, poza szczytem co 15 min).

Linia tramwajowa 10 – *zmiana trasy* : NOWE BEMOWO – Powstańców Śląskich - ... – SŁUŻEWIEC - (częstotliwość kursowania w godzinach szczytu co 10 min, poza szczytem co 15 min).

Linia tramwajowa 11 – *nowa linia* : CMENTARZ WOLSKI – Wolska – Połczyńska – Powstańców Śląskich – Broniewskiego – Wólczyńska – Nocznickiego – HUTA (Pstrowskiego – most Północny – WINNICA po wybudowaniu Mostu Północnego) (częstotliwość kursowania w godzinach szczytu co 10 min, poza szczytem co 15min).

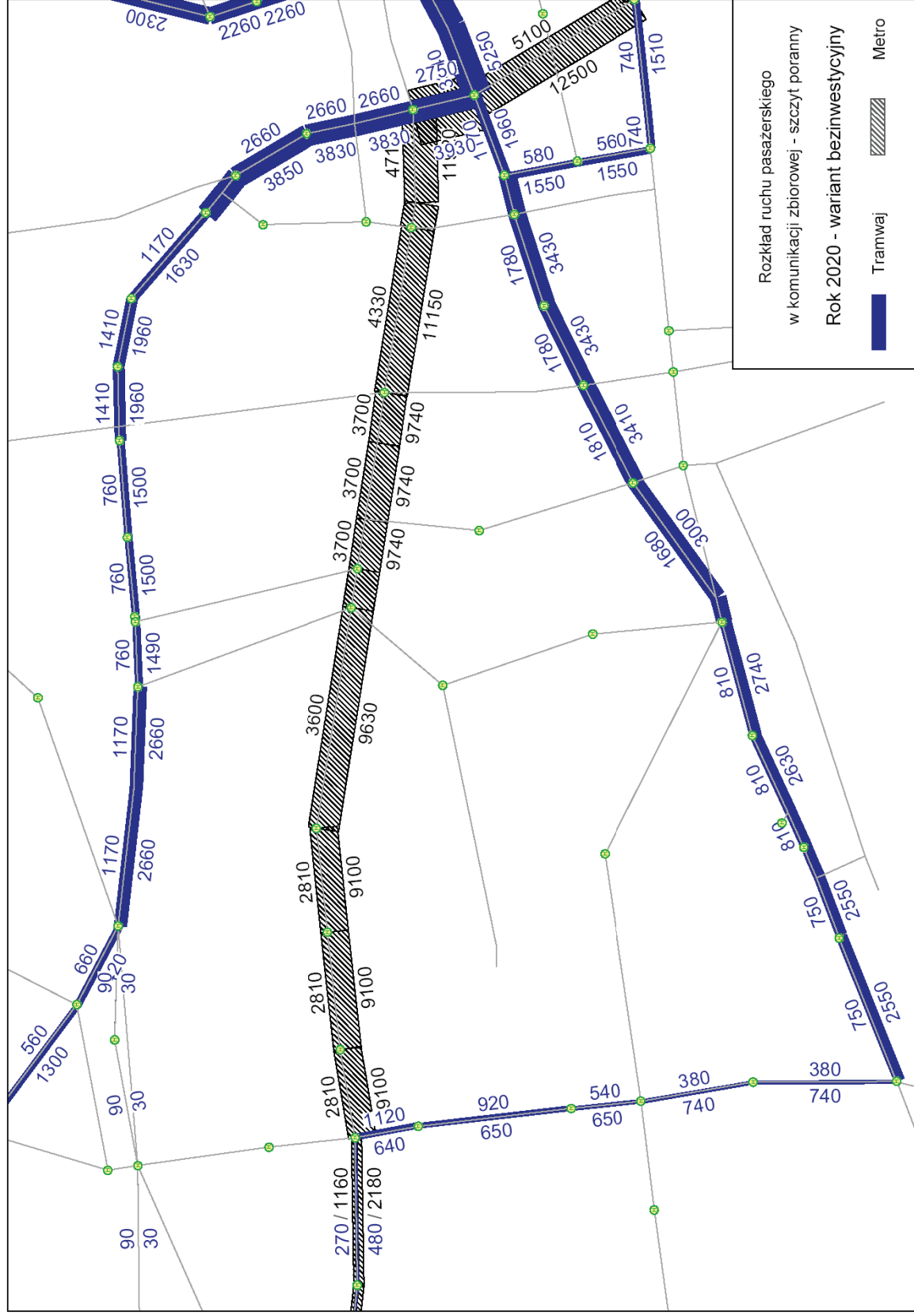
Linia tramwajowa 23 – *zmiana tras*: OSIEDLE GÓRCZEWSKA – Powstańców Śląskich – Radiowa - przebieg linii niezmieniony – 11 Listopada – Stalowa - CZYNSZOWA (częstotliwość kursowania w godzinach szczytu co 10 min, poza szczytem co 15 min).

Linia tramwajowa 34 – *nowa linia*: OSIEDLE GÓRCZEWSKA – Powstańców Śląskich – Połczyńska – Wolska – Ordoną – Kasprzaka – Prosta – Jana Pawła II – Solidarności – most Śląsko-Dąbrowski – Targowa – 11 Listopada – Odrowąża – Budowlana – Rembielińska – ANNOPOL (częstotliwość kursowania w godzinach szczytu co 10 min, poza szczytem co 15 min).

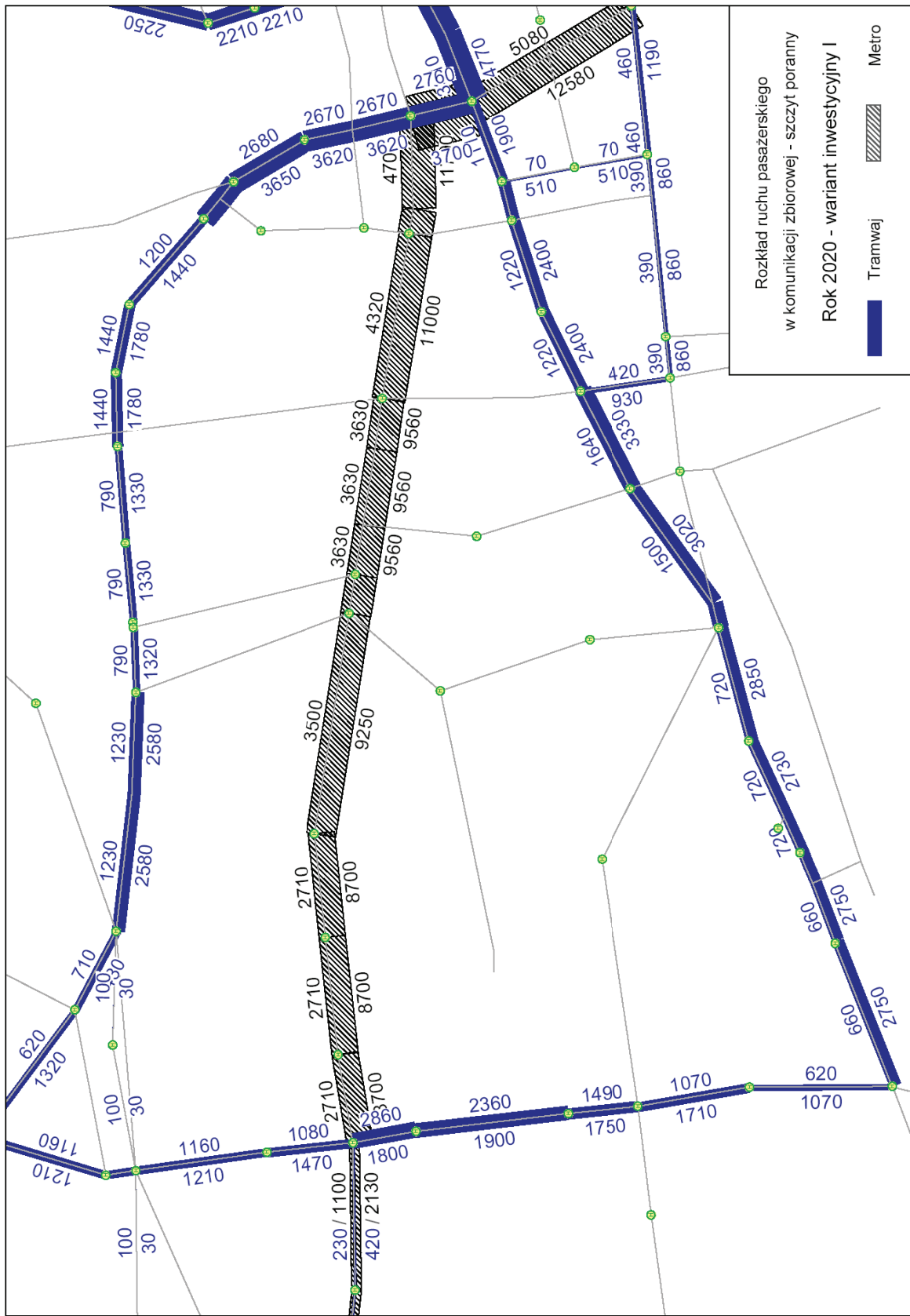
W wariantcie bezinwestycyjnym układ tras pozostawiono bez zmian.

Wielkości potoków pasażerskich w każdym z kolejnych horyzontów prognozy (2010, 2020, 2030), wariantach (bezinwestycyjny, inwestycyjny I i inwestycyjny II) zostały przedstawione na rysunkach:

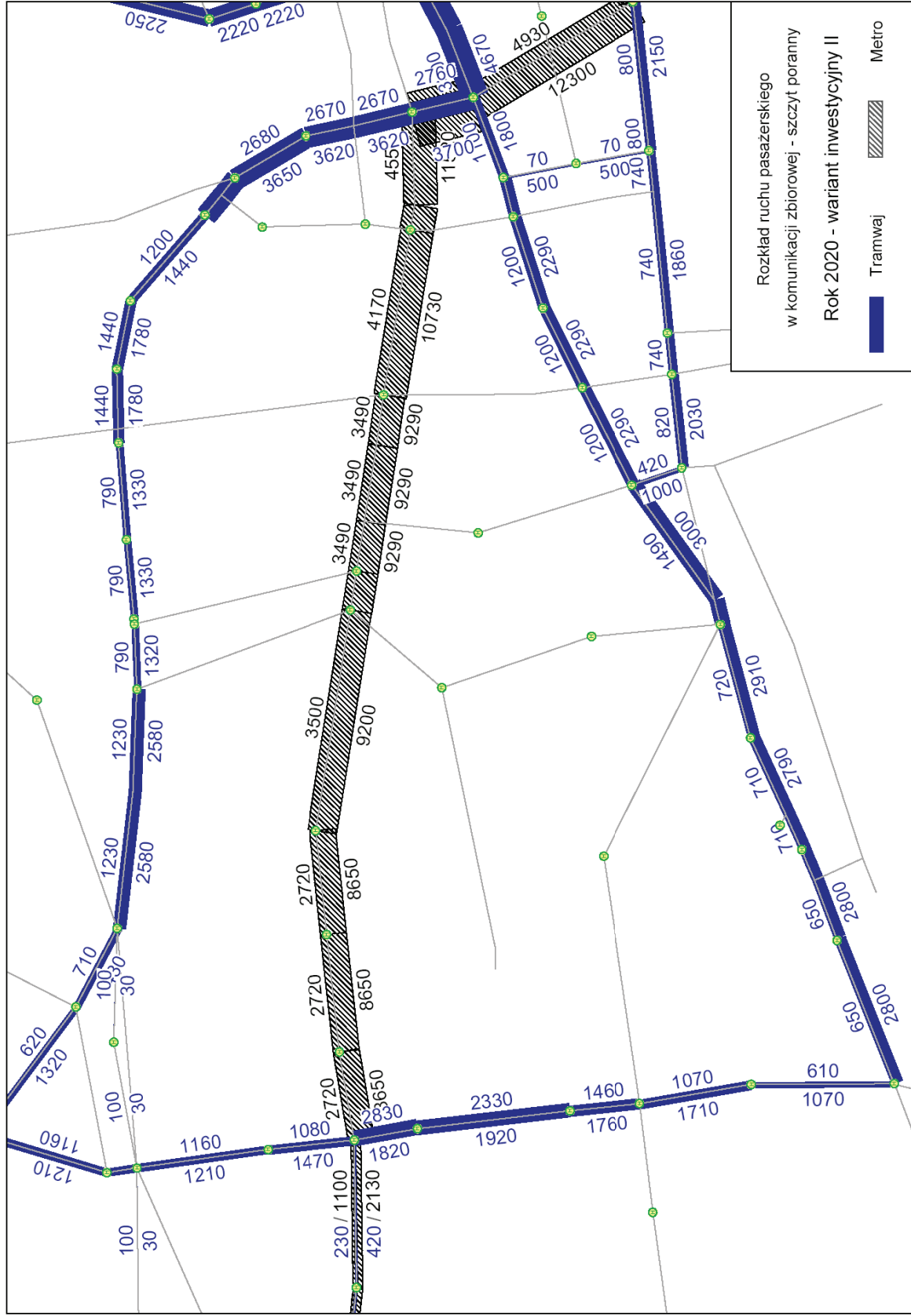
- rysunek 5.23 - rok 2010 wariant bezinwestycyjny,
- rysunek 5.24- rok 2010 wariant inwestycyjny I,
- rysunek 5.25 - rok 2010 wariant inwestycyjny II,
- rysunek 5.26 - rok 2020 wariant bezinwestycyjny,
- rysunek 5.27 - rok 2020 wariant inwestycyjny I,
- rysunek 5.28 - rok 2020 wariant inwestycyjny II,
- rysunek 5.29 - rok 2030 wariant bezinwestycyjny,
- rysunek 5.30 - rok 2030 wariant inwestycyjny I,
- rysunek 5.31 - rok 2030 wariant inwestycyjny II.



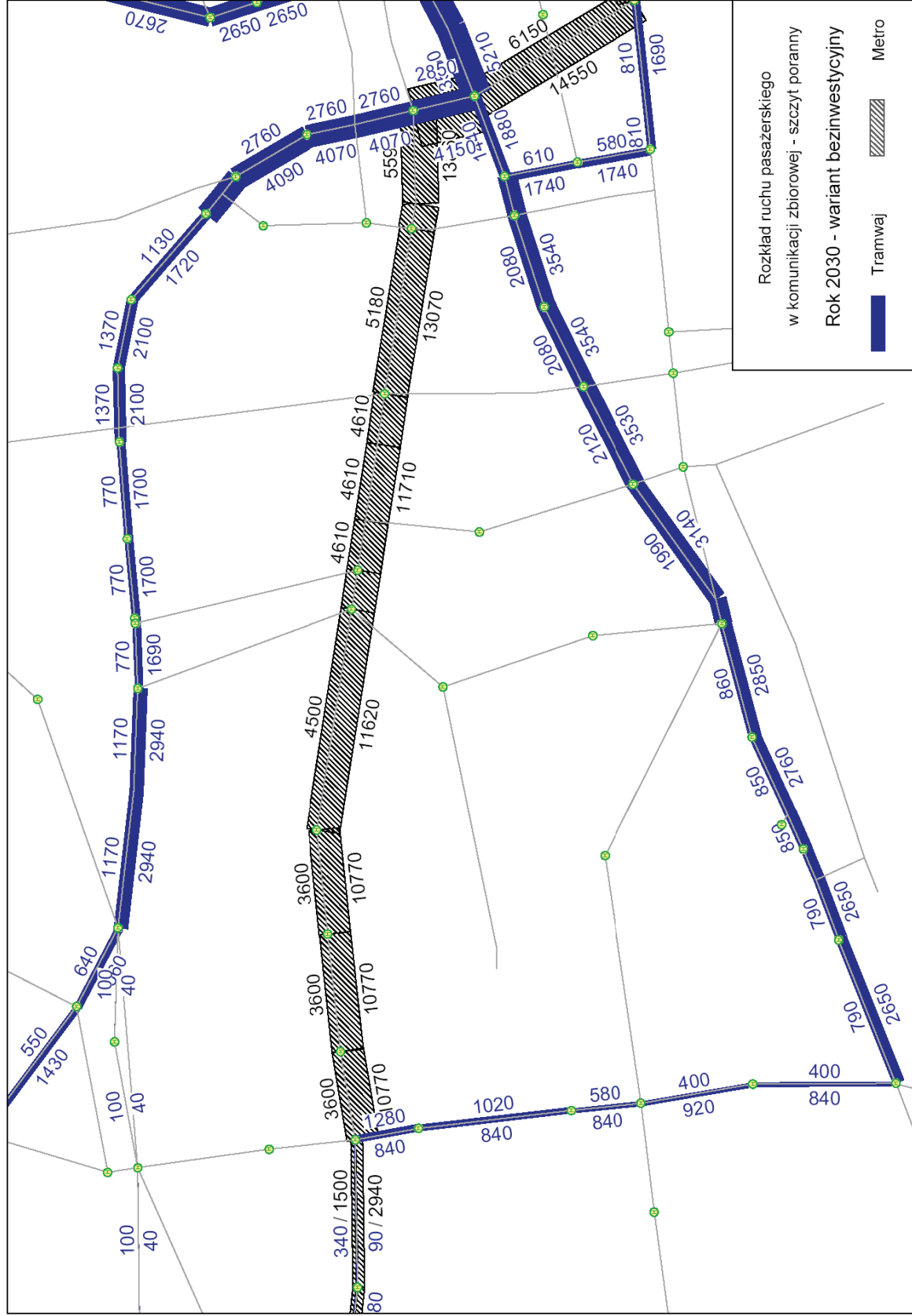
Rysunek 5.26 Prognozowane natężenie ruchu pasażerskiego w pojazdach komunikacji zbiorowej (tramwajach i autobusach) w roku 2020 w wariantcie bezinwestycyjnym



