

***„Analizy wielokryterialne  
przebiegu trasy  
tramwajowej do osiedla  
Goćław”***

Wersja 03

**05 września 2016 r.**



**TRAMWAJE  
WARSZAWSKIE**

**ZESPÓŁ AUTORSKI:**

<b>Marcin Wierzchołowski</b>	Kierownik Projektu, Planista Transportu
<b>Wacław Jastrzębski</b>	Planista Transportu
<b>Tomasz Kaczor</b>	Planista Transportu
<b>Eryk Konieczny</b>	Planista Transportu
<b>Robert Talarek</b>	Specjalista ds. GIS
<b>Michał Jaworski</b>	Specjalista ds. GIS
<b>Tomasz Rejewski</b>	Projektant Drogowy
<b>Zuzanna Bankiet</b>	Asystent Projektanta Drogowego
<b>Adam Popielarz</b>	Asystent Projektanta Drogowego

---

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>Podstawa opracowania</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Cel opracowania</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Zakres opracowania</b> .....	<b>7</b>
3.1	Analizowane warianty .....	7
3.2	Zakres analiz .....	10
<b>4</b>	<b>Analiza stanu istniejącego</b> .....	<b>12</b>
4.1	Stan zagospodarowania przestrzennego.....	12
4.2	Istniejący system transportowy .....	16
4.2.1	Wstęp.....	16
4.2.2	Układ drogowo-uliczny .....	16
4.2.3	Transport publiczny .....	19
4.2.4	Organizacja i sterowanie ruchem .....	26
<b>5</b>	<b>Analiza uwarunkowań planistycznych</b> .....	<b>30</b>
5.1	Wstęp .....	30
5.2	Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego .....	30
5.3	Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego.....	30
5.3.1	Wstęp.....	30
5.3.2	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru Saskiej Kępy .....	31
5.3.3	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego rejonu Stadionu Narodowego .....	32
5.3.4	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego rejonu Dworca Wschodniego.....	32
5.3.5	Inne uwarunkowania planistyczne.....	32
5.4	Podsumowanie i wnioski z uwarunkowań planistycznych .....	35
<b>6</b>	<b>Analizy i prognozy ruchu</b> .....	<b>40</b>
6.1	Wstęp .....	40
6.2	Analizowane warianty – układ linii autobusowych i tramwajowych.....	41
6.3	Wyniki prognoz ruchu.....	45
6.4	Porównanie wariantów pod względem ruchowym .....	77
6.4.1	Liczba pasażerów w liniach tramwajowych do osiedla Goćław .....	77
6.4.2	Czas przejazdu .....	80
6.4.3	Wpływ II i III linii metra na potoki pasażerskie w tramwaju .....	85

---

6.4.4	Podsumowanie i wnioski z analiz ruchowych.....	87
6.5	Ocena warunków ruchu na skrzyżowaniach.....	87
<b>7</b>	<b>Analiza techniczna .....</b>	<b>91</b>
7.1	Wstęp .....	91
7.2	Wariant 1 .....	91
7.3	Wariant 2.....	94
7.4	Wariant 3.....	96
7.5	Wariant 4.....	98
7.6	Wariant 5.....	99
7.7	Porównanie wariantów pod względem technicznym.....	103
7.7.1	Wstęp.....	103
7.7.2	Liczba obiektów budowlanych na trasie tramwajowej.....	103
7.7.3	Kolizje trasy tramwajowej z istniejącymi obiektami budowlanymi .....	105
7.7.4	Kolizje trasy tramwajowej z ruchem samochodowym, rowerowym i pieszym .....	107
7.7.5	Kolizje trasy tramwajowej z planowanymi inwestycjami drogowymi .....	109
7.7.6	Podsumowanie i wnioski z analizy technicznej .....	110
<b>8</b>	<b>Szacunkowe koszty realizacji.....</b>	<b>113</b>
<b>9</b>	<b>Analiza wielokryterialna.....</b>	<b>126</b>
<b>10</b>	<b>Podsumowanie i wnioski.....</b>	<b>132</b>
<b>11</b>	<b>Spis rysunków .....</b>	<b>133</b>
<b>12</b>	<b>Spis tabel.....</b>	<b>134</b>
<b>13</b>	<b>Spis wykresów .....</b>	<b>135</b>
<b>14</b>	<b>Spis rysunków stanowiących załączniki do opracowania .....</b>	<b>136</b>

---



## 1 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa nr TW/DIS/Z/215/2016 zawarta dnia 08.02.2016 pomiędzy spółką Tramwaje Warszawskie spółka z ograniczoną odpowiedzialnością (Zamawiający) a spółką AECOM Polska sp. z o.o. (Wykonawca) na wykonanie analiz wielokryterialnych wariantów przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goćław.