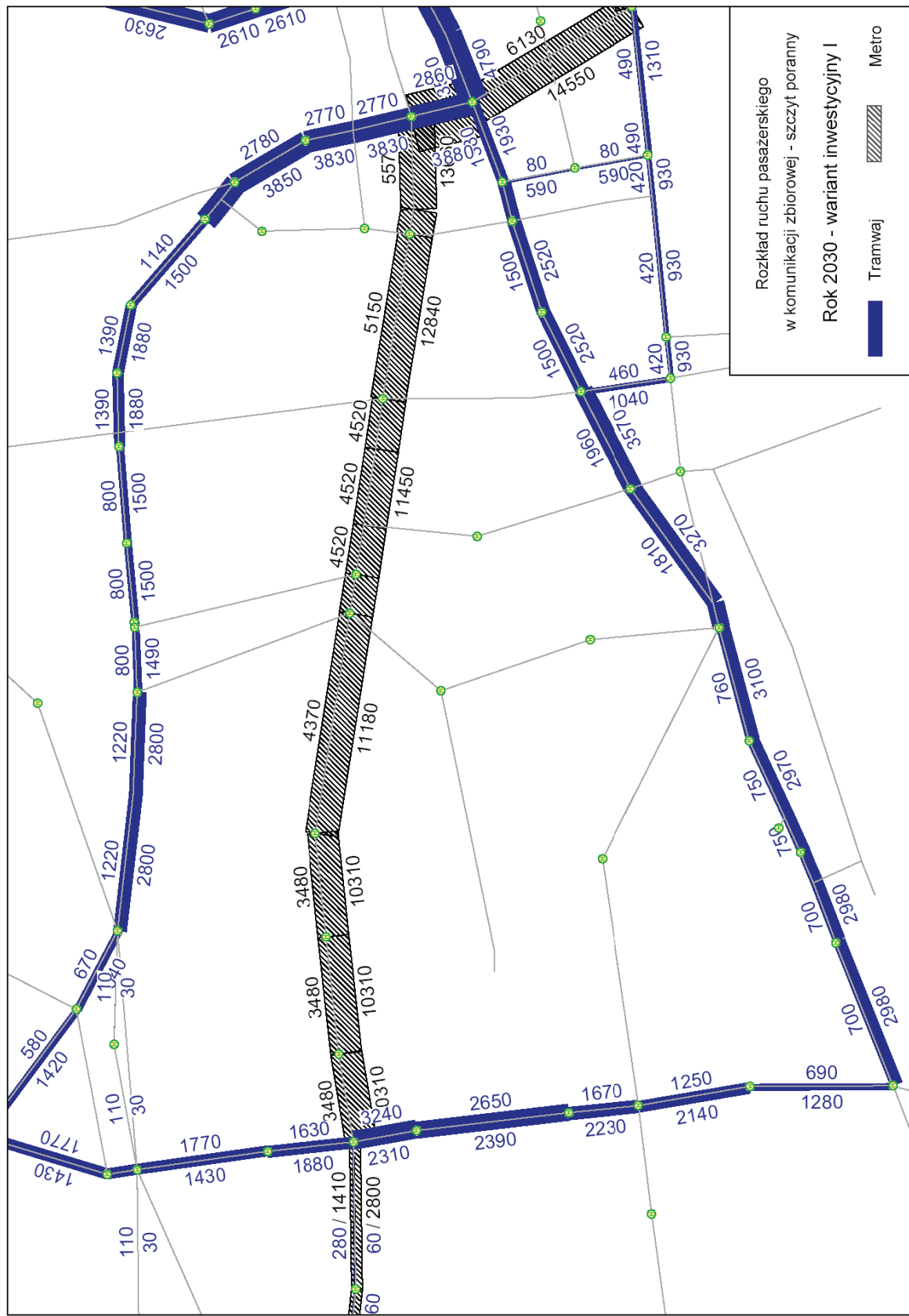
Rysunek 5.27 Prognozowane natężenie ruchu pasażerskiego w pojazdach komunikacji zbiorowej (tramwajach i autobusach) w roku 2020 w wariantcie inwestycyjnym I



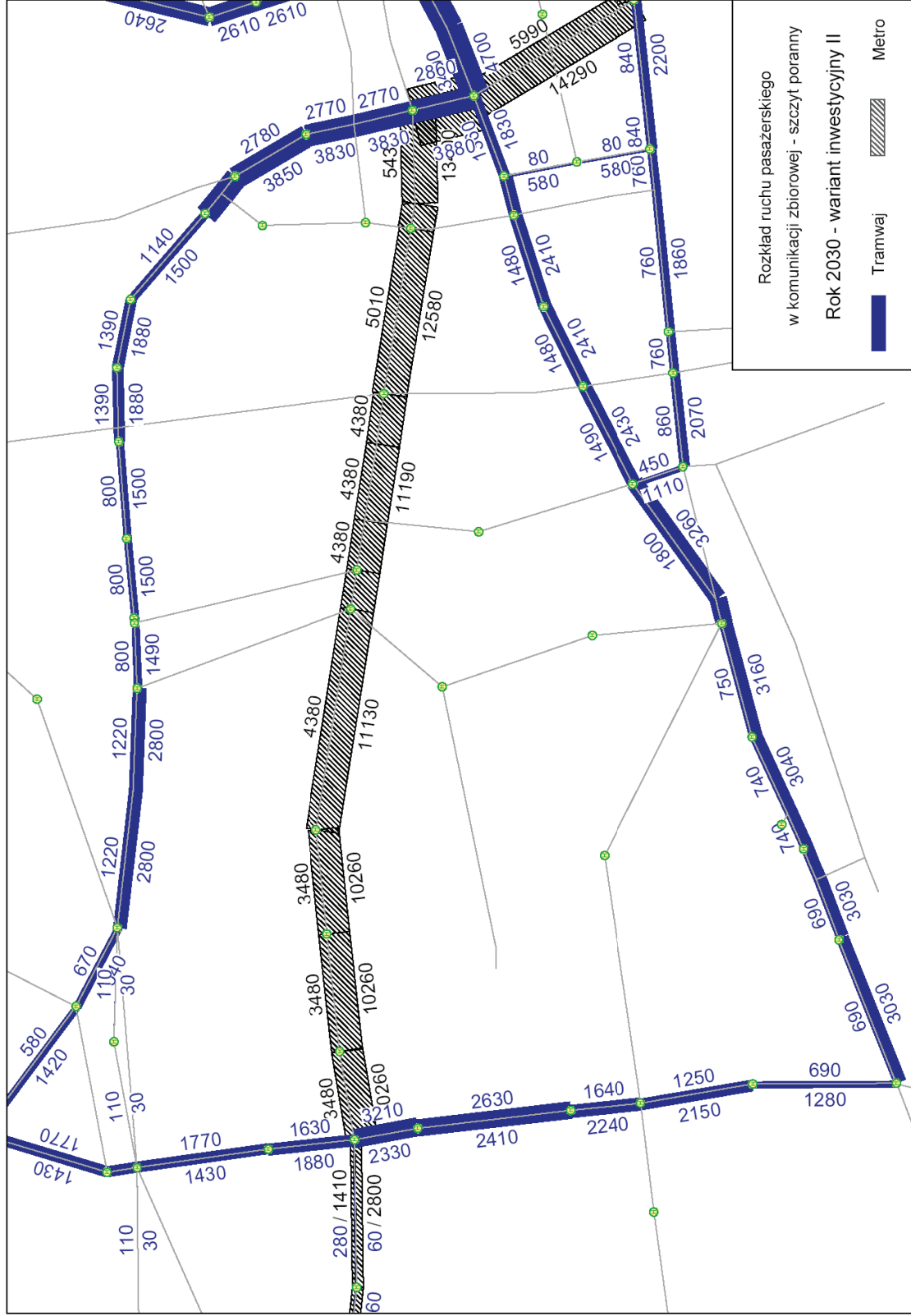
Rysunek 5.28 Prognozowane natężenie ruchu pasażerskiego w pojazdach komunikacji zbiorowej (tramwajach i autobusach) w roku 2020 w wariantie inwestycyjnym II



Rysunek 5.29 Prognozowane natężenie ruchu pasażerskiego w pojazdach komunikacji zbiorowej (tramwajach i autobusach) w roku 2030 w wariantcie bezinwestycyjnym



Rysunek 5.30 Prognozowane natężenie ruchu pasażerskiego w pojazdach komunikacji zbiorowej (tramwajach i autobusach) w roku 2030 w wariantcie inwestycyjnym I



Rysunek 5.31 Prognozowane natężenie ruchu pasażerskiego w pojazdach komunikacji zbiorowej (tramwajach i autobusach) w roku 2030 w wariantcie inwestycyjnym II

Natężenie ruchu pasażerskiego na poszczególnych odcinkach analizowanej trasy tramwajowej wskazuje na zasadność realizacji planowanych w ramach projektu odcinków trasy tramwajowej. W przypadku odcinka w ciągu ulicy Powstańców Śląskich natężenie ruchu pasażerskiego w tramwajach nie zależy od wariantu i waha się w szczycie porannym, w kierunku do centrum od 1000 pasażerów/godzinę w roku 2010 do prawie 1900 pasażerów/godzinę w roku 2030. Natomiast w kierunku z centrum od 1160 pasażerów/godzinę w roku 2020 do 1770 pasażerów/godzinę w roku 2030.

W przypadku odcinka w ciągu ulicy Kasprzaka natężenie ruchu pasażerskiego w tramwajach jest uzależnione od wariantu trasy tramwajowej na odcinku pomiędzy skrzyżowaniem ul. Kasprzaka i Al. Prymasa 1000-lecia, a skrzyżowaniem ulic Wolskiej i Orдона. W wariantcie inwestycyjnym I, zakładającym przebieg linii tramwajowej przez ul. Prymasa 1000-lecia, obciążenie odcinka w ciągu ul. Kasprzaka od skrzyżowania z ul. Skierniewicką do skrzyżowania z Al. Prymasa 1000-lecia, potok pasażerów na trasie tramwajowej w szczycie porannym i kierunku do centrum waha się od 860 pasażerów/godzinę w roku 2020 do 1790 pasażerów/godzinę w roku 2010. Natomiast w kierunku z centrum od 420 pasażerów/godzinę w roku 2020 do 580 pasażerów/godzinę w roku 2010.

W wariantcie I potok pasażerski na nowym odcinku trasy w ciągu Al. Prymasa 1000-lecia w szczycie porannym, w kierunku do centrum waha się od 930 pasażerów/godzinę w roku 2020 do 1840 pasażerów/godzinę w roku 2010. W kierunku z centrum uzyskano odpowiednio wielkości od 420 pasażerów/godzinę w 2020 do 580 pasażerów/godzinę w roku 2010.

Obniżenia wielkości potoków pasażerskich w tramwajach jest spowodowane wybudowaniem w 2020 II linii metra na odcinku wzdłuż ulicy Górczewskiej.

W wariantcie II natężenie ruchu pasażerskiego na odcinku ul. Kasprzaka od skrzyżowania z ul. Skierniewicką do skrzyżowania z Al. Prymasa 1000-lecia jest wyższe od wartości uzyskiwanych w wariantcie I i waha się w szczycie porannym, w kierunku do centrum od 1860 pasażerów/godzinę w roku 2020 do 2900 pasażerów/godzinę w roku 2010. W kierunku z centrum otrzymano odpowiednio od 740 pasażerów/godzinę w roku 2020 do 830 pasażerów/godzinę w roku 2010.

Na nowym odcinku trasy tramwajowej w ciągu ul. Kasprzaka od skrzyżowania z Al. Prymasa 1000-lecia do skrzyżowania z ul. Orдона w szczycie porannym natężenie ruchu pasażerskiego w kierunku do centrum waha się od 2030 pasażerów/godzinę w roku 2020 do 3130 pasażerów/godzinę w roku 2030.

Na odcinku w ciągu ulicy Orдона natężenie ruchu pasażerskiego w tramwajach waha się w kierunku do centrum od 1000 pasażerów/godzinę w roku 2020 do 1910 pasażerów/godzinę w roku 2010. Natomiast w kierunku z centrum natężenie waha się od 420 pasażerów/godzinę w roku 2020 do 560 w roku 2010. Podobnie jak w przypadku pozostałych nowoprojektowanych odcinków, spadek natężenia ruchu pasażerskiego od 2020 roku wynika z uruchomienia II linii metra.

Uruchomienie II linii metra oprócz obniżenia potoków pasażerskich na odcinkach trasy tramwajowej Bemowo – Kasprzaka spowodowało również zmianę kierunków ciężenia pasażerów na ul. Powstańców Śl. na odcinku od skrzyżowania z ul. Człuchowską do skrzyżowania z ul. Górczewską (przystanek II linii metra). Wraz ze zbliżaniem się do ulicy Górczewskiej rośnie natężenie ruchu pasażerskiego w tramwajach. Jest to wywołane zjawiskiem wykorzystywania tramwaju w dojazdach do linii metra. Dalej podróż będzie odbywała się metrem. Potwierdzeniem tego zjawiska jest wyraźny spadek potoków pasażerskich na trasie tramwajowej w kierunku centrum.

Szczegółowe wyniki obciążenia ruchem poszczególnych odcinków trasy tramwajowej od Bemowo – Kasprzaka od skrzyżowania z ulic Kasprzaka i Płockiej przez ul. Wolską do ulicy Powstańców Śl. i skrzyżowania z ul. Radiową przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 5.7 Natężenie ruchu pasażerskiego w trzech wariantach, w szczycie porannym na odcinkach analizowanej trasy tramwajowej Bemowo Kasprzaka – rok 2010 [pasażerów/godz.]

Odcinek	kierunek Bemowo			kierunek centrum		
	Bezinwest.	Inwest. I	Inwest. II	Bezinwest.	Inwest. I	Inwest. II
ul.Kasprzaka odc. Płocka - Prymasa 1000-lecia		540	830		1790	2900
Al.. Prymasa 1000-lecia odc. Kasprzaka - Wolska		580			1840	
ul.Kasprzaka odc. Prymasa 100-lecia - Ordon			940			3130
ul. Ordon Kasprzaka - Wolska			560			4870
ul.Wolska odc. Ordon - Prymasa 1000-lecia	2040	1860	1210	5590	5340	3260
ul.Wolska odc. Sowińskiego - pętla Wola	1170	1090	1090	4920	4780	4850
ul.Wolska odc. Dźwigowa - pętla Wola	990	930	920	4410	4290	4360
ul.Powstańców Śl. odc. Człuchowska - Wolska	590	1190	1190	2390	2990	3050
ul.Powstańców Śl. odc. Człuchowska - Górczewska	460	1430	1420	1740	2490	2520
ul.Powstańców Śl. odc. Górczewska - Wrocławska		1420	1420		990	990

Tabela 5.8 Natężenie ruchu pasażerskiego w trzech wariantach, w szczycie porannym na odcinkach analizowanej trasy tramwajowej Bemowo Kasprzaka – rok 2020 [pasażerów/godz.]

Odcinek	kierunek Bemowo			kierunek centrum		
	Bezinwest.	Inwest. I	Inwest. II	Bezinwest.	Inwest. I	Inwest. II
ul.Kasprzaka odc. Płocka - Prymasa 1000-lecia		390	740		860	1860
Al.. Prymasa 1000-lecia odc. Kasprzaka - Wolska		420			930	
ul.Kasprzaka odc. Prymasa 100-lecia - Ordon			820			2030
ul. Ordon Kasprzaka - Wolska			420			1000
ul.Wolska odc. Ordon - Prymasa 1000-lecia	1810	1640	1200	3410	3300	2290
ul.Wolska odc. Sowińskiego - pętla Wola	810	720	720	2740	2850	2910
ul.Wolska odc. Dźwigowa - pętla Wola	750	660	650	2550	2750	2800
ul.Powstańców Śl. odc. Człuchowska - Wolska	380	1970	1070	740	1710	1710
ul.Powstańców Śl. odc. Człuchowska - Górczewska	920	2360	2330	655	1900	1920
ul.Powstańców Śl. odc. Górczewska - Wrocławska		1160	1160		1210	1210

Tabela 5.9 Natężenie ruchu pasażerskiego w trzech wariantach, w szczycie porannym na odcinkach analizowanej trasy tramwajowej Bemowo Kasprzaka – rok 2030 [pasażerów/godz.]

Odcinek	kierunek Bemowo			kierunek centrum		
	Bezinwest.	Inwest. I	Inwest. II	Bezinwest.	Inwest. I	Inwest. II
ul.Kasprzaka odc. Płocka - Prymasa 1000-lecia		420	760		930	1860
Al.. Prymasa 1000-lecia odc. Kasprzaka - Wolska		460			1040	
ul.Kasprzaka odc. Prymasa 100-lecia - Ordon			860			2070
ul. Ordon Kasprzaka - Wolska			450			1110
ul.Wolska odc. Ordon - Prymasa 1000-lecia	2120	1960	1490	3530	3570	2430
ul.Wolska odc. Sowińskiego - pętla Wola	860	760	750	2850	3100	3160
ul.Wolska odc. Dźwigowa - pętla Wola	790	700	690	2650	2980	3030
ul.Powstańców Śl. odc. Człuchowska - Wolska	400	1250	1250	920	2140	2150
ul.Powstańców Śl. odc. Człuchowska - Górczewska	1020	2650	2630	840	2390	2410
ul.Powstańców Śl. odc. Górczewska - Wrocławska		1770	1770		1430	1430

5.6 Wnioski z analizy ruchu

Przeprowadzona analiza prognozowanego ruchu pasażerskiego na trasie tramwajowej Bemowo – ul. Kasprzaka wskazuje, że planowane do budowy odcinki trasy podnoszą efektywność systemu tramwajowego. Parametry funkcjonalne systemu komunikacji zbiorowej ulegają poprawie w każdym z analizowanych horyzontów prognozy. W wariantach inwestycyjnych ulega poprawie większość analizowanych parametrów lub pozostają one bez

zmian w stosunku do wariantu bezinwestycyjnego. Parametry funkcjonalne ulegają jedynie nieznacznym zmianom ze względu na niewielki zakres inwestycji, jaki przewidywany jest w projekcie w stosunku do całego systemu transportowego. Szczegółowe wielkości parametrów funkcjonalnych w kolejnych latach przedstawiono w tabelach poniżej.

Tabela 5.10 Parametry funkcjonalne sieci komunikacji zbiorowej w analizowanych wariantach w godzinie szczytu porannego, w roku 2010

parametry wariantu	wariant		
	bezinwestycyjny	inwestycyjny I	inwestycyjny II
średni czas podróży	46min44s	46min36s	46min35s
średni czas w pojeździe	22min54s	22min49s	22min49s
średni czas przesiadki	3min9s	3min7s	3min7s
wskaźnik przesiadkowości	0.57	0.56	0.56
para przewozowa w pasażerokilometrach	3 986 449	3 987 272	3 986 657
praca przewozowa w pasażerogodzinach	139 969	139 469	139 417
praca przewozowa w wozokilometrach	116 422	116 369	116 359

Tabela 5.11 Parametry funkcjonalne sieci komunikacji zbiorowej w analizowanych wariantach w godzinie szczytu porannego, w roku 2020

parametry wariantu	wariant		
	bezinwestycyjny	inwestycyjny I	inwestycyjny II
średni czas podróży	46min5s	46min3s	46min3s
średni czas w pojeździe	22min33s	22min33s	22min33s
średni czas przesiadki	3min14s	3min13s	3min13s
wskaźnik przesiadkowości	0.63	0.63	0.63
para przewozowa w pasażerokilometrach	4 820 129	4 821 085	4 820 459
praca przewozowa w pasażerogodzinach	163 817	163 719	163 728
praca przewozowa w wozokilometrach	124 276	124 223	124 213

Tabela 5.12 Parametry funkcjonalne sieci komunikacji zbiorowej w analizowanych wariantach w godzinie szczytu porannego, w roku 2030

parametry wariantu	wariant		
	bezinwestycyjny	inwestycyjny I	inwestycyjny II
średni czas podróży	46min20s	46min19s	46min19s
średni czas w pojeździe	22min40s	22min40s	22min40s
średni czas przesiadki	3min17s	3min15s	3min15s
wskaźnik przesiadkowości	0.68	0.67	0.67
para przewozowa w pasażerokilometrach	5 861 002	5 860 338	5 860 946
praca przewozowa w pasażerogodzinach	198 737	198 622	198 625
praca przewozowa w wozokilometrach	126 920	126 868	126 857

Na podstawie uzyskanych wyników można twierdzić, że z punktu widzenia całej sieci komunikacji zbiorowej nieznacznie lepszym wariantem jest wariant II przebiegający przez ulicę Kasprzaka i Orдона. W analizowanym okresie szczytu porannego, w każdym horyzoncie prognozy wariant II generuje mniejszą pracę przewozową pasażerów komunikacji. W odniesieniu do pracy przewozowej pojazdów komunikacji zbiorowej, to wariant II generuje mniejszą pracę niż wariant I w latach 2010 i 2020 oraz nieznacznie większą w roku 2030.

Analiza wyników obciążania poszczególnych odcinków trasy analizowanej trasy tramwajowej Bemowo Kasprzaka wykazuje na zasadność budowy odcinka na ulicy Powstańców Śl. od skrzyżowania z ul. Radiową do skrzyżowania z ul. Górczewską. W roku 2010 odcinek ten łączy istniejące trasy na ulicy Radiowej i Górczewskiej, poprawiając połączenie komunikacyjne Bemowa z Wolą, Śródmieściem oraz innymi dzielnicami miast. Po wybudowaniu II linii metra w osi ulicy Górczewskiej dodatkowo zapewnia dogodne połączenie dla mieszkańców Bemowa z metrem.

Analiza potoków pasażerskich na wariantowym odcinku trasy tramwajowej od skrzyżowania ul. Kasprzaka i Al. Prymasa 1000-lecia do skrzyżowania ul. Wolskiej z ul. Orдона wskazuje na większą funkcjonalność wariantu II. Wybudowanie trasy tramwajowej wzdłuż ul. Kasprzaka i dalej ul. Orдона jest rozwiązaniem atrakcyjniejszym dla pasażerów, co przejawia się prawie dwukrotnie większymi potokami w tramwajach na następnym, odbudowywanym odcinku trasy tramwajowej w ciągu ulicy Kasprzaka do skrzyżowania z ul. Skierniewicką.

W celu określenia warunków ruchu pasażerskiego na poszczególnych odcinkach planowanej trasy tramwajowej, porównano wielkości potoków pasażerów w tramwajach z przepustowością odcinków przy założeniu standardu napełnienia 4 pasażerów/m². Wyniki prognoz ruchu wskazują, że najwyższego potoku pasażerskiego należy oczekiwać na poszczególnych odcinkach trasy tramwajowej do czasu uruchomienia II linii metra. Po jej uruchomieniu natężenie ruchu pasażerskiego spadnie. Z tego powodu do analiz standardu podróży wybrano rok 2010. Porównanie liczby tramwajów, jakie zgodnie z rozkładem jazdy będą jeździły na poszczególnych odcinkach z zapotrzebowaniem na tabor obliczonym na podstawie prognozowanych natężeń ruchu pasażerskiego, nie wykazuje przekroczenia przepustowości. Jedynie w wariantcie inwestycyjnym II na odcinku ul. Kasprzaka od skrzyżowania z Al. Prymasa 1000-lecia do skrzyżowania z ul. Skierniewicką osiągnięta zostanie przepustowość odcinka przy poziomie obsługi pasażerskiej 6,4 pasażera/m². W

kolejnych latach liczba pasażerów w tramwajach na kolejnych odcinkach spada, co jest równoznaczne z zapewnieniem przepustowości.

Podsumowując analiza funkcjonalna wskazuje na zasadności realizacji odcinków planowanej trasy tramwajowej z nieznaczną przewagą wariantu II nad wariantem I.

6 ANALIZA FINANSOWA

Celem analizy finansowej jest przedstawienie warunków finansowania inwestycji, określenie finansowej trwałości projektu, obliczenie wskaźników efektywności finansowej. W studium zastosowano standardową metodę wykonywania analiz finansowych – metodę przepływów finansowych.

Spółka Tramwaje Warszawskie należy do grupy typowych spółek „non profit” czyli takich których działalność nie jest nastawiona na przynoszenie zysków akcjonariuszom, a na świadczenie usług. Do celów spółki Tramwaje Warszawski należy:

- wykonywanie tramwajowych przewozów pasażerskich,
- utrzymywanie infrastruktury tramwajowej (trakcja szynowa, elektryczna),
- rozbudowa, przebudowa i modernizacja infrastruktury tramwajowej.

Za wykonywanie powyższych zadań spółka otrzymuje wynagrodzenie, którego wysokość jest równoważnością ponoszonych przez spółkę kosztów. Zgodnie z umową spółki Tramwaje Warszawskie z Zarządem Transportu Miejskiego wysokość wynagrodzenia jest obliczana na podstawie liczby wozokilometrów przejechanych przez tabor tramwajowy i kosztu wozokilometra w okresie obliczeniowym. Z powyższego względu działalność spółki nie przynosi dochodów.

Sposób rozliczania się Tramwajów Warszawskich z Zarządem Transportu Miejskiego na podstawie liczby przejechanych wozokilometrów, uniezależnia wysokość wynagrodzenia od liczby przewiezionych pasażerów. Z powyższego powodu analiza finansowa została opracowana przy założeniu, że obliczenia będą dotyczyły jedynie nowych (odbudowanych i wybudowanych) odcinków trasy tramwajowej. Do kosztów zaliczono:

- koszty inwestycyjne,
- koszty operacyjne z działalności podstawowej,
- inne koszty związane z działalnością spółki.

Koszty inwestycyjne zostały oszacowane na podstawie zbiorczego zestawienia kosztów wykonanego w ramach studium. Na podstawie danych udostępnionych przez Tramwaje Warszawskie zawierających strukturę kosztów składających się na koszt 1 wozokilometra, dokonano podziału wszystkich kosztów na dwie części. W pierwszej znalazły się koszty związane z działalnością podstawową spółki (eksploatacją taboru tramwajowego i infrastruktury tramwajowej), takie jak:

- koszty remontów i konserwacji torów,
- koszty remontów i konserwacji sieci elektrycznej,
- koszty remontów i konserwacji taboru,
- naprawy główne taboru,
- koszty energii trakcyjnej,
- koszty ubezpieczenia komunikacyjnego,
- koszty amortyzacji taboru.

W drugiej grupie znalazły się wszystkie pozostałe koszty działalności spółki:

- koszty płac,

- koszty ogólnozakładowe,
- inne koszty (amortyzacja innych środków trwałych, ochrona mienia)

Po stronie przychodów znalazły się:

- wpływy z działalności podstawowej,
- wpływy na działalność inwestycyjną podzielone na część, która będzie finansowana ze środków ZPORR (założono maksymalny poziom dofinansowania – 75%), oraz ze środków na inwestycję przekazane przez władze miasta (pozostałe 25%).

Przy szacowaniu kosztów i wpływów z działalności podstawowej oraz pozostałych kosztów ogólnozakładowych przyjęto założenie, że zostaną one obliczone na podstawie liczby wozokilometrów przejeżdżanych przez tabor tramwajowych na nowych i odbudowanych odcinkach tras tramwajowych objętych studium.

Oprócz założeń szczegółowych dotyczących analizowanej inwestycji opisanych powyżej, przyjęto następujące założenia ogólne:

- stopa dyskonta – 6%,
- obliczenia w cenach stałych roku 2006, bez uwzględnienia inflacji.

Przy tak sformułowanych założeniach szczegółowych i ogólnych obliczono przepływy finansowe związane z realizacją projektu trasy tramwajowej Bemowo-Kasprzaka w dwóch analizowanych wariantach zostały przedstawione w tabelach 6.1 – wariant I i 6.2 wariant II.

W wyniku przeprowadzonej analizy finansowej otrzymano rezultaty typowe dla inwestycji „non profit”. Oba wskaźniki efektywności finansowej: FRR i FNPV przyjęły wartość zero. Również w całym analizowanym okresie inwestycja posiada trwałości finansową, tzn. zapewnione są środki na budowę i późniejsze utrzymanie. Jest to związane ze sposobem finansowanie spółki Tramwaje Warszawskie.

Tabela 6.1 Wyniki analizy finansowej dla wariantu I

Lata	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
KOSZTY brutto											
Koszty inwestycyjne	-44 919 000	-29 319 000									
koszty działalności operacyjnej (bez płac)			-3 750 185	-3 750 185	-3 750 185	-3 750 185	-3 750 185	-3 750 185	-3 750 185	-3 750 185	-3 750 185
pozostałe koszty działalności (plus place)			-1 999 817	-1 999 817	-1 999 817	-1 999 817	-1 999 817	-1 999 817	-1 999 817	-1 999 817	-1 999 817
koszty sumaryczne	-44 919 000	-29 319 000	-5 750 002	-5 750 002	-5 750 002	-5 750 002	-5 750 002	-5 750 002	-5 750 002	-5 750 002	-5 750 002
WPLŹYWY											
wpływy z działalności podstawowej			5 750 002	5 750 002	5 750 002	5 750 002	5 750 002	5 750 002	5 750 002	5 750 002	5 750 002
Wpływy inwestycyjne z funduszu ZPORR (75 % kosztów inwestycji)	33 689 250	21 989 250									
Wpływy inwestycyjne (25 % kosztów inwestycji)	11 229 750	7 329 750									
Sumaryczne wpływy	44 919 000	29 319 000	5 750 002	5 750 002	5 750 002	5 750 002	5 750 002	5 750 002	5 750 002	5 750 002	5 750 002
Razem przepływy pieniężne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Razem skumulowane przepływy pieniężne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FRR	-										
FNPV 6%	0										

Tabela 6.2 Wyniki analizy finansowej dla wariantu II

Lata	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
KOSZTY brutto											
Koszty inwestycyjne	-44 919 000	-36 031 000									
koszty działalności operacyjnej (bez płac)			-3 886 124	-3 886 124	-3 886 124	-3 886 124	-3 886 124	-3 886 124	-3 886 124	-3 886 124	-3 886 124
pozostałe koszty operacyjne			-2 072 308	-2 072 308	-2 072 308	-2 072 308	-2 072 308	-2 072 308	-2 072 308	-2 072 308	-2 072 308
koszty sumaryczne	-44 919 000	-36 031 000	-5 958 432	-5 958 432	-5 958 432	-5 958 432	-5 958 432	-5 958 432	-5 958 432	-5 958 432	-5 958 432
WPLŹYWY											
wpływy z działalności podstawowej			5 958 432	5 958 432	5 958 432	5 958 432	5 958 432	5 958 432	5 958 432	5 958 432	5 958 432
Wpływy inwestycyjne z funduszu ZPORR (75 % kosztów inwestycji)	33 689 250	27 023 250									
Wpływy inwestycyjna (25 % kosztów inwestycji)	11 229 750	9 007 750									
Sumaryczne wpływy	44 919 000	36 031 000	5 958 432	5 958 432	5 958 432	5 958 432	5 958 432	5 958 432	5 958 432	5 958 432	5 958 432
Razem przepływy pieniężne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Razem skumulowane przepływy pieniężne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FRR	-										
FNPV	0										

7 ANALIZA EKONOMICZNA

Celem analizy ekonomicznej jest porównanie kosztów inwestycyjnych realizacji inwestycji z korzyściami, jakie generują proponowane warianty rozwiązań w odniesieniu do wariantu „nie robić”, nazywanego też wariantem „odniesienia”.

Przyjęta metodyka analizy jest zgodna ze standardami międzynarodowymi wykonywania analiz ekonomicznych dla projektów infrastrukturalnych i polega na porównywaniu zdyskontowanych kosztów i korzyści z realizacji projektu w okresie ekonomicznego życia projektu. Zgodnie ze standardami, minimalny okres życia projektu określa się na 20 lat od uruchomienia inwestycji do eksploatacji.

Do korzyści z realizacji inwestycji w systemach komunikacji zbiorowej można zaliczyć:

- oszczędności czasu użytkowników wynikające ze zmian w układzie linii komunikacji zbiorowej, wpływających na skrócenie podróży użytkowników,
- zmniejszenie pracy przewozem pojazdów komunikacji zbiorowej wynikających ze zmian marszrutyzacji tramwajów i autobusów komunikacji zbiorowej możliwych do wprowadzenia po uruchomieniu analizowanych odcinków tras tramwajowej.

Oszczędności czasu użytkowników zostały obliczone dla podróżujących wszystkimi systemami transportu publicznego. Natomiast oszczędności w pracy przewozowej obliczono dla autobusów komunikacji zbiorowej oraz tramwajów, dla których w wariantach inwestycyjnych zmieniono marszrutyzację, co wpłynęło na oszczędności pracy przewozowej pojazdów. W pozostałych systemach, zgodnie założeniami funkcjonowania komunikacji zbiorowej po uruchomieniu analizowanych odcinków tras tramwajowych marszrutyzacja nie uległa zmianie.

W analizach pominięto system transportu indywidualnego ze względu na brak podstaw do stwierdzenia, że planowane inwestycje wpłyną na zmianę podziału zadań przewozowych polegająca na przesiadaniu się z pojazdów indywidualnych do komunikacji zbiorowej. Planowane odcinki trasy tramwajowej stanowią niewielkie fragmenty w systemie komunikacyjnym miasta i ich wpływ na zachowania komunikacyjne w zakresie podziału zadań przewozowych mieści się w granicach błędu metody obliczeniowej.

Przyjęty w projekcie harmonogram realizacji inwestycji zakłada, że odcinki planowanej trasy tramwajowej będą budowane w latach 2008 – 2009. Jako pierwszy rok eksploatacji i pierwszy rok analizy ekonomicznej, przyjęto rok 2010.

Koszty realizacji przyjęte w analizie zostały obliczone, jako netto w cenach roku 2005.

7.2 Dane ruchowe

Dane o wielkości pracy przewozowej w poszczególnych wariantach zostały oszacowane na podstawie wyników prognoz ruchu opracowanych w ramach studium. Analizy wielkości potoków pasażerskich obliczono dla okresu szczytu porannego w trzech horyzontach czasowych prognozy:

- rok 2010 – pierwszy rok eksploatacji analizowanych tras tramwajowych,
- rok 2020 – rok uruchomienia odcinka II linii metra w ciągu ul. Górczewskiej,
- rok 2030 – 20 rok eksploatacji trasy tramwajowej.

Oszczędności obliczone w modelu ruchu w szczytce porannym zostały przeliczone na średnie wielkości w dobie, z wykorzystaniem wartości udziału podróży komunikacją zbiorową w godzinie szczytu porannego. Zgodnie z wynikami Warszawskiego Badania Ruchu 2005, udział podróży w szczytce porannym do liczby podróży w całej dobie wynosi dla komunikacji zbiorowej 17,2%.

W odniesieniu do oszczędności pracy przewozowej pojazdów komunikacji zbiorowej przyjęto założenie, że oszczędności obliczone w godzinie szczytu porannego równe są oszczędnościom w każdej godzinie funkcjonowania komunikacji zbiorowej w dobie. Oznacza to, że w godzinach poza szczytem liczba wozów w ruchu w systemie tramwajowym i autobusowym jest zmniejszana proporcjonalnie, co powoduje, że oszczędności pozostają na tym samym poziomie w każdej godzinie. Przyjmując, że komunikacja zbiorowa funkcjonuje w Warszawie od godziny 5 do godziny 23, czyli 18 godzin, udział każdej godziny będzie wynosił 5,6%.

W tabeli 7.1 przedstawiono wielkości oszczędności czasu pasażerów komunikacji zbiorowej oraz pracy przewozowej pojazdów komunikacji zbiorowej w poszczególnych wariantach inwestycyjnych.

Tabela 7.1 Oszczędności pracy czasu pasażerów oraz pracy przewozowej wozów komunikacji zbiorowej w okresie szczytu porannego, w analizowanych wariantach i horyzontach prognozy

rok	wariant I		wariant II	
	pasgodz.	wozokm	pasgodz.	wozokm
2010	500	53	552	63
2020	98	53	89	63
2030	112	53	115	63

W tabeli 7.2 przedstawiono roczne oszczędności czasu pasażerów oraz pracy przewozowej wozów komunikacji zbiorowej w analizowanych wariantach i horyzontach prognozy. Przy szacowaniu rocznych oszczędności przyjęto następujące założenia:

- udział godziny szczytu w podróży komunikacją zbiorową w dobie w obliczeniach rocznych oszczędności czasu użytkowników – 17,2%,
- udział godziny szczytu w obliczeniach rocznych oszczędności kosztów eksploatacji wozów komunikacji zbiorowej - 5,6%,
- liczba dni obliczeniowych w roku – 240 dni².

Tabela 7.2 Roczne oszczędności pracy czasu pasażerów oraz pracy przewozowej wozów komunikacji zbiorowej w analizowanych wariantach i horyzontach prognozy

rok	wariant I		wariant II	
	pasgodz.	wozokm	pasgodz.	wozokm
2010	697 674	227 143	770 233	270 000
2020	136 744	227 143	124 186	270 000
2030	156 279	227 143	160 465	270 000

² W analizie ekonomicznej uwzględniono w obliczeniach tylko dni robocze w roku.

7.3 Koszty jednostkowe

Koszty jednostkowe w analizie ekonomicznej zostały oszacowane na podstawie danych uzyskanych z opracowań Urzędu Statystycznego w Warszawie oraz informacji przekazanych przez Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie. Jednostkowe koszty czasu użytkowników transportu zbiorowego mają na celu odzwierciedlenie wartości czasu w podróży wykonywanych z wykorzystaniem komunikacji zbiorowej. Brak jest aktualnych informacji o kosztach czasu podróżujących komunikacją zbiorową w Warszawie. W studium zostały one oszacowane na podstawie średniego miesięcznego wynagrodzenia oraz informacji o zachowaniach komunikacyjnych mieszkańców. Zgodnie z danymi Urzędu Statystycznego w Warszawie średnie wynagrodzenie miesięczne w grudniu 2005 roku wynosiło 3665 zł brutto³. Ze względu na istnienie szarej strefy w gospodarce, wartość miesięcznego wynagrodzenia została powiększona o 11%⁴ do 4057 zł, co odpowiada wielkości przeciętnego dochodu osiąganego z pracy nierejestrowanej. Przyjmując założenie, że średnia liczba godzin roboczych w miesiącu wynosi 168 otrzymano 24,15 zł za godzinę. Taka wartość została przyjęta w przypadku podróży wykonywanych w celach służbowych. W przypadku pozostałych motywacji, wartość kosztów czasu obliczono opierając się na założeniach dotyczących udziału kosztu czasu w różnych motywacjach podróży, zastosowanych w opracowaniu dla warszawskiego węzła transportowego. Wielkości udziału kosztu podróży w różnych motywacjach przedstawiono w tabeli 7.3

Tabela 7.3 Wartość czasu w zależności od motywacji podróży

Motywacja podróży	% wartości czasu w stosunku do podróży służbowej	Wartość czasu [zł/godz.]
służbowe	100%	24.15
do domu	25%	6.04
do pracy	50%	12.07
do szkoły	25%	6.04
inne	50%	12.07

Zgodnie z wynikami Warszawskiego Badania Ruchu 2005 udział poszczególnych motywacji podróży komunikacją publiczną był zgodny z wielkościami przedstawionymi w tabeli 7.4.

Tabela 7.4 Struktura motywacji podróży komunikacją zbiorową w Warszawie w 2005 roku

Motywacja podróży	udział motywacji [%}
służbowe	3.8%
do domu	39.9%
do pracy	24.9%
do szkoły	5.9%
inne	25.5%

³ Główny Urząd Statystyczny w Warszawie – Komunikat o sytuacji społeczno – gospodarczej w województwie mazowieckim (2005) - wybrane informacje o m.st. Warszawie

⁴ „Praca nierejestrowana w Polsce w 2004 r.”, GUS, Warszawa 2005

Na podstawie danych przedstawionych w powyższych tabelach, wyliczono uśrednioną ekonomiczną wartość czasu pasażerów komunikacji zbiorowej w Warszawie w rok 2005 równą **9,77 zł/godz.**

Przyjmując założenie o zmianie wartości czasu w kolejnych latach prognozy zgodnie ze wzrostem Produktu Krajowego Brutto, obliczono wartości czasu w kolejnych latach analizy. Dynamika wzrostu PKB w Polsce została przyjęta na podstawie dokumentu opracowanego na zlecenie MGPIPS „Prognoza zmian sytuacji społeczno-ekonomicznej Polski: horyzont 2006, 2010, 2013-15” i przedstawiona w tabeli 7.5

Tabela 7.5 Dynamika rocznych zmian PKB

rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
PKB [%]	3,9*	3,2*	4,5	4,3	4,2	4,7	4,9	5,3	5,5	5,7	5,8	5,8

- wartości zaktualizowane na podstawie danych GUS za lata 2004 i 2005

Ze względu na konieczność sporządzenia analizy ekonomicznej na okres 20 lat od momentu uruchomienia inwestycji do eksploatacji konieczne było wydłużenia prognozy PKB do roku 2030. W studium założono, że po roku 2015 wzrost PKB będzie wynosił 4% rocznie.

W tabeli 7.6 przedstawiono wartości czasu pasażerów komunikacji w Warszawie w kolejnych latach analizy obliczone na podstawie danych o dynamice PKB.

Tabela 7.6 Wartość czasu pasażerów komunikacji zbiorowej w Warszawie w kolejnych latach analizy

rok	Wartość czasu [zł/godz.]
2005	9.77
2010	12.18
2020	19.48
2030	28.84

Koszty jednostkowe eksploatacji autobusów i tramwajów komunikacji zbiorowej zostały przyjęte na podstawie danych przekazanych przez Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie, o kosztach wozokilometra przyjmowanych w rozliczeniach z przewoźnikami. W roku 2005 przyjmowano następujące koszty jednostkowe wozokilometra:

- autobus – **5,80 zł/km**,
- tramwaj – 6,80 zł/km; przyjmując, że skład tramwajowy liczy w Warszawie dwa wagony koszty wozokilometra składu tramwajowego wynosi **13,60 zł/km**.

Zgodnie metodyka analiz ekonomicznych, koszty jednostkowe eksploatacji pojazdów są przyjmowane jednakowe w całym okresie analizy.

7.4 Koszty inwestycyjne

Koszty inwestycyjne zastosowane w analizie ekonomicznej zostały przedstawione w tabeli 7.7. W tabeli zsumowano koszty inwestycyjne do poszczególnych wariantów i wydzielono koszty związane z realizacją prac związanych z modernizacją elementów zasilania sieci trakcyjnych oraz stanowisk dozoru ogrzewania zwrotnic, które będą występowały niezależnie od wybranego do realizacji wariantu.

Tabela 7.7 Koszty realizacji trasy tramwajowej w podziale na warianty [mln PLN]

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Koszt jedn. [mln zł]	Wariant W1 (odcinki I + II + III + V)		Wariant W2 (odcinki I + II + IV + V)	
				Liczba jedn.	Koszt [mln zł]	Liczba jedn.	Koszt [mln zł]
A	Torowisko	ktmp		9,354	35,626	10,493	40,176
B	Wiadukty	m ²	0,0055	815	4,482	815	4,482
C	Przebudowa układu drogowego	m ²	0,00026	7700	2,002	9200	2,392
D1	Energetyka trakcyjna (część wariantowana odcinkowo – według zestawienia z ww. tablicy)						
1	budowa nowej sieci trakcyjnej i układów sterowania zwrotnicami				10,532		12,027
D2	Energetyka trakcyjna (część wspólna dla dwóch wariantów)						
1	kable trakcyjne	do podst.: „Powst. Śląskich”, „Goleszowska”, „Bema”			8,25	-	8,25
2	urządzenia podstacji trakcyjnych	podst.: „Powst. Śląskich”, „Goleszowska”, + 6 układów zdalnego sterowania podstacjami			8,31	-	8,31
3	remont istn. sieci górnej	km trasy	0,83	4,40	3,652	4,40	3,652
4	stanowisko dozoru ogrzewania zwrotnic	1. węzeł rozjazd.	0,06	5	0,30	5	0,30
RAZEM D2:					20,512		20,512
E	Usunięcie kolizji z infrastrukturą				1,084		1,361
ŁĄCZNIE KOSZTY (A+B+C+D+E) DLA WARIANTÓW					74,238		80,950

W tabeli 7.8 zestawiono koszty realizacji w podziale na lata 2008 i 2009. Przy podziale kosztów inwestycyjnych na lata przyjęto następujący zakres rzeczowy prac w kolejnych latach:

Rok 2008

(zakres wspólny dla W1 i W2)

Odcinki I i II w zakresie:

- Grupy robót A,B,C,D,E 36,268 mln zł
- Energetyka trakcyjna podstacja „Powstańców Śląskich” (urządzenia i kable) 5,109 mln zł

Odcinek V w zakresie:

▪ Grupy robót D,E	2,692 mln zł
▪ Energetyka trakcyjna podstacja „Bema” (kable trakcyjne)	0,850 mln zł
RAZEM	44,919 MLN ZŁ
Rok 2009	
(wariant W1)	
Odcinek III w zakresie:	
▪ Grupy robót A,B,C,D,E	6,243 mln zł
▪ Energetyka trakcyjna podstacja „Goleszowska” (urządzenia i kable)	10,600 mln zł
naprawa sieci i stanowisko dozoru ogrz. zwrotnic	3,953 mln zł
Odcinek V w zakresie:	
▪ Grupy robót A	8,523 mln zł
RAZEM	29,319 MLN ZŁ
(wariant W2)	
Odcinek IV w zakresie:	
▪ Grupy robót A,B,C,D,E	12,955 mln zł
▪ Energetyka trakcyjna podstacja „Goleszowska” (urządzenia i kable)	10,600 mln zł
naprawa sieci i stanowisko dozoru ogrz. zwrotnic	3,953 mln zł
Odcinek V w zakresie:	
▪ Grupy robót A	8,523 mln zł
RAZEM	36,031 MLN ZŁ

Tabela 7.8 Koszty realizacji wariantów w podziale na lata realizacji [PLN]

wariant	Suma	2008	2009
I	74 238 000	44 919 000	29 319 000
II	80 950 000	44 919 000	36 031 000

7.5 Ocena efektywności ekonomicznej wariantów

Ocena efektywności ekonomicznej została przeprowadzona dla obu wariantów budowy trasy tramwajowej. Oszacowano parametry określające efektywności analizowanych inwestycji:

- wewnętrzną stopę zwrotu – IRR
- zdyskontowane korzyści netto - NPV.
- wskaźnik korzyści do kosztów – e.

W analizie zdyskontowane korzyści netto zostały obliczone dla dwóch wartości stopy dyskontowej równa 6 % i 8%.

W tabeli 7.9 przedstawiono wyniki analizy efektywności ekonomicznej dla wariantu I, natomiast w tabeli 7.10 dla wariant II.

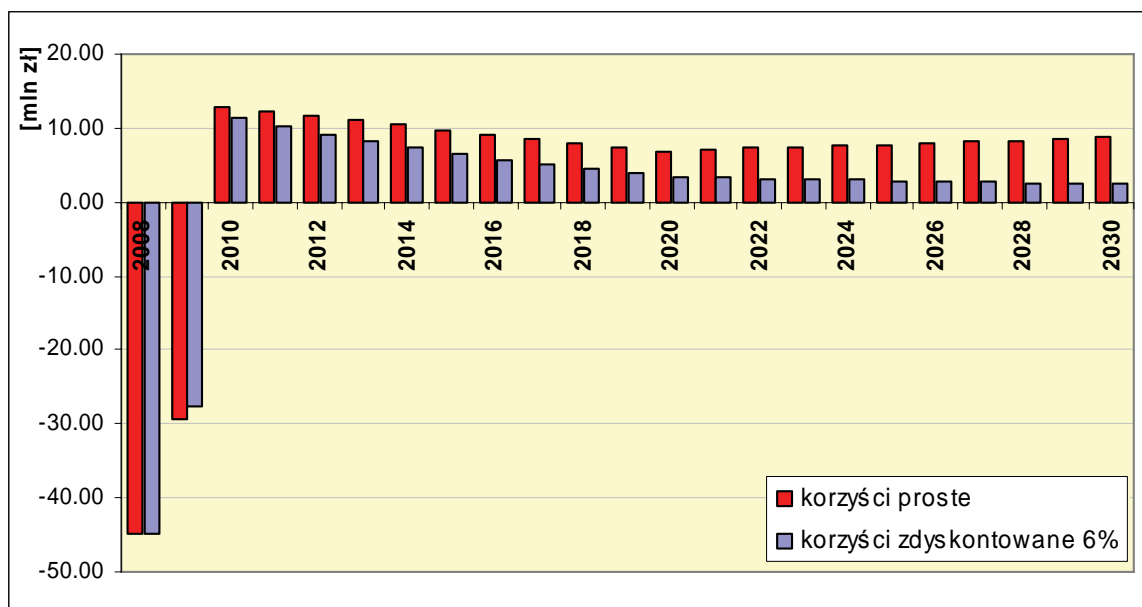
Tabela 7.9 Wyniki analizy efektywności ekonomiczne w wariantcie I [mln. PLN]

rok	korzyści	ERR = 11.0%		B/C ^{6%} = 1.43	
		koszty	korzyści proste	ENPV	
				6%	8%
2005					
2006					
2007					
2008		-44.92	-44.92	-44.92	-44.92
2009		-29.32	-29.32	-27.66	-27.15
2010	12.72		12.72	11.32	10.91
2011	12.14		12.14	10.19	9.64
2012	11.56		11.56	9.15	8.49
2013	10.97		10.97	8.20	7.47
2014	10.39		10.39	7.32	6.55
2015	9.81		9.81	6.52	5.72
2016	9.22		9.22	5.79	4.98
2017	8.64		8.64	5.11	4.32
2018	8.06		8.06	4.50	3.73
2019	7.47		7.47	3.94	3.20
2020	6.89		6.89	3.42	2.74
2021	7.07		7.07	3.31	2.60
2022	7.25		7.25	3.21	2.47
2023	7.42		7.42	3.10	2.34
2024	7.60		7.60	2.99	2.22
2025	7.78		7.78	2.89	2.10
2026	7.96		7.96	2.79	1.99
2027	8.14		8.14	2.69	1.89
2028	8.32		8.32	2.59	1.78
2029	8.50		8.50	2.50	1.69
2030	8.67		8.67	2.41	1.60
Suma=	186.58	-74.24	112.35	31.38	16.36

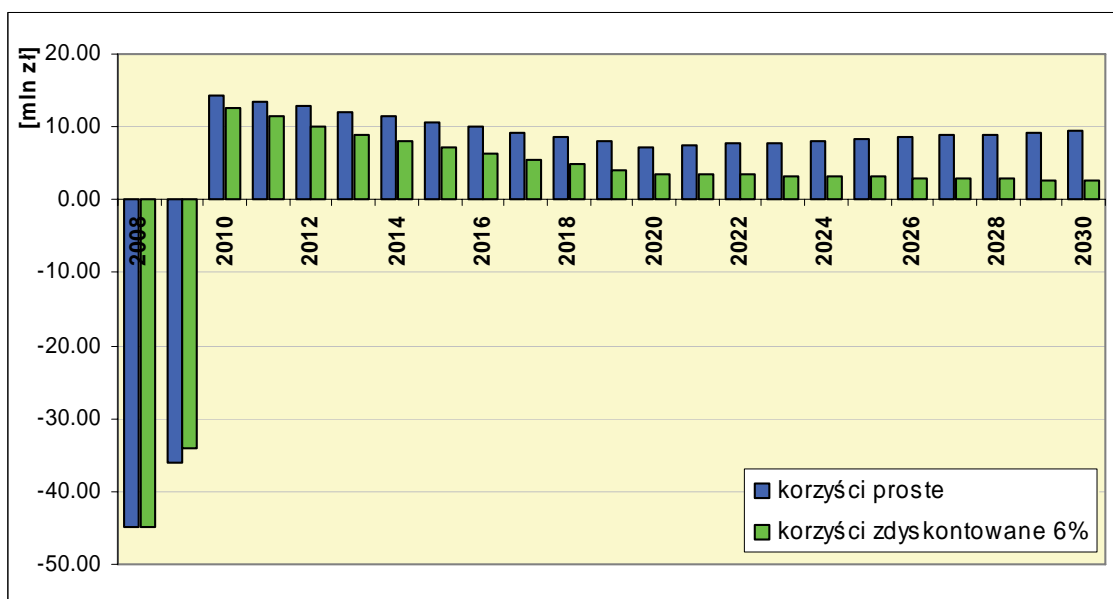
Tabela 7.10 Wyniki analizy efektywności ekonomiczne w wariantcie II [mln. PLN]

rok	korzyści	ERR = 11.1%		B/C ^{6%} = 1.45	
		koszty	korzyści proste	ENPV	
				6%	8%
2005					
2006					
2007					
2008		-44.92	-44.92	-44.92	-44.92
2009		-36.03	-36.03	-33.99	-33.36
2010	14.19		14.19	12.63	12.17
2011	13.49		13.49	11.33	10.71
2012	12.80		12.80	10.14	9.41
2013	12.10		12.10	9.04	8.24
2014	11.41		11.41	8.04	7.19
2015	10.71		10.71	7.12	6.25
2016	10.01		10.01	6.28	5.41
2017	9.32		9.32	5.51	4.66
2018	8.62		8.62	4.81	3.99
2019	7.92		7.92	4.17	3.40
2020	7.23		7.23	3.59	2.87
2021	7.45		7.45	3.49	2.74
2022	7.67		7.67	3.39	2.61
2023	7.89		7.89	3.29	2.49
2024	8.11		8.11	3.19	2.37
2025	8.33		8.33	3.09	2.25
2026	8.55		8.55	3.00	2.14
2027	8.77		8.77	2.90	2.03
2028	8.99		8.99	2.80	1.93
2029	9.22		9.22	2.71	1.83
2030	9.44		9.44	2.62	1.74
Suma=	202.22	-80.95	121.27	34.26	18.13

Na rysunku 7.1 przedstawiono korzyści proste i zdyskontowane dla wariantu I, natomiast na rysunku 7.2 dla wariantu II



Rysunek 7.1 Przepływy proste i zdyskontowane dla wariantu I



Rysunek 7.2 Przepływy proste i zdyskontowane dla wariantu II

Wyniki analizy ekonomicznej wskazują, że realizacja obu wariantów jest ekonomicznie uzasadniona i uzyskały podobne wartości wskaźników ekonomicznych. Wewnętrzna stopa zwrotu w wariantcie I wynosi $EIRR = 11,0 \%$, $ENPV^{6\%} = 31,38$ mln PLN, a współczynniki korzyści do kosztów $e=1,43$. W przypadku wariantu II $EIRR = 11,1 \%$, $ENPV^{6\%} = 34,26$ mln PLN, a współczynniki korzyści do kosztów $e=1,45$.

Nieznacznie wyższe wartości wskaźników ekonomicznych uzyskał wariant II, choć różnice są na poziomie dokładności metod obliczeniowych. Ze względu na równowagę pomiędzy wariantami pod względem ekonomicznym, przy wyborze wariantu do realizacji należy kierować się innymi uwarunkowaniami.

7.6 Analiza wrażliwości

Celem analizy wrażliwości jest określenie wpływu zmian podstawowych czynników decydujących o efektywności inwestycji na wyniki analizy efektywności ekonomicznej. Do podstawowych czynników zalicza się:

- zmiany kosztów realizacji inwestycji,
- zmiany wielkości obciążenie sieci komunikacji zbiorowej potokami pasażerskimi, które wpływają na korzyści społeczne w zakresie oszczędności kosztów czasu.

Analiza wrażliwości została wykonana przy założeniu, że podstawowe czynniki będą podlegały zmianom w zakresie $\pm 20\%$. Przy takich założeniach opracowano dziewięć scenariuszy realizacji projektu będących kombinacjami następujących wariantów:

- wzrost kosztów budowy o 20%,
- zmniejszenie kosztów budowy o 20%,
- wzrost liczby podróży w systemie komunikacji zbiorowej o 20%,
- zmniejszenie liczby podróży w systemie komunikacji zbiorowej o 20%.

Analiza wrażliwości inwestycji została przeprowadzona oddzielnie dla każdego z wariantów trasy tramwajowej.

W tabeli 7.11 przedstawiono wielkości ekonomicznej wewnętrznej stopy zwrotu inwestycji (EIRR) w zależności od zmian kosztów budowy i liczby podróży dla wariantu I, natomiast w tabeli 7.12 przedstawiono wyniki analizy wrażliwości dla wariantu II.

Tabela 7.11 Wartości EIRR w zależności od zmian kosztów budowy i prognozowanego ruchu dla wariantu I [%]

Koszty budowy Prognozowany ruch	-20%	+0%	+20%
-20%	12,6	9,2	6,8
+0%	14,7	11,0	8,3
+20%	16,8	12,7	9,8

Tabela 7.12 Wartości EIRR w zależności od zmian kosztów budowy i prognozowanego ruchu dla wariantu II [%]

Koszty budowy Prognozowany ruch	-20%	+0%	+20%
-20%	12,8	9,3	6,8
+0%	14,9	11,1	8,4
+20%	17,0	12,8	9,9

Wyniki przeprowadzonej analizy wrażliwości wskazują, że w każdym ze scenariuszy realizacji inwestycji, zarówno w wariantach I jak i II, uzyskano wyniki potwierdzające efektywność inwestycji. Wzrost kosztów budowy o 20% wraz ze spadkiem ruchu o 20%, czyli najbardziej niekorzystny wariant realizacyjny, powoduje spadek wartości ekonomicznej

wewnętrznej stopy zwrotu do poziomu 6,8% w wariantcie I i wariantcie II. Analiza wrażliwości dla każdego dwóch wariantów przebiegu trasy tramwajowej wykazuje, że planowana budowa, niezależnie od przyjętego rozwiązania wariantu przebiegu jest inwestycją bezpieczną pod względem ekonomicznym.

8 ANALIZA ODDZIAŁYWANIA PROJEKTU NA ŚRODOWISKO

8.1 Wstęp

8.1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszej analizy oddziaływania na środowisko (AOŚ) jest przedsięwzięcie polegające na planowanej modernizacji wraz z budową brakujących odcinków trasy tramwajowej od skrzyżowania ul. Powstańców Śląskich z ul. Radiową do skrzyżowania ul. Kasprzaka z ul. Skierniewicką.

Niniejsza analiza ekologiczna (AOŚ) wraz ze studium wykonalności (SW) stanowić będzie część dokumentacji niezbędnej do uzyskania dofinansowania z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR). Zakres niniejszej AOŚ jest zgodny z wymaganiami stawianymi dla projektów zgłaszanych do współfinansowania przez EFRR; uwzględniono między innymi „Wytyczne dotyczące przygotowania studiów wykonalności w zakresie transportu publicznego”, opracowane przez Instytucję Zarządzającą Zintegrowanym Programem Operacyjnym Rozwoju Regionalnego.

8.1.2 Główne podstawy merytoryczne opracowania

Zasadniczą podstawą wykonania niniejszej analizy OOŚ jest “Studium wykonalności dla projektu pt. „Trasa tramwajowa Bemowo – ul. Kasprzaka” (zwane dalej w skrócie “SW”), które zawiera szczegółowy opis przedsięwzięcia i które zostało wykonane również przez DHV POLSKA w ramach w/w umowy.

Niniejsze opracowanie uwzględnia zapisy następujących dyrektyw europejskich dotyczących przedsięwzięć z zakresu infrastruktury drogowej:

1. Dyrektywa nr 85/337/EEC dotycząca oceny wpływu na środowisko
2. Dyrektywa nr 97/11/EC – COM (1993) 575 nowelizująca dyrektywę nr 85/337/EEC
3. Dyrektywa nr 2002/49/EC dotycząca oceny i zarządzania wpływem hałasu na środowisko
4. Decyzja Parlamentu i Rady Europejskiej nr 1411/2001/EC dotycząca wspólnotowych ram dla współpracy w celu promowania zrównoważonego rozwoju

Niniejsze opracowanie uwzględnia również zapisy następujących krajowych przepisów prawnych:

- 1 Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627; z późn. zm.)
- 2 Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229; z późn. zm.)
- 3 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92, poz. 880; z późn. zm.)
- 4 Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (jedn. tekst Dz. U. z 2005 r. Nr 45, poz. 435)
- 5 Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628; z późn. zm.)
- 6 Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. Nr 132, poz. 622; z późn. zm.)
- 7 Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (jedn. tekst: Dz. U. z 2004 r. Nr 121, poz. 1266)

- 8 Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. Nr 162, poz. 1568)
- 9 Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717; z późn. zm.)
- 10 Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (jedn. tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016; z późn. zm.)
- 11 Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (jedn. tekst: Dz. U. z 2000 r. Nr 71, poz. 838)
- 12 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165, poz. 1359)
- 13 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji (Dz. U. Nr 87, poz. 796)
- 14 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 grudnia 2002 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2003 r. Nr 1, poz. 12)
- 15 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 178, poz. 1841)
- 16 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 168, poz. 1763)
- 17 Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 257, poz. 2573; z późn. zm.)
- 18 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. nr 112, poz. 1206),
- 19 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 grudnia 2001 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. nr 152, poz. 1736).

8.1.3 Źródła informacji

Przy opracowaniu niniejszej analizy AOS² korzystano z informacji i ustaleń zawartych w następujących dokumentach:

- “Specyfikacja istotnych warunków zamówienia na opracowanie Studium wykonalności dla projektu pt. „Trasa tramwajowa Bemowo – ul. Kasprzaka”, opracowana przez Tramwaje Warszawskie Sp. z o.o. ,
- „Wytyczne dotyczące przygotowania studiów wykonalności w zakresie transportu publicznego”, opracowane przez Instytucję Zarządzającą Zintegrowanym Programem Operacyjnym Rozwoju Regionalnego,
- “Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m. st. Warszawy (projekt)”, wersja z 30 kwietnia 2005 r.
- “Raport o stanie środowiska województwa mazowieckiego”, opracowany przez WIOŚ (www.wios.warszawa.pl),
- strona internetowa Zarządu Dróg Miejskich (www.zdm.waw.pl),
- strona internetowa Ministerstwa Środowiska (www.mos.gov.pl),
- dane ogólne zawartych w “Atlasie Rzeczypospolitej Polskiej”, opracowanym przez Polską Akademię Nauk i wydanych przez Głównego Geodetę Kraju w Warszawie w latach 1993-1997,
- wyników wizji terenowych (utrwalonych w formie dokumentacji fotograficznej),

- wywiadów terenowych, w tym bezpośrednich kontaktów z władzami lokalnymi.

8.1.4 Ekologiczna klasyfikacja przedsięwzięcia

Uwzględniając zakres przewidywanych prac budowlanych, ujęty szczegółowo w SW i przedstawiony ogólnie wyżej, oraz przewidywane oddziaływanie na środowisko, opisane poniżej (w pkt. 8.5), planowane przedsięwzięcie zgodnie z obowiązującymi krajowymi przepisami prawnymi należy sklasyfikować jako przedsięwzięcie (inwestycję) mogącą znacząco oddziaływać na środowisko, dla której sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko (ROŚ) może być wymagane, czyli zaliczyć do tzw. II kategorii ekologicznej w czterostopniowej skali stopnia oddziaływania na środowisko:

kategoria I: przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko z obowiązkiem sporządzenia ROŚ,

kategoria II: przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko, dla których obowiązek sporządzenia ROŚ może być wymagany,

kategoria III: przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na obszary NATURA 2000, dla których obowiązek sporządzenia ROŚ może być wymagany,

kategoria IV: pozostałe przedsięwzięcia.

Podstawą powyższej klasyfikacji jest art. 51 ustawy Prawo ochrony środowiska [5] oraz § 3 ust. 1 pkt. 57 rozporządzenia ws. określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko [21].

W celu wyjaśnienia kwestii konieczności opracowania raportu należy wystąpić w trybie art. 51 ust. 2 ustawy Prawo ochrony środowiska [5] do właściwego organu ochrony środowiska o ustalenie konieczności i wymaganego zakresu raportu. Do wystąpienia tego należy dołączyć informację (ekologiczną) o planowanym przedsięwzięciu, opracowaną zgodnie z art. 49 ust. 3 w/w ustawy [5].

8.2 Charakterystyka środowiska

8.2.1 Położenie geograficzne

Pod względem geograficznym analizowane przedsięwzięcie jest położone w obszarze Niziny Środkowo-Europejskiej, w obrębie starej rzeźby akumulacji lodowcowej, w zlewni rzeki Wisły, która jest częścią zlewni Morza Bałtyckiego.

Pod względem administracyjnym planowane przedsięwzięcie jest położone w województwie mazowieckim, w mieście Warszawa, które jest miastem na prawach powiatu (tzw. powiat grodzki), w dzielnicach Bemowo i Wola.

8.2.2 Powietrze

Otoczenie projektowanej trasy tramwajowej znajduje się w środku Regionu Klimatycznego Środkowo-mazowieckiego, oznaczonego numerem XVIII w klasyfikacji klimatycznej wg A. Wosia (Atlas Rzeczypospolitej Polskiej), w którym przeciętnie w roku występuje 76 dni ze średnią temperaturą powyżej 15 °C, w tym 14 dni z pogodą słoneczną bez opadu, oraz 82 dni ze średnią temperaturą w granicach od 5 °C do 15 °C, w tym 9 dni z pogodą słoneczną bez opadu. W stosunku do innych rejonów klimatycznych Polski Rejon Środkowo-mazowiecki wyróżnia się największą liczbą dni z pogodą bardzo ciepłą (tj. ze średnią temperaturą powyżej 15 °C), pochmurną i bez opadu (średniorocznie: 41,1 dni).

Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,4 °C, a średnie temperatury w charakterystycznych miesiącach są następujące: w styczniu -3,6 °C, w kwietniu 7,2 °C, w lipcu 18,1 °C i w październiku 8,0 °C. Rejon kujawsko-mazowiecki wyróżnia się najwyższą w

Polsce średnią temperaturą lipca. Średnie amplitudy roczne temperatury wynoszą 21,5 °C. Najwyższe maksima temperatury powietrza w roku o prawdopodobieństwie wystąpienia 50% kształtują się na poziomie 31,5 °C, a najniższe minima te same temperatury przy tym samym prawdopodobieństwie -19,4 °C. Z uwagi na łagodzące działanie zabudowy miejskiej na klimat należy przewidywać, że w otoczeniu projektowanej trasy tramwajowej średnie temperatury powietrza mogą być wyższe od wyżej podanych o około 1-2 °C, zwłaszcza w rejonie zabudowy wieloblokowej.

Średnia, skorygowana suma roczna opadów atmosferycznych jest w stosunku do minimum krajowego (550 mm) wysoka i wynosi dla okresu lat 1931-1960 wg M. Gutry-Koryckiej (Atlas Rzeczypospolitej Polskiej) 650 mm. Najwięcej opadów jest w miesiącach letnich (czerwiec-sierpień): przeciętnie 200 mm, a najmniej – w miesiącach zimowych (grudzień-luty) 100 mm. W miesiącach wiosennych suma opadów wynosi przeciętnie 110 mm, a w miesiącach jesiennych 120 mm. W odniesieniu do okresu trzydziestolecia 1950-1981 ustalono, że roczna, pomierzona suma opadów może wynosić:

- przy prawdopodobieństwie wystąpienia 90%: 400 mm,
- przy prawdopodobieństwie wystąpienia 50%: 530 mm,
- przy prawdopodobieństwie wystąpienia 10%: 700 mm.

W odniesieniu do tego samego trzydziestolecia obliczono, że maksymalne dobowe opady mogą wynieść 60 mm przy prawdopodobieństwie wystąpienia 10% lub 35 mm przy prawdopodobieństwie wystąpienia 50%.

Pokrywa śnieżna utrzymuje się przeciętnie przez 70 dni w roku, a jej grubość może dochodzić do 40 cm (przy prawdopodobieństwie 10%). Pierwszy przymrozek pojawia się z reguły koło 10 października, a ostatni wiosenny przymrozek występuje koło 30 kwietnia.

Przeważający kierunek wiatrów jest z sektora zachodniego (średnio-roczna częstość 34%), ale zaznacza się duży udział wiatrów wschodnich (średnio w roku 20%, a w półroczu zimowym nawet 25%). Częstość wiatrów północnych wynosi średniorocznie 15% bez wyraźnego różnicowania w półroczach. Częstość wiatrów południowych wynosi średniorocznie 20%, a w półroczu zimowym 25%.

Występuje stosunkowo dużo dni bezwietrznych, a średnia roczna częstość ciszy i słabego wiatru o prędkości poniżej 2 m/s wynosi około 40%. Wiatry silne o prędkości powyżej 10 m/s wieją w ciągu około 30 dni w roku, a wiatry bardzo silne o prędkości powyżej 15 m/s – w ciągu 2 dni w roku.

W otoczeniu analizowanej trasy tramwajowej występują silne przemysłowe źródła zanieczyszczeń powietrza (głównie elektrociepłownie: Żerań i Moszna), a ponadto występują liniowe zanieczyszczenia komunikacyjne związane z ruchem pojazdów na ulicach.

8.2.3 Wody

Rejon ul. Radiowej pozostaje w zlewni rzeki Bzury, do której wody powierzchniowe dopływały pierwotnie za pośrednictwem cieków naturalnych biegnących w liniach starych koryt Wisły w otoczeniu nisko położonych terenów podmokłych, bagien i starorzeczy rejonu Puszczy Kampinowskiej. Obecnie wskutek intensywnych zabiegów melioracyjnych stara sieć naturalnych cieków odwadniających teren została zniszczona, a funkcje odwodnieniowe pełnią sztuczne kanały odkryte oraz rowy melioracyjne, z których najważniejsze są trzy: Kanał Łasica, Kanał Zaborowski oraz Kanał Lipkowski.

Mniej więcej wzdłuż ul. Powstańców Śląskich biegnie dział wodny. Na zachód od tej ulicy wody powierzchniowe spływają w kierunku północno-zachodnim do Lipkowskiej Wody i dalej poprzez Kanał Łasica do Bzury, a na wschód od tej ulicy wody odpływały pierwotnie bezpośrednio do rzeki Wisły.

Wskutek urbanizacji, w tym zwłaszcza skanalizowania terenów zabudowy, pierwotne stosunki wodne w rejonie na wschód od ul. Powstańców Śląskich zostały znacznie przekształcone. Wzdłuż ulicy ul. Powstańców Śląskich i wzdłuż innych ulic biegną kolektory kanalizacyjne, z którym ścieki odpływają bezpośrednio do rz. Wisły. W najmniejszym stopniu pierwotne stosunki wodne zostały zaburzone na terenie Parku Leśnego “Bemowo” przy ul. Radiowej, gdzie nie sięga warszawski system kanalizacyjny i gdzie wskutek zamulenia dawne rowy melioracyjne odzyskały z powrotem charakter naturalnych cieków wodnych.

Wskutek przekształcenia rzeźby terenu powstały sztuczne zbiorniki wodne, w tym między innymi fosy w fortach Bema, Groty (Blizne) i Chrzanów, glinianki: Jelonek i Sznajda (przy ul. Połczyńskiej) oraz Staw Wolski na Cmentarzu Wolskim i Staw Oczko w Parku Szymańskiego.

W analizowanym obszarze występują wody podziemne związane z czwartorzędowymi osadami piaszczystymi akumulacji rzecznej, tworzące pierwsze poziomy wodonośne izolowane lokalnie od powierzchni terenu utworami słaboprzepuszczalnymi. Wody te posiadały pierwotnie swobodne zwierciadło wodne położone na głębokości 1-5 m p.p.t.. Obecnie wskutek skanalizowania obszaru poziom wód gruntowych jest niższy o 1-3 m w stosunku do naturalnego. Sezonowe wahania poziomu zwierciadła tych wód wynoszą zwykle 0,5-1,5 m.

Głębsze, kopalne struktury wodonośne czwartorzędu mają, generalnie rzecz biorąc, charakter odkryty, a ich zasobność ocenia się jako małą. Wody z tych struktur są intensywnie eksploatowane na potrzeby aglomeracji warszawskiej za pomocą studni wierconych. Pobór wód następuje z reguły z warstw piasków różnoziarnistych.

Niższe poziomy wodonośne są związane z utworami trzeciorzędowymi, kredowymi i starszymi; ich zwierciadło jest napięte i stabilizuje się w otworach na głębokości około 10-30 m p.p.t. Wody te są dobrej jakości i są wykorzystywane do celów pitnych w tzw. studniach oligoceńskich; od zanieczyszczeń powierzchniowych są izolowane nieprzepuszczalnym nakładem utworów młodszych.

Projektowana trasa tramwajowa znajduje się w obszarze Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 215 o nazwie “Subniecka warszawska” oraz w obszarze GZWP nr 215A o nazwie “Subniecka warszawska – część centralna”. Głównym wodonoścem w GZWP nr 215 są porowe utwory trzeciorzędowe położone na średniej głębokości 160 m p.p.t.; szacunkowe zasoby dyspozycyjne tego zbiornika wynoszą około 250 tys. m³/d a jego powierzchnia liczy aż 51 tys. km², obejmując praktycznie cały obszar Mazowsza. Natomiast w odniesieniu do GZWP nr 215A głównym wodonoścem są również porowe utwory trzeciorzędowe, ale położone na większej głębokości – średnio 180 m p.p.t.; szacunkowe zasoby dyspozycyjne tego zbiornika wynoszą około 145 tys. m³/d a jego powierzchnia liczy 17,5 tys. km², obejmując centralną część Mazowsza wokół Warszawy.

Wody poziomu kredowego i niżej położonego poziomu jurajskiego są wodami termalnymi, a ich temperatura wzrasta wraz z głębokością. Wody w utworach kredy dolnej mają temperaturę 20-30 °C, a w utworach jury dolnej 30-50 °C. Miąższość strefy wód zwykłych (słodkich) sięga głębokości 500 m p.p.t. Niżej występują mineralne wody chlorkowe, które są eksploatowane w uzdrowisku Konstancin.

8.2.4 Powierzchnia ziemi

Obecna rzeźba terenu jest głównie skutkiem recesji zlodowacenia środkowopolskiego. W otoczeniu analizowanej trasy tramwajowej pierwotna rzeźba terenu została w dużym stopniu przekształcona w wyniku działalności inwestycyjnej budowlanej. Teren w najbliższym otoczeniu projektowanej trasy tramwajowej jest płaski i jest obecnie położony na wysokości

od około 108 m n.p.m. przy skrzyżowaniu ul. Powstańców Śląskich z ul. Radiową do około 110 m przy skrzyżowaniu ul. Kasprzaka z ul. Skierniewicką.

Pod względem geomorfologicznym teren znajduje w obszarze Równiny Warszawskiej (mezoregion nr 318.76 wg. podziału geograficznego J. Kondrackiego i A. Richlinga, Atlas Rzeczypospolitej Polskiej), która stanowi część Niziny Środkowomazowieckiej (makroregion nr 318.7), wchodzącej w skład strefy Nizin Środkowopolskich.

Równina Warszawska jest w większości równiną denudacji peryglacialnej lub równiną sandrową, położoną w bezzeziornym obszarze starych zlodowaceń. W skład równin denudacyjnych wchodzi zdenudowane wysoczyzny morenowe oraz równiny akumulacji rzecznotodowcowej. Charakterystyczną cechą Równiny Warszawskiej jest występowanie sieci rynien subglacialnych przeobrażonych, rozpoznawalnych w terenie jako szerokie doliny z nieproporcjonalnie małymi ciekami wodnymi. Rzeźba terenu jest lokalnie urozmaicona łańcuchami spłaszczonych wałów moren czołowych, wzniesieniami ostańcowymi i dolinami rzecznyymi.

W bezpośrednim otoczeniu analizowanego odcinka trasy tramwajowej teren jest monotonna wysoczyzną moreny dennej lub równiną sandrową, wymodelowaną w okresie zlodowacenia środkowopolskiego przez wody roztopowe, wymywające rozdrobnione utwory skalne z powierzchni lodowca w rejonie jego krawędzi czołowej w stadiale północnomazowieckim.

Pierwotnie w otoczeniu trasy tramwajowej dominowały gleby płowe i rdzawe, którym towarzyszyły płaty gleb brunatnych, opadowo-glejowych i bielcowych. Gleby te zostały utworzone najczęściej jako pyły niecałkowite na piaskach lub glinach; cechowała je dość dobra przydatność rolnicza (III-V klasa bonitacyjna, z przewagą III klasy). Wg H. Kerna (Atlas Rzeczypospolitej Polskiej) odczyn gleby był obojętny lub alkaliczny do głębokości do 150 cm od powierzchni terenu. Wg L. Ochalskiej (Atlas Rzeczypospolitej Polskiej) pierwotnie średnie uwilgotnienie gleb nie było optymalne w otoczeniu analizowanego odcinka ulicy; dominowały obszary z glebami stale podmokłymi.

Obecnie gleby w otoczeniu trasy tramwajowej zostały w większości zniszczone lub przeobrażone w wyniku urbanizacji terenu. Pierwotne gleby zachowały się jeszcze częściowo w Parku Leśnym „Bemowo”, w obszarach ogródków działkowych i w obrębie zabudowy jednorodzinnej.

8.2.5 Hałas

Na terenie miasta nie występują silne, punktowe źródła hałasu. O klimacie akustycznym środowiska decyduje praktycznie jedynie liniowy hałas komunikacyjny, na który składa się hałas drogowy, tramwajowy, kolejowy i lotniczy. W korytarzu projektowanej trasy tramwajowej najsilniejszy jest hałas drogowy; pewne znaczenie ma tu również istniejący hałas tramwajowy na ulicach Powstańców Śląskich, Połczyńskiej i Wolskiej oraz hałas kolejowy wzdłuż al. Prymasa Tysiąclecia, jednakże te rodzaje hałasu pozostają niejako „w cieniu” hałasu drogowego i praktycznie nie decydują o poziomach hałasu w otoczeniu ulic. W analizowanej strefie wpływu trasy tramwajowej Bemowo – Kasprzaka praktycznie nie występuje hałas lotniczy.

Wykonane dotychczas pomiary hałasu drogowego wskazują, że przy głównych ulicach, wzdłuż których zaprojektowano analizowaną trasę tramwajową, poziom hałasu u źródła (przy krawędzi jezdni) wynosi od 71 dB do 85 dB. Takie poziomy hałasu wynikają z natężeń ruchu ulicznego dochodzących do 5000 p/h w godzinie szczytu (w obu kierunkach) oraz udziałów ruchu ciężarowego w ruchu sięgających 20%.

Maksymalne natężenia ruchu ulicznego i najwyższe udziały ruchu ciężarowego występują wzdłuż al. Prymasa Tysiąclecia. Jednakże uciążliwość akustyczna tej trasy drogowej jest znacznie niższa niż innych ulic, ponieważ okoliczna zabudowa mieszkaniowa jest tu

chroniona za pomocą ekranów akustycznych. Przy pozostałych ulicach brak jest zabezpieczeń akustycznych, w związku z czym największe uciążliwości akustyczne występują wzdłuż ulicy Połczyńskiej i Wolskiej na odcinku od Powstańców Śląskich do ul. Kasprzaka (natężenie ruchu rzędu 4000 p/h).

8.2.6 Budowa geologiczna i kopaliny

Utwory powierzchniowe w otoczeniu trasy tramwajowej są polodowcowymi osadami czwartorzędowymi akumulacji morenowej i rzecznej z okresu zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenie Odry i Warty) w postaci glin, glin piaszczystych, piasków gliniastych oraz piasków miejscami ze żwirami. Głębiej występują naprzemiennie warstwy glin zwałowych i piasków. Ogólna miąższość utworów czwartorzędowych wynosi około 150 m. Miejscami na powierzchni występują antropogeniczne grunty nasypowe, najczęściej gliniaste zanieczyszczone gruzem budowlanym, grubości do 3 m.

Pod osadami czwartorzędowymi znajdują się utwory osadowe trzeciorzędowe, mezozoiczne i paleozoiczne, przykrywające krystaliczny, prekambryjski blok skorupy ziemskiej typu kontynentalnego zwany Platformą Wschodnioeuropejską. Z uwagi na bliskość zapadiska tektonicznego Teisseyre'a – Tornquist'a, oddzielającego tę platformę od sąsiedniej platformy paleozoicznej, ogólna miąższość skał osadowych jest duża i wynosi około 5,0 km.

W podłożu krystalicznym występują uskoki i spękania, w tym uskok regionalny o przybliżonym przebiegu na kierunku: Ryki – Rembertów – Zegrze. Miąższość skał osadowych wzrasta w kierunku prostopadłym do wyżej wymienionego, osiągając maksimum około 9,0 km w rejonie Łowicza na skraju platformy prekambryjskiej. Przyrost miąższości jest jednostajny na odcinkach między uskokami i skokowy w liniach uskoków.

Na Bemowie i Woli prowadzi się obecnie eksploatacji żadnych kopaliny. Nieczynne wyrobiska w Parku Leśnym “Bemowo”, przy ul. Radiowej, Połczyńskiej i w Parku Szymańskiego przy ul. Wolskiej świadczą jednak, że dawniej eksploatowano powierzchniowe warstwy piasków i glin.

8.2.7 Świat zwierzęcy i roślinny

Miejskie i leśne zagospodarowanie terenu ma decydujący wpływ na skład gatunkowy i liczebność zwierząt dziko żyjących. Świat zwierzęcy jest bardzo ubogi skutek zurbanizowania terenu. Jedynie na terenach leśnych w Parku Bemowo występują w stosunkowo małym zagęszczeniu zajęce, a w bardzo małym – lisy i sarny. Na terenach sztucznie stworzonych wód stojących i gruntach podmokłych z łąkami i zagajnikami typu bagiennego reprezentowane są stosunkowo liczne populacje gatunków ptaków, charakterystycznych dla doliny Wisły. Natomiast na terenach zwartej zabudowy miejskiej bytują tylko nieliczne gatunki ptaków, które dostosowały się do zmienionych warunków środowiskowych.

W otoczeniu projektowanej trasy tramwajowej roślinność występuje obecnie w następujących formach:

- na obszarze Parku Leśnego “Bemowo”: lasy mieszane sosnowo-dębowe lub lasy sosnowe,
- na gruntach zalesionych między ul. Kaliskiego i Kunickiego: wtórny las liściasty (klony, topole, brzozy) z pojedynczymi starymi sosnami;
- na gruntach rolnych w rejonie ul. Lazurowej: zadrzewienia śródpolne;
- na terenie ogródków działkowych: sady i zadrzewienia ozdobne;
- na obszarach zainwestowania miejskiego: zieleń uliczna, parkowa, cmentarna, międzyblokowa i ogródki przydomowe.

W istniejącym pasach drogowych ulic Powstańców Śląskich, Połczyńskiej, Wolskiej, Orzona i Kasprzaka istnieją nasadzenia rzędowe i grupowe tworzące zielen uliczną. W składzie gatunkowym tej roślinności dominują lipy, a ponadto występują liczne klony, jesiony i dęby.

8.2.8 Obszary prawnie chronione

(i) *Natura 2000*

W otoczeniu projektowanego odcinka trasy tramwajowej znajdują się następujące obszary, proponowane do zaliczenia do europejskiej sieci NATURA 2000:

- Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków (OSOP) i Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk (SOOS) “Puszcza Kampinoska” (lista rządowa, nr PLC 140001) – położone 5 km na zachód od projektowanej trasy tramwajowej;
- Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków (OSOP) “Dolina Środkowej Wisły” (lista rządowa, nr PLB 140004) – 5 km na wschód od proj. tramwaju.

Puszcza Kampinoska

Granice Obszaru Specjalnej Ochrony Ptaków i Specjalnego Obszaru Ochrony Siedlisk “Puszcza Kampinoska” pokrywają się całkowicie, obejmując jednocześnie prawie cały obszar Kampinoskiego Parku Narodowego (KPN). Powierzchnia ogólna KPN wynosi 38544 ha, a jego otuliny 37756 ha. Powierzchnia obszaru OSOP/SOOS wynosi 37 469,7 ha. Obszar wchodzi w skład Rezerwatu Biosfery “Puszcza Kampinoska” o powierzchni 76 232,6 ha. Średnia wysokość obszaru OSOP/SOOS wynosi 80 m n.p.m. Najniżej położony punkt obszaru ma rzędną 68 m n.p.m., a punkt najwyższy 106 m n.p.m.

Struktura siedliskowa obszaru przedstawia się następująco:

- lasy iglaste: 49%
- lasy liściaste: 16%
- lasy mieszane: 2%
- zarośla leśne: 2%
- siedliska łąkowe: 13%
- siedliska rolnicze: 18%

Puszcza Kampinoska jest dużym kompleksem leśnym położonym na Nizinie Środkomazowieckiej w bliskim sąsiedztwie aglomeracji warszawskiej. Zajmuje terasy zalewowe i nadzalewowe Wisły oraz fragment Równiny Błońskiej. Krajobraz tego obszaru został ukształtowany ponad 18 tys. lat temu, gdy płynące z południa rzeki napotkały czoło ustępującego lądolodu skandynawskiego i skierowały się wzdłuż niego ku zachodowi, złobiąc szerokie na około 18 km koryto. Właściwy taras Puszczy Kampinoskiej zbudowany jest z piasków i żwirów rzecznych. Pod koniec epoki lodowcowej na łachach Prawisły rozwinęły się procesy eoliczne, tworząc wydmy, które sięgają do 30 m wysokości względnej i prezentują różne formy morfologiczne: łuki, parabole, wały, grzędy i zespoły wydymowe, przypominające do złudzenia mini-łańcuchy górskie.

Około 12,5 tys. lat temu wydmy zostały utrwalone roślinnością i stanowią dziś na powierzchni blisko 20 tys. ha unikatowy na skalę europejską twór przyrodniczy. Pasy bagienne zajmują tereny dawnego koryta Prawisły. Wzdłuż nich ciągną się równoleżnikowo dwa pasy wydym. Około 70% powierzchni zajmują lasy. Na pasach wydymowych dominują drzewostany sosnowe z domieszką gatunków liściastych, głównie dębów. Strone południowe i wschodnie zbocza wydym porastają dąbrowy świetliste i grądy. Pasy bagienne, obecnie częściowo osuszone, pokrywają szuwary, turzycowiska, łąki i lasy liściaste, tworzące zespoły

olszowe, łągowe i łąkowe. Głównym ciekim wodnym jest rzeka Łasica z systemem kanałów i rowów melioracyjnych.

Puszcza Kampinowska jest ostoją ptasią o randze europejskiej E-45. Występują tu co najmniej 43 gatunki ptaków z załącznika I Dyrektywy Ptasiej oraz 3 gatunki z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). Obszar jest ważny jako ostoją derkacza. Stwierdzono tu ponad 150 lęgowych gatunków ptaków, w tym rzadkie ptaki drapieżne. W okresie lęgowym obszar zasiedla dzierzba rudogłowa (PCK) – co najmniej 10% populacji krajowej (C3), bocian czarny, sowa błotna (PCK), świerszczak i trzmielojad – co najmniej 1% populacji krajowej (C6), bączek (PCK), kropiatka, lelek i muchołówka mała – około 1% populacji krajowej; w stosunkowo dużym zagęszczeniu (C7) występują: bocian biały, derkacz, gąsiorek, lerka i srokosz.

Obszar ma duże znaczenie do zachowania różnorodności przyrodniczej w centralnej Polsce. Zidentyfikowano tu 14 typów siedlisk z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej, z priorytetowymi lasami łągowymi, oraz ponad 10 gatunków zwierząt z załącznika II tej dyrektywy. Bardzo bogata jest flora Puszczy Kampinowskiej; opisano stąd 100 gatunków mchów, 150 gatunków porostów, około 1250 gatunków roślin naczyniowych, w tym: relikty postglacjalne: chamedafne północna (*Chamedaphne calyculata*) i zimozioł północny (*Linnaea borealis*), gatunki pontyjskie: wężymord stepowy (*Scorzonera purpurea*) i *Cerasus collina* oraz endemit Polski: brzoza czarna (*Betula obscura*). Występuje tu 69 gatunków roślin naczyniowych ściśle chronionych. Dobrze rozpoznana fauna puszczy szacowana jest na około 16 tysięcy gatunków. Wśród bezkręgowców opisano między innymi 180 gatunków pszczołowatych, 172 gatunki biegaczowatych, 30 gatunków komarów. Wśród kręgowców występuje: 13 gatunków płazów, 6 gatunków gadów, 50 gatunków ssaków, w tym trzy po udanej reintrodukcji: łoś (w 1951 r.), bóbr (w 1980 r.) i ryś (w 1992 r.).

Najważniejszymi zagrożeniami dla świata przyrody Puszczy Kampinowskiej są:

- zanieczyszczenie powietrza,
- zaniechanie tradycyjnej gospodarki rolnej, w tym użytkowania łąk, co powoduje bardzo szybką sukcesję roślinności, prowadzącą do zaniku zbiorowisk nieleśnych, a co za tym idzie do ubożenia fauny,
- urbanizacja, związana z sąsiedztwem dużej aglomeracji miejskiej,
- trwający od kilkadziesiąt lat spadek poziomu wód gruntowych,
- niszczenie gniazd ptaków drapieżnych przez okoliczną ludność.

Dolina Środkowej Wisły

Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków “Dolina Środkowej Wisły” ma powierzchnię ogólną 28 061,4 ha. Najniżej położony punkt obszaru ma rzędną 57 m n.p.m., a punkt najwyższy 116 m n.p.m.

Struktura siedliskowa obszaru przedstawia się następująco:

lasy iglaste:	1%
lasy liściaste:	12%
piaszczyste plaże:	2%
siedliska łąkowe:	12%
siedliska rolnicze:	18%
sady:	5%
wody:	46%
zarośla:	7%

Obszar obejmuje odcinek Wisły pomiędzy Dęblinem a Płockiem o długości około 180 km w linii powietrznej. Wisła zachowała tu naturalny charakter rzeki roztokowej z licznymi

wypami o różnej wielkości: od łąch piaszczystych po dobrze uformowane wyspy porośnięte roślinnością zielną, krzaczastą i drzewiastą. Największe wyspy są pokryte zaroślami wierzbowymi i topolowymi. Brzegi rzeki wraz z terasą zalewową zajmują intensywnie eksploatowane zarośla wikliny oraz łąki i pastwiska, na których wypasane są duże stada bydła. W wielu miejscach pozostały fragmenty dawnych lasów łęgowych.

Dolina Środkowej Wisły jest ostoją ptasią o randze europejskiej E-46. Występują tu co najmniej 22 gatunki ptaków z załącznika I Dyrektywy Ptasiej oraz 9 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). Obszar jest ważny jako ostoja ptaków wodno-błotnych - gniazduje tu 40-50 gatunków. W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej (C3, C6) następujących gatunków ptaków: brodziec piskliwy, krwawodziób, mewa czarnogłowa, mewa pospolita, ostrzygojad (PCK), płaskonos, podgorzałka (PCK), podróżniczek (PCK), rybitwa białoczelna (PCK), rybitwa rzeczna, sieweczka obroźna (PCK), sieweczka rzeczna (PCK), śmieszka, zimorodek. W okresie wędrówek w stosunkowo dużym zagęszczeniu (C7) występuje bocian czarny (do 245 osobników); w takim samym zagęszczeniu występują ponadto czajka i rycyk. W okresie zimy występuje co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego (C2 i C3) czapli siwej i krzyżówki; w stosunkowo wysokim zagęszczeniu (C7) zimuje gągoł i bielczek. Ptaki wodno-błotne występują zimą w koncentracjach powyżej 20 tys. osobników (C4). Obszar jest bardzo ważny dla ptaków zimujących i migrujących.

Ujemny wpływ na całość obszaru może mieć planowana regulacja koryta rzeki, a katastrofą ekologiczną byłaby realizacja długoterminowych planów jej kaskadyzacji. Innymi ogólnymi zagrożeniami dla świata przyrody Doliny Środkowej Wisły są: zanieczyszczenie wód, niszczenie lasów nadrzecznych i płoszenie ptaków w okresie lęgowym. Natomiast najważniejszymi zagrożeniami lokalnymi są: kłusownictwo, rybackie, palenie ognisk i pożary łąk, penetracja (raczej rzadka) przez wędkarzy wysp w okresie lęgowym ptaków, wycinanie przez miejscową ludność drzew (głównie w międzywalu).

Obszar podlega działaniom z zakresu ochrony przeciwpowodziowej. Istniejące obiekty i urządzenia związane z ochroną przeciwpowodziową oraz koryto rzeczne wymagają utrzymywania w należytym stanie technicznym. Na obszarze są i będą prowadzone działania zapewniające swobodny spływ wód i lodu. Przy wykonywaniu powyższych zadań zachowana zostanie dbałość o utrzymanie dobrego stanu ekologicznego doliny. Wykonywanie tych prac obejmuje niewielkie fragmenty doliny rzecznej i nie ma istotnego wpływu na całość obszaru.

(ii) Obszary chronione na podstawie krajowych ustaw o ochronie przyrody

W otoczeniu projektowanej drogi występują następujące obszary lub obiekty chronione na podstawie krajowej ustawy o ochronie przyrody [7] (parki narodowe, parki krajobrazowe, pomniki przyrody itp.):

- Kampinoski Park Narodowy (położony 5 km na zachód od projektowanej trasy tramwajowej);
- Otulina Kampinoskiego Parku Narodowego (2 km na północ od proj. tramwaju – Park Leśny „Bemowo”);
- Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu (6 km na południowy zachód od proj. tramwaju);
- Rezerwat przyrody „Las Bielański” (5 km na północny wschód od proj. tramwaju);
- Rezerwat przyrody „Kalinowa Łąka” (4 km na północny zachód od proj. tramwaju);
- Rezerwat przyrody „Łosiowe Błota” (3 km na zachód od proj. tramwaju);
- Rezerwat przyrody „Stawy Raszyńskie” (7 km na południe od proj. tramwaju);

- Zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Dęby Młocińskie” wraz z otuliną (5 km na północny wschód od proj. tramwaju);
- Drzewa-pomniki przyrody przy ul. Górczewskiej 124: dwa buki zwyczajne, nr 36 w rejestrze wojewódzkim (1,2 km na wschód od proj. tramwaju);
- Drzewo-pomnik przyrody przy ul. Wolskiej na Cmentarzu Prawosławnym: lipa drobnolistna, nr 37 w rejestrze wojewódzkim (0,3 km na północ od tramwaju);
- Drzewo-pomnik przyrody przy ul. Wolskiej na nasypie stanowiącym pozostałość fortyfikacji: lipa drobnolistna zwana „Lipą Sowińskiego”, nr 38 w rejestrze wojewódzkim, zwalona przez wiatr w 1986 r., w 2004 r. nie została odnaleziona (położona przypuszczalnie bezpośrednio przy trasie tramwajowej);
- Drzewa-pomniki przyrody przy ul. Mory: aleja 85 lip drobnolistnych, nr 464 w rejestrze wojewódzkim (3 km na zachód od tramwaju);
- Głazy narzutowe-pomniki przyrody na Osiedlu „Lazurowa”, nr 849-852 w rejestrze wojewódzkim (1 km na zachód od tramwaju);
- Drzewa-pomniki przyrody w Forcie Bema: liczne lipy, graby i topola, nr 932-933 w rejestrze wojewódzkim (1,5 km na wschód od proj. tramwaju);
- Głaz narzutowy-pomnik przyrody na ul. Płockiej róg ul. Górczewskiej, nr 1152 w rejestrze wojewódzkim (0,5 km na północ od proj. tramwaju).

8.2.9 Walory krajobrazowe i rekreacyjne

Wg W. Matuszkiewicza i B. Degórskiej (Atlas Rzeczypospolitej Polskiej) potencjalna roślinność naturalna w otoczeniu analizowanej trasy tramwajowej to:

- na równinie: subkontynentalne grądy lipowo-dębowo-grabowe odmiany środkowo-polskiej,
- na niezabagnionych dnach dolin: łęgi wierzbowo-topolowe lub jesionowo-wiązowe,
- na umiarkowanie zabagnionych dnach dolin: łęgi jesionowo-olszowe,
- na bagnach: lasy olszowe (olsy).

Pierwotny krajobraz leśny analizowanego obszaru został przekształcony wskutek działalności człowieka w krajobraz kulturowy miejski, a ocalałe fragmenty lasów zostały poddane planowej gospodarce leśnej.

W rezultacie wykształcił się w otoczeniu projektowanej drogi wyraźny podział na krajobrazy terenów zabudowy miejskiej oraz krajobrazy leśno-parkowe, przy czym w obrębie krajobrazów parkowych znajdują się zarówno tereny zieleni urządzonej jak i obszary ogródków działkowych.

W krajobrazie wielkomiejskim przeważa zabudowa wielorodzinną blokowa, a ponadto wyróżnia się zabudowa jednorodzinna, duży kompleks terenu kolejowo-przemysłowego przy ul. Ordona oraz inne mniejsze tereny przemysłowe.

W najbliższym otoczeniu analizowanej trasy tramwajowej zlokalizowane są następujące tereny zieleni urządzonej, stanowiące centra wypoczynku i rekreacji dla okolicznych mieszkańców:

- Park Leśny „Bemowo” przy ul. Radiowej;
- Lasek Na Kole w rejonie ul. Obozowej;
- Park Moczydło przy ul. Górczewskiej;
- Park im. Szymańskiego między ul. Wolską i Górczewską;
- Park im. Sowińskiego przy ul. Wolskiej róg Elekcyjnej;
- Park Redutowa przy ul. Wolskiej róg Redutowej.

8.2.10 Ogólna ocena istniejącego stanu środowiska

W otoczeniu projektowanej trasy tramwajowej przeważa krajobraz typu wielkowiejskiego, w którym występują enklawy roślinności leśnej, zespoły ogródków działkowych oraz duże parki miejskie. W krajobrazie wielkowiejskim przeważa zabudowa wielorodzinna blokowa, a ponadto wyróżnia się zabudowa jednorodzinna i tereny przemysłowo-składowe.

W otoczeniu trasy tramwajowej występują liniowe źródła zanieczyszczeń powietrza związane z ruchem ulicznym oraz silne punktowe źródła emisji związane z zakładami przemysłowymi, w tym z pobliskimi elektrociepłowniami „Żerań” i „Moszna”. Główne źródła hałasu są pochodzenia transportowego, w tym szczególnie związane z dużym ruchem ulicznym na al. Prymasa Tysiąclecia oraz na ulicach Połczyńskiej, Wolskiej i Kasprzaka. Jakość gleb jest dość dobra, z tym że pierwotne gleby na dużych obszarach zostały przekształcone lub zdegradowane wskutek postępującej urbanizacji.

Największymi problemami ekologicznymi obszaru są niekorzystne przekształcenia powierzchni terenu i wód wynikające z urbanizacji terenu oraz uciążliwości związane z transportowymi i przemysłowymi emisjami hałasu i zanieczyszczeń powietrza. Potencjalnym zagrożeniem jest możliwość zatrucia wód powierzchniowych i gruntowych na skutek wypadku drogowego z cysterną przemieszczającą się po ulicy z niebezpiecznym materiałem.

8.3 Dobra kultury

W najbliższym otoczeniu analizowanej trasy tramwajowej występują następujące obiekty znajdujące się w ewidencji konserwatorskiej, chronione na podstawie ustawy o ochronie zabytków [12]:

- a) Fort IIA (Babice, Radiowo) przy ul. Radiowej (położony 2,5 km od projektowanej trasy tramwajowej);
- b) Fort P (Parysów, Bema, Powązkowski) przy ul. Obrońców Tobruku (1,2 km od proj. tramwaju);
- c) Fort III (Blizne, Groty) przy ul. Lazurkowej, nr rej. 10-A, wraz z budynkami (1,2 km od proj. tramwaju);
- d) Osiedle Koło – układ urbanistyczny i zespół budowlany wraz z zielenią przy ul. Obozowej (1,2 km od proj. tramwaju);
- e) Park i dom Urlichów przy ul. Górczewskiej 124, wraz z budynkiem drewnianym i fragmentem zespołu szklarni, nr rej. 891 i 70 (1,2 km od proj. tramwaju);
- f) Fort Chrzanów przy ul. Kopalnianej w rejonie ulic Lazurkowej i Połczyńskiej (1,4 km od tramwaju);
- g) Osiedle Nowy Chrzanów przy ul. Połczyńskiej i Legionowej (0,5 km od tramwaju)
- h) Willa przy ul. Połczyńskiej 59 (1,0 km od tramwaju)
- i) Cmentarz Wolski przy ul. Wolskiej 140 wraz z szańcami ziemnymi i redutą (bezpośrednio przy tramwaju);
- j) Kościół przy ul. Wolskiej 140A (bezpośrednio przy tramwaju);
- k) Kościół przy ul. Wolskiej 76 (0,4 km od proj. tramwaju)
- l) Zespół „Reduta Wolska” na terenach Cmentarza Prawosławnego i Parku im. Sowińskiego przy ul. Wolskiej i Redutowej, wraz z szańcami ziemnymi, fosą, polem Reduty, cerkwią, kościołem, drzewostanem i terenami przykościelnymi, nr rej. 804/03 (bezpośrednio przy tramwaju);
- m) Cmentarz Karaimski przy ul. Redutowej, nr rej. 1412 (0,7 km od tramwaju)
- n) Zespół szkolny przy ul. Bema (bezpośrednio przy proj. tramwaju);
- o) Zespół zabudowy dawnej Gazowni Warszawskiej przy ul. Kasprzaka 25: zbiorniki gazu, remiza straży pożarnej, tłocznia gazu, wieża ciśnień, amoniakalnia, budynek biurowy,

budynek z wagą koksu, kotłownia z kominem i oczyszczalnia (bezpośrednio przy proj. tramwaju);

- p) Szpital Starozakonnych na Czystem (Szpital Wolski) przy ul. Szarych Szeregów (0,3 km od proj. tramwaju);
- q) Zespół zabudowy dawnej Elektrowni Tramwajów Miejskich (wraz z terenem) przy ul. Przyokopowej 28, nr rej. 20 (0,5 km od proj. tramwaju).

Wśród tych zabytków do strefy A ochrony konserwatorskiej, tj. do strefy ochrony wszystkich parametrów historycznego układu urbanistycznego, zaliczono:

- a) Fort IIA (Babice, Radiowo);
- b) Fort P (Parysów, Bema, Powązkowski);
- c) Cmentarz Wolski;
- d) Zespół Gazowni Warszawskiej;

Do strefy B ochrony konserwatorskiej, tj. do strefy ochrony istotnych parametrów historycznego układu urbanistycznego, zaliczono:

- a) Zespół Sportowy – wał przyfortowy Bema;
- b) Fort Chrzanów;
- c) Park im. Sowińskiego;
- d) Szpital Starozakonnych na Czystem (Szpital Wolski).

Do strefy C ochrony konserwatorskiej, tj. do strefy ochrony wybranych parametrów historycznego układu urbanistycznego, zaliczono:

- a) Zespół sportowy – wał przyfortowy Bema (część);
- b) Osiedle Nowy Chrzanów.

Do strefy E ochrony konserwatorskiej, tj. do strefy ochrony otoczenia zabytku, zaliczono:

- e) Fort IIA (Babice, Radiowo);
- f) Fort P (Parysów, Bema, Powązkowski);
- g) Fort III (Blizne, Groty);
- h) Fort Chrzanów;
- i) Cmentarz Prawosławny;
- j) Zespół szkolny przy ul. Bema;
- k) Elektrownia Tramwajowa.

8.4 Warianty przedsięwzięcia

8.4.1 Uwagi ogólne

Zasadniczą alternatywą dotyczącą przedsięwzięcia jest: modernizować trasę tramwajową lub jej nie modernizować, a zatem mogą wystąpić dwa warianty:

Wariant 0 (zerowy): polegający na całkowitej rezygnacji z przedsięwzięcia, tzn. pozostawienia układu tramwajowego na odcinku Bemowo – Kasprzaka bez zmian (w stanie istniejącym).

Wariant I (inwestycyjny): zakładający i budowę brakujących odcinków i modernizację pozostałych odcinków trasy tramwajowej Bemowo – Kasprzaka, zgodnie z opisem przedsięwzięcia zamieszczonych w pkt. 8.1.6 i 4.3.

W wariantcie inwestycyjnym występują dwa warianty przebiegu trasy tramwajowej, opisane szczegółowo w pkt 4.3:

Wariant 1 o przebiegu wzdłuż ulic: Powstańców Śląskich – Połczyńska – Wolska – Prymasa Tysiąclecia – Kasprzaka;

Wariant 2 o przebiegu wzdłuż ulic: Powstańców Śląskich – Połczyńska – Wolska – Ordon – Kasprzaka.

Ekologiczna ocena wariantów

Na podstawie charakterystyki stanu środowiska w otoczeniu przedsięwzięcia (pkt. 8.2 i 8.3) i określenia podstawowych oddziaływań na środowisko (pkt. 8.5 i 8.6) pominięto jako znikome potencjalne skutki dla środowiska przyrodniczego i dóbr kultury, a następnie przyjęto następujące ekologiczne kryteria porównania wariantu zerowego z wariantami inwestycyjnymi:

bezpośrednia uciążliwość przedsięwzięcia dla mieszkańców okolicznych terenów (hałas, wibracje);

pośrednia uciążliwość przedsięwzięcia dla mieszkańców okolicznych terenów jako skutek zmiany podziału zadań przewozowych między komunikacją tramwajową a innymi rodzajami transportu miejskiego (autobusy, metro, samochody);

pośrednie skutki dla ludzi w postaci ogólnego stanu jakości obsługi komunikacyjnej.

Analizę wykonano metodą punktową, przy czym przyjęto skalę oceny od 0 punktów (ocena całkowicie negatywna) do 10 punktów (ocena całkowicie pozytywna). W relacjach między w/w kryteriami przyjęto zasadę równej wagi obu kryteriów. Wyniki takiej analizy wariantowej zestawiono w tabeli 8.1.

Tabela 8.1 Uproszczona ocena ekologiczna wariantów przedsięwzięcia [w punktach]

KRYTERIUM	WARIANT 0	WARIANT 1	WARIANT 2
1) Uciążliwość bezpośrednia:	10	2	0
2) Uciążliwość pośrednia:	0	10	10
2) Ogólne skutki pośrednie:	0	8	10
RAZEM	10	20	20

Z tabl. 8.1 wynika, że najkorzystniejszymi ekologicznie wariantami są inwestycyjne warianty 1 i 2 – głównie z powodu pozytywnych skutków pośrednich w postaci przeniesienia części pasażerskich przewozów przez ekologiczną komunikację tramwajową (zmniejszenie zanieczyszczeń powietrza) i zapewnienia lepszej obsługi komunikacyjnej terenów zabudowy osiedlowej. Skutki ekologiczne obu wariantów inwestycyjnych są mniej więcej jednakowe, co wynika z równoważenia się wad obu tych wariantów: wariant 1 nie zapewnia dobrej obsługi komunikacyjnej w rejonie skrzyżowania ul. Kasprzaka i Ordon, a wariant 2 zakłada trasowanie linii tramwajowej w ul. Ordon, co skutkuje znacznym pogorszeniem warunków akustycznych środowiska w tym rejonie; obie te wady są ze sobą powiązane, a ich stopień ważności jest taki sam.

8.5 Oddziaływanie przedsięwzięcia na środowiska

8.5.1 Identyfikacja oddziaływań

Na podstawie charakterystycznych cech inwestycji (pkt. 4.3 i 8.1), cech środowiska przyrodniczego i kulturowego w otoczeniu przedsięwzięcia (pkt. 8.2 i 8.3) ustalono macierz oddziaływań inwestycji na środowisko (tabeli 8.2), z której wynika, że za istotne rodzaje oddziaływań inwestycji na środowisko należy uznać następujące oddziaływania:

- na klimat akustyczny (hałas związany z ruchem tramwajów),
- na budynki (wibracje związane z ruchem tramwajów),
- na roślinność (straty w zieleni wskutek budowy linii tramwajowej).

Jak widać oddziaływanie na roślinność dotyczy etapu budowy, natomiast wszystkie pozostałe w/w oddziaływania wiążą się wyłącznie z etapem normalnej eksploatacji inwestycji (ruchem tramwajów po torowisku).

Pozostałe oddziaływania, nie wymienione powyżej, dotyczące zarówno etapu normalnej eksploatacji jak i sytuacji awaryjnych (np. wypadki z ludźmi, wypadki z samochodami-cysternami przewożącymi niebezpieczne ładunki) oraz innych etapów procesu inwestycyjnego (np. likwidacja przedsięwzięcia) pomija się w poniższej analizie ekologicznej jako mało znaczące.

W szczególności pomija się oddziaływanie przedsięwzięcia na obszary wartościowe przyrodniczo, prawnie chronione (por. pkt. 8.2.8), ponieważ rozmieszczenie tych obszarów względem przedsięwzięcia jest takie, że nie jest prawdopodobne wystąpienie negatywnych oddziaływań analizowanej trasy tramwajowej na te obszary.

Tablica 8.2 Macierz oddziaływań na środowisko trasy tramwajowej Bemowo – Kasprzaka

Rodzaj oddziaływania	Intensywność oddziaływania w skali punktowej*		
	Etap budowy	Etap Eksploatacji	Ogółem
Zajęcie terenu	2	0	2
Erozja wodna i pyłowa	1	1	2
Pobór wody	1	0	1
Zmiana stosunków wodnych	1	0	1
Zmiany krajobrazowe	1	1	2
Hałas	1	5	6
Wibracje	1	5	6
Zanieczyszczenie powietrza	1	1	2
Zanieczyszczenie gleb	1	0	1
Zanieczyszczenie wód	1	1	2
Szata roślinna	5	0	5
Świat zwierzęcy	0	1	1
Powstawanie odpadów	1	1	2
RAZEM	17	16	33

* Skala punktowa:

- 0 – brak oddziaływania
- 1 – oddziaływanie minimalne
- 2 – oddziaływanie małe
- 3 – oddziaływanie średnie
- 4 – oddziaływanie znaczące
- 5 – oddziaływanie bardzo duże

8.5.2 Hałas

W otoczeniu istniejących i projektowanych odcinków linii tramwajowej Bemowo – Kasprzaka występują obszary z zabudową mieszkaniową, przemysłowo-składową, handlowo-usługową i oświatową oraz tereny zieleni miejskiej. Zgodnie z rozporządzeniem w/s ochrony środowiska przed hałasem (tabela 8.3) tereny zieleni oraz tereny zabudowy przemysłowo-składowej i handlowo-usługowej nie wymagają ochrony przed hałasem, a dla pozostałych terenów dopuszczalne poziomy hałasu L_{eq} wynoszą:

1) Tereny szkolne, przedszkolne, szpitalne i zabudowy jednorodzinnej:

- w dzień: 55 dB,
- w nocy: 50 dB;

2) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej, jednorodzinnej mieszanej i zagrodowej:

- w dzień: 60 dB,
- w nocy: 50 dB.

Ponieważ trasa tramwajowa Bemowo – Kasprzaka będzie z reguły biegać wzdłuż ulic miejskich mocno obciążonych ruchem drogowym (por. pkt. 8.2.4), gdzie hałas tramwajowy jest znacznie mniejszy od hałasu pojazdów samochodowych, to dodatkowa uciążliwość akustyczna spowodowana ruchem tramwajowym praktycznie nie spowoduje dodatkowych uciążliwości tych ulic dla okolicznej zabudowy mieszkaniowej.

Ponadto jeśli założyć, że wprowadzenie nowej, atrakcyjnej trasy tramwajowej spowoduje znaczące zmniejszenie ruchu drogowego (przejazdów samochodami indywidualnymi i autobusami), to może się okazać, że w rezultacie nastąpi zmniejszenie sumarycznego hałasu ulicznego, a więc poprawią się warunki akustyczne dla okolicznych mieszkańców.

Reasumując można uznać, że z punktu widzenia całościowej ochrony akustycznej otaczającego środowiska budowa linii tramwajowej jest inwestycją proekologiczną.

Powyższe rozważania dotyczą ulic mocno obciążonych ruchem. W wariantcie 1 całość analizowanej trasy tramwajowej przebiega wzdłuż takich ulic. Natomiast w wariantcie 2 występuje krótki odcinek przebiegu trasy wzdłuż ul. Ordona, na której ruch drogowy jest niewielki. Dla tej ulicy powyższe rozważania nie mają zastosowania.

Wprowadzenie tramwaju na ul. Ordona spowoduje znaczne pogorszenie stanu środowiska akustycznego dla okolicznych mieszkańców, ponieważ hałas ruchu tramwajów będzie tu przeważał nad hałasem spowodowanym niewielkim ruchem samochodów i autobusów.

Tabela 8.3 Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu z wyjątkiem hałasu powodowanego przez linie elektroenergetyczne oraz starty, lądowania i przeloty statków powietrznych (wg rozporządzenia [19])

Lp.	Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A w dB			
		drogi lub linie kolejowe*)		pozostałe obiekty i grupy źródeł hałasu	
		pora dnia – przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	pora nocy - przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	pora dnia – przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia	pora dnia – przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	2	3	4	5	6
1	a) Obszary A ochrony uzdrowiskowej b) Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a) Tereny wypoczynkowo-rekreacyjne poza miastem b) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej c) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży d) Tereny domów opieki e) Tereny szpitali w miastach	55	50	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej z usługami rzemieślniczymi c) Tereny zabudowy zagrodowej	60	50	55	45
4	a) Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ze zwartą zabudową mieszkaniową i koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych	65	55	55	45

Objaśnienia:

* - wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym

8.5.3 Wibracje

W otoczeniu projektowanej trasy tramwajowej wystąpią wibracje związane z ruchem ciężkich pojazdów tramwajowych po torowisku; Parametry i sposób rozprzestrzeniania się tych wibracji są trudne do sprecyzowania ilościowego.

Na podstawie dotychczasowych doświadczeń praktycznych i przy uwzględnieniu rozpoznania geologicznego szacuje się, że zasięg odczuwalnych wibracji nie powinien sięgać dalej niż 20 m od osi linii tramwajowej, a zatem najczęściej nie będzie wykraczał poza granicę istniejących pasów ulicznych. Taka sytuacja wystąpi dla projektowanej budowy brakującego odcinka trasy tramwajowej w ul. Powstańców Śląskich, gdzie pozostawiono miejsce na torowisko między docelowymi dwiema jedniema dwupasowymi tej ulicy. Podobna sytuacja wystąpi w al. Prymasa Tysiąclecia i w ul. Kasprzaka.

Tylko w ul. Ordon (w wariantcie 2) projektowana linia tramwajowa będzie położona w tak bliskiej odległości od blokowych budynków mieszkalnych, że zagrożenie wibracjami będzie duże. Nie oznacza to, że szkodliwe wibracje wystąpią na pewno, ponieważ nie jest możliwe precyzyjne przewidzenie rozchodzenia się fal wibracyjnych w podłożu gruntowym. Ośrodek gruntowy może wzmacniać fale lub je wyłumiać, czasami aż do zera. Prawdopodobieństwo wystąpienia w budynkach wibracji szkodliwych dla ludzi jest jednak duże.

8.5.4 Zmiany roślinności

Projektowana budowa brakujących odcinków linii tramwajowej będzie kolidować z zielenią uliczną. Zakres usunięcia drzew i krzewów nie będzie duży, przy czym z uwagi na projektowaną geometrię trasy tramwajowej zakres ten nie jest możliwy do uniknięcia. Usunięcie drzew i krzewów będzie konieczne nie tylko w przypadku kolizji z projektowanym torowiskiem tramwajowymi ale również z przystankami tramwajowymi oraz chodnikami projektowanymi na dojeźdżach do nich. Nie wystąpią kolizje z drzewami – pomnikami przyrody (por. pkt. 8.2.8.1).

W ul. Kasprzaka, w al. Prymasa Tysiąclecia i na końcowym odcinku ul. Powstańców Śląskich przed ul. Górczewską kolizje z drzewami i krzewami nie wystąpią w ogóle, ponieważ pas terenu zarezerwowany pod torowisko tramwajowe jest tu porośnięty tylko trawą. Kolizje z nielicznymi pojedynczymi drzewami wystąpią na początkowym odcinku nowej trasy tramwajowej w ul. Powstańców Śląskich, zwłaszcza na odcinku między ul. Radiową a ul. Hery i Wrocławską.

Duża kolizja z drzewami może wystąpić w ul. Ordon (tylko w wariantcie 2); zakres tej kolizji zależy od ostatecznego wyboru lokalizacji torowiska: w przypadku wykorzystania istniejącego pasa ulicznego do budowy tramwaju, konieczna będzie prawdopodobnie wycinka co najmniej jednego, ciągłego rzędu drzew obrzeżającego jezdnię tej ulicy. Wycinka drzew może być znacznie mniejsza, jeśli projektowane torowisko przesunąć poza istniejący pas uliczny na sąsiednie tereny zabudowy przemysłowo-składowej.

8.6 Oddziaływanie na dobra kultury

W pasach drogowych ulic przewidzianych do przeprowadzenia trasy tramwajowej nie znajdują się obiekty zabytkowe prawnie chronione, a zatem nie wystąpią kolizje z dobrami kultury, wymagające zmiany projektowanych rozwiązań drogowo-tramwajowych (por. pkt. 8.3).

Potencjalne zagrożenia wystąpią jedynie w odniesieniu do wartości widokowych wybranych obiektów zabytkowych, związanych z projektowanymi zmianami w ekspozycji tych obiektów. Kolizje wizualne dotyczyć mogą np. projektowanych niekorzystnych zmian w nawierzchniach tramwajowych i drogowych, wprowadzenia peronów i chodników na dojeźdżach do nich oraz przyjęcia takich rodzajów krawężników i kształtów słupów trakcyjnych, które będą raziły w historycznym układzie urbanistycznym.

Do projektowanych odcinków trasy tramwajowej (budowanych od podstaw lub odbudowywanych) przylegają następujące kompleksy zabytków, wokół których wyznaczono strefę E ochrony konserwatorskiej, tj. strefę ochrony otoczenia zabytku:

- 1) Cmentarz Prawosławny przy ul. Wolskiej: kolizja ekspozycyjna może dotyczyć włączenia projektowanej trasy tramwajowej w ul. Ordona (tylko w wariantcie 2) w istniejącą trasę tramwajową w ul. Wolskiej;
- 2) Zespół szkolny przy ul. Bema: ochrona ekspozycyjna tego obiektu może obejmować również teren sąsiedniej dawnej Gazowni Warszawskiej oraz ul. Kasprzaka, w której przewiduje się odbudowę starej trasy tramwajowej (zarówno w wariantcie 1 jak i w wariantcie 2).

W uwagi na ochronę tych kompleksów zabytków należy po opracowaniu szczegółowego projektu budowlanego wystąpić do Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków o szczegółowe uzgodnienie trasy tramwajowej.

8.7 Przewidywane środki ochrony Środowiska

8.7.1 Ochrona przed hałasem

W celu doprowadzenia prognozowanych poziomów hałasu poza pasami ulicznymi do wartości równych lub niższych od dopuszczalnych należy stosować w miarę możliwości ekrany akustyczne w formie ścian przeciwhałasowych lub/i wałów ziemnych przeciwhałasowych, a w przypadku braku możliwości zastosowania takich urządzeń przeciwhałasowych lub w przypadku niepełnej ich efektywności należy ustanowić w otoczeniu ulic strefę ograniczonego użytkowania. Zadanie to wykracza poza planowane przedsięwzięcie, ponieważ jak wykazano w pkt. 6.1 wprowadzenie linii tramwajowej w pasy uliczne z reguły nie pogorszy stanu akustycznego środowiska.

Jedynym wyjątkiem od tej zasady jest trasa tramwajowa w ul. Ordona (tylko w wariantcie 2), gdzie w celu ograniczenia hałasu tramwajowego konieczne jest uwzględnienie w projekcie budowlanym następujących środków ochronnych:

- maksymalne odsunięcie tramwaju od zabudowy mieszkaniowej, co jest równoznaczne z usytuowaniem torowiska poza pasem drogowym tej ulicy na przeciwległych terenach przemysłowo-składowych;
- dopuszczenie do ruchu wyłącznie nowoczesnego, cichobieźnego taboru tramwajowego;
- przyjęcie „cichej” konstrukcji torowiska, tj. takiej konstrukcji która w maksymalnym stopniu ograniczy wytwarzanie i rozprzestrzenianie się hałasu powstającego na styku szyn i kół tramwajów.

Budowa ekranów akustycznych wzdłuż ul. Ordona nie wchodzi w rachubę ze względu na ich stwierdzoną nieskuteczność w ochronie akustycznej wysokich budynków mieszkalnych. Skutecznym w 100% byłby tylko długi tunel tramwajowy, ale zastosowanie takiego rozwiązania technicznie nie jest możliwe, a ekonomicznie nie jest uzasadnione.

8.7.2 Ochrona przed wibracjami

W celu zminimalizowania zagrożenia wibracjami dla bloków mieszkalnych przy ul. Ordona (tylko w wariantcie 2) konieczne jest uwzględnienie w projekcie budowlanym następujących środków ochronnych:

- maksymalne odsunięcie tramwaju od zabudowy mieszkaniowej, co jest równoznaczne z usytuowaniem torowiska poza pasem drogowym tej ulicy na przeciwległych terenach przemysłowo-składowych;
- przyjęcie konstrukcji torowiska ograniczającej przenoszenie wibracji w podłoże gruntowe;
- uwzględnienie rezerwy terenu na ewentualne wprowadzenie pionowych, podziemnych ekranów przeciwwibracyjnych.

8.7.3 Ochrona i kształtowanie roślinności

W celu zrekompensowania strat w środowisku roślinnym w otoczeniu zmodernizowanej trasy tramwajowej oraz w celu poprawy wartości estetycznych konieczne jest wykonanie uzupełniających nasadzeń. Do nowych nasadzeń wskazane jest wykorzystanie wszystkich drzew i krzewów, które będą nadawać się do przesadzenia. W celu przyspieszenia prac przesadzeniowych i uniknięcia przesuszenia brył korzeniowych zaleca się przyjęcie mechanicznego sposobu przesadzania za pomocą specjalistycznych przesadzarek. Po obu stronach torowiska wskazane jest w miarę możliwości urządzenie pasów zieleni wysokiej lub niskiej (rzędy drzew lub krzewów). Sadzonki nowych drzew i krzewów przeznaczone do uzupełniających nasadzeń powinny być gatunków rodzimych lub introdukowanych, dostosowane do miejscowych warunków siedliskowych.

W okresie budowy istniejące drzewa i krzewy należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi gałęzi, pni i korzeni oraz przed zanieczyszczeniami z placu budowy. Drzewa nie przeznaczone do wycięcia trzeba zabezpieczyć przed uszkodzeniami pni oraz przed nadmiernym zagęszczeniem gleby w ich otoczeniu. W przypadku, gdy wokół drzew zakwalifikowanych do pozostawienia projektowany teren będzie podniesiony w stosunku do istniejącego o więcej niż 30 cm, należy zaprojektować i wykonać odpowiednią warstwę drenażowo-napowietrzającą.

Osobnym zagadnieniem jest ochrona darniny i ziemi urodzajnej. W trakcie budowy należy usunąć darninę i ziemię urodzajną z terenu objętego robotami ziemnymi oraz z tych części placu budowy, gdzie mogłaby ulec zniszczeniu lub zanieczyszczeniu. Prac tych nie należy wykonywać w czasie silnych opadów deszczu lub w przypadku gruntu nadmiernie nasyconego wodami opadowymi.

W szczególności sposób należy potraktować urodzajną, wierzchnią warstwę glebową o grubości około 10-20 cm. Warstwa ta powinna zostać w całości usunięta z obszaru planowanych robót ziemnych, a następnie wykorzystana do stworzenia obudowy biologicznej skarp nasypów i wykopów, wypełnienia dołów pod projektowane drzewa i krzewy oraz do wytworzenia warstwy glebowej w projektowanych pasach zieleni lub od pogrubienia warstwy glebowej w pasach istniejących. Gospodarka ziemią humusową powinna zostać odpowiednio uwzględniona w bilansie robót ziemnych w projekcie budowlanym.

Ziemia humusowa i darnina tracą swoje wartości użytkowe przy długotrwałym przechowywaniu w przyzmach. Dlatego nie zaleca się składowania darniny, lecz jej bezpośrednie przewiezienie i wbudowanie w innych miejscach. Jeśli jednak zaistniałaby potrzeba jej składowania, to w okresie wegetacyjnym czas składowania w przyzmach nie powinien przekroczyć dwóch tygodni. Przy dłuższych okresach składowania należy darninę rozłożyć na gruncie, podlewać i dwa razy rocznie kosić. Podobnie należy postępować z ziemią humusową, z tym że przyzmy humusu nie powinny mieć wysokości większej niż 1,20 m, a przy składowaniu dłuższym niż dwa tygodnie powierzchnię przyzmy należy zabezpieczyć przed erozją wodną i wietrzną przez zastosowanie tymczasowej obudowy roślinnej z traw, zbóż i motylkowych.

W trakcie budowy należy wykonywać etapowo w dostosowaniu do postępu robót ziemnych rekultywację terenu wokół istniejących i nowo-wykonanych drzew obejmującą zasypianie karczowisk, darniowanie i humusowanie przy wykorzystaniu do tego celu zgromadzonej wcześniej ziemi urodzajnej oraz darniny.

Po zakończeniu budowy nowo-posadzone drzewa i krzewy powinny być objęte co najmniej trzyletnią gwarancyjną pielęgnacją polegającą na odpowiednim ściółkowaniu strefy korzeniowej, podlewaniu, nawożeniu, usuwaniu chwastów i koszeniu traw.

8.7.4 Ocena efektywności proponowanych środków ochronnych

W zakresie hałasu efektywność ekranów akustycznych wyniesie 100%, ale ochrona ta dotyczyć będzie w zasadzie tylko drogowego ruchu ulicznego i wykracza poza analizowane przedsięwzięcie. Zastosowanie tego środka ochronnego powinno być powiązane z kompleksową przebudową głównych ulic, wzdłuż których planuje się analizowaną trasę tramwajową.

W krytycznym przekroju ul. Ordona w wariantcie 2 efektywność wskazanych środków ochronnych akustycznej i antywibracyjnej ocenia się na 50%. Ponieważ odcinek trasy w ul. Ordona stanowi około 10% całości nowo-budowanej trasy tramwajowej, to sumaryczna efektywność środków ochrony wibracyjno-akustycznej w wariantcie 2 będzie wyższa i wyniesie około 95%.

W stosunku do ochrony roślin i krajobrazu efektywność zaproponowanych środków ocenia się na 80-90%.

Osiągnięcie globalnej efektywności 100% w zakresie wszystkich środków ochronnych nie jest jednak celowe z uwagi na bardzo duży wzrost kosztów inwestycji związany między innymi z dodatkowym zajęciem terenu pod osłony krajobrazowe i wysokimi kosztami dodatkowych środków ochrony akustycznej (przewyższającymi często wartość chronionej zabudowy).

8.8 Przewidywane środki ochrony dóbr kultury

Potencjalne zagrożenia wystąpią jedynie w odniesieniu do wartości widokowych obiektów, związanych z projektowanymi zmianami w ekspozycji obiektów zabytkowych i chronionych.

W celu ochrony zagrożonych obiektów zabytkowych i chronionych jest zobowiązany wystąpić o uzgodnienie projektów budowlanych przebudowy ulic do wojewódzkiego urzędu ochrony zabytków (tj. do konserwatora zabytków).

Ponieważ kolizje dotyczą jedynie wartości wizualnych otoczenia obiektów, to należy spodziewać się, że w/w uzgodnienie będzie zawierać warunki dotyczące wyglądu i konstrukcji takich elementów budowlanych jak:

- konstrukcja torowiska (wierzchnia warstwa z kruszywa czy z płyt betonowych),
- słupy trakcyjne (nowoczesne czy stylizowane wg epoki),
- nawierzchnie jezdni i chodników (asfalt, kostka, bruk itp.),
- krawężniki (betonowe czy granitowe).

8.9 Wnioski

Z powyższej analizy oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko wynikają następujące wnioski, które mogą wpłynąć na dalszy przebieg procesu inwestycyjnego:

- 1) Analizowane przedsięwzięcie należy zgodnie z przepisami ochrony środowiska zaliczyć do kategorii przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, dla których opracowanie raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko może być wymagane. W celu wyjaśnienia kwestii konieczności opracowania raportu należy wystąpić w trybie art. 51 ust. 2 ustawy Prawo ochrony środowiska [5] do organu ochrony środowiska o ustalenie konieczności i wymaganego zakresu raportu. Do wystąpienia tego należy dołączyć informację (ekologiczną) o planowanym przedsięwzięciu, opracowaną zgodnie z art. 49 ust. 3 w/w ustawy.
- 2) Analizowane przedsięwzięcie nie koliduje z obiektami przyrodniczymi prawnie chronionymi, ale koliduje z niechronionymi prawnie drzewami i krzewami; zakres kolizji z zielenią nie jest duży.

- 3) Nie jest prawdopodobne, aby przedsięwzięcie miało jakikolwiek wpływ na obszary zaliczone do europejskiej sieci NATURA 2000.
- 4) Przedsięwzięcie nie koliduje bezpośrednio z obiektami zabytkowymi prawnie chronionymi, ale lokalnie trasa tramwajowa będzie przebiegać wewnątrz strefy ochrony ekspozycyjnej Cmentarza Prawosławnego przy ul. Wolskiej i Zespołu Szkolnego przy ul. Bema, w związku z czym konieczne jest uzgodnienie projektu z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków.
- 5) Jako znaczące oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko określono oddziaływania w zakresie hałasu, wibracji oraz zieleni wraz z podłożem glebowym.
- 6) Warianty inwestycyjne przedsięwzięcia jest zdecydowanie bardziej korzystne dla środowiska niż wariant zerowy „nic nie robić”, głównie z powodu przejęcia części pasażerskich przewozów przez ekologiczną komunikację tramwajową oraz z powodu zapewnienia lepszej obsługi komunikacyjnej terenów zabudowy osiedlowej.

Oba warianty inwestycyjne są pod względem ekologicznym równorzędne sobie: podstawową wadą wariantu 1 jest nie zapewnienie obsługi komunikacyjnej rozwojowego regionu przy skrzyżowaniu ul. Kasprzaka z ul. Orдона, a podstawową wadą wariantu 2 jest poprowadzenie trasy tramwajowej w konfliktowym odcinku ul. Orдона; wady te są ze sobą powiązane a ich stopień ważności jest taki sam.