## 2 Cel opracowania

Celem opracowania jest:

- przeanalizowanie zdefiniowanych przez Zamawiającego wariantów realizacji trasy tramwajowej do osiedla Goćław wraz ich oceną i porównaniem z uwzględnieniem kryteriów planistycznych, ruchowych, technicznych i kosztowych;
- rekomendacja wariantu(ów) najkorzystniejszego(ych);
- rekomendacja wariantów do szczegółowej analizy w ramach Raportu Oceny Oddziaływania na Środowisko.

---

## 3 Zakres opracowania

### 3.1 Analizowane warianty

W opracowaniu, zgodnie z zamówieniem, analizie poddano 5 wariantów przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goćław:

- **Wariant 1** - obejmuje budowę dwukierunkowego torowiska tramwajowego o następującym przebiegu: (al. J. Waszyngtona) Kanał Wystawowy – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – pętla 'Goćław'.
- **Wariant 2** - obejmuje budowę dwukierunkowego torowiska tramwajowego o następującym przebiegu: (al. J. Waszyngtona) Kanał Wystawowy – korytarz zarezerwowany pod al. Tysiąclecia – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – pętla 'Goćław'.
- **Wariant 3** - obejmuje budowę dwutorowego torowiska tramwajowego o następującym przebiegu: (al. J. Waszyngtona) ul. Kinowa – korytarz zarezerwowany pod al. Tysiąclecia – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – pętla 'Goćław'.
- **Wariant 4** – obejmuje budowę dwutorowego torowiska tramwajowego o następującym przebiegu: (al. J. Waszyngtona) ul. Saska – ul. Egipska ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – pętla 'Goćław'.
- **Wariant 5** – obejmuje:
  - budowę dwutorowego torowiska tramwajowego odcinku: ul. J. Zamoyskiego (planowana pętla tramwajowa wg mpzp rejonu Dworca Wschodniego) – ul. Sokoła – ul. Wybrzeże Szczecińskie – ul. Wał Miedzeszyński – ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”,
  - budowę jednotorowego torowiska tramwajowego w ciągu ulic: J. Meissnera – gen. R. Abrahama – W. Umińskiego – Jugosłowiańska.

Dodatkowo w ramach Wariantu 1 i 2 przeanalizowano 3 rozwiązania przekroczenia Trasy Łazienkowskiej przez planowaną trasę tramwajową:

- przejście trasy tramwajowej ponad Trasą Łazienkowską – **Wariant 1A i 2A**,
- przejście trasy tramwajowej pod Trasą Łazienkowską – **Wariant 1B i 2B**,
- przejście trasy tramwajowej ponad obniżoną Trasą Łazienkowską – **Wariant 1C i 2C**.

---

**Warianty 1-4** charakteryzują się wspólną cechą, jaką jest powiązanie komunikacyjne osiedla Goclaw planowaną trasą tramwajową z istniejącym torowiskiem tramwajowym w al. J. Waszyngtona. W szczególności warianty te:

- zakładają włączenie planowanej trasy w istniejące torowisko tramwajowe w al. J. Waszyngtona:
  - na wysokości Kanału Wystawowego w przypadku Wariantów 1 i 2,
  - przy ul. Kinowej w przypadku Wariantu 3,
  - przy ul. Saskiej w przypadku Wariantu 4;
- zakładają wspólne zakończenie trasy tramwajowej na planowanej pętli tramwajowo-autobusowej 'Goclaw' położonej przy ul. gen. T. Bora-Komorowskiego w pobliżu Trasy Siekierkowskiej.

**Wariant 5** posiada nieco odmienny charakter od opisanych powyżej wariantów, a w szczególności:

- nie zakłada powiązania tramwajowego osiedla Goclaw z istniejącym torowiskiem tramwajowym w al. J. Waszyngtona lecz z planowaną pętlą tramwajową przy ul. J. Zamoyskiego (wg mpzp rejonu Dworca Wschodniego) a następnie przebiega wzdłuż ul. Sokolej w kierunku ulic: Wybrzeże Szczecińskie – Wał Miedzeszyński;
- nie posiada klasycznego zakończenia w postaci pętli, lecz zakłada ruch tramwajów po jednym torze w jednym kierunku wzdłuż ulic Jugosłowiańska – W. Umińskiego – gen. R. Abrahama – J. Meissnera, tworząc tym samym niejako 'dużą pętlę', jednak bez zatrzymania na dłużej poza przystankami.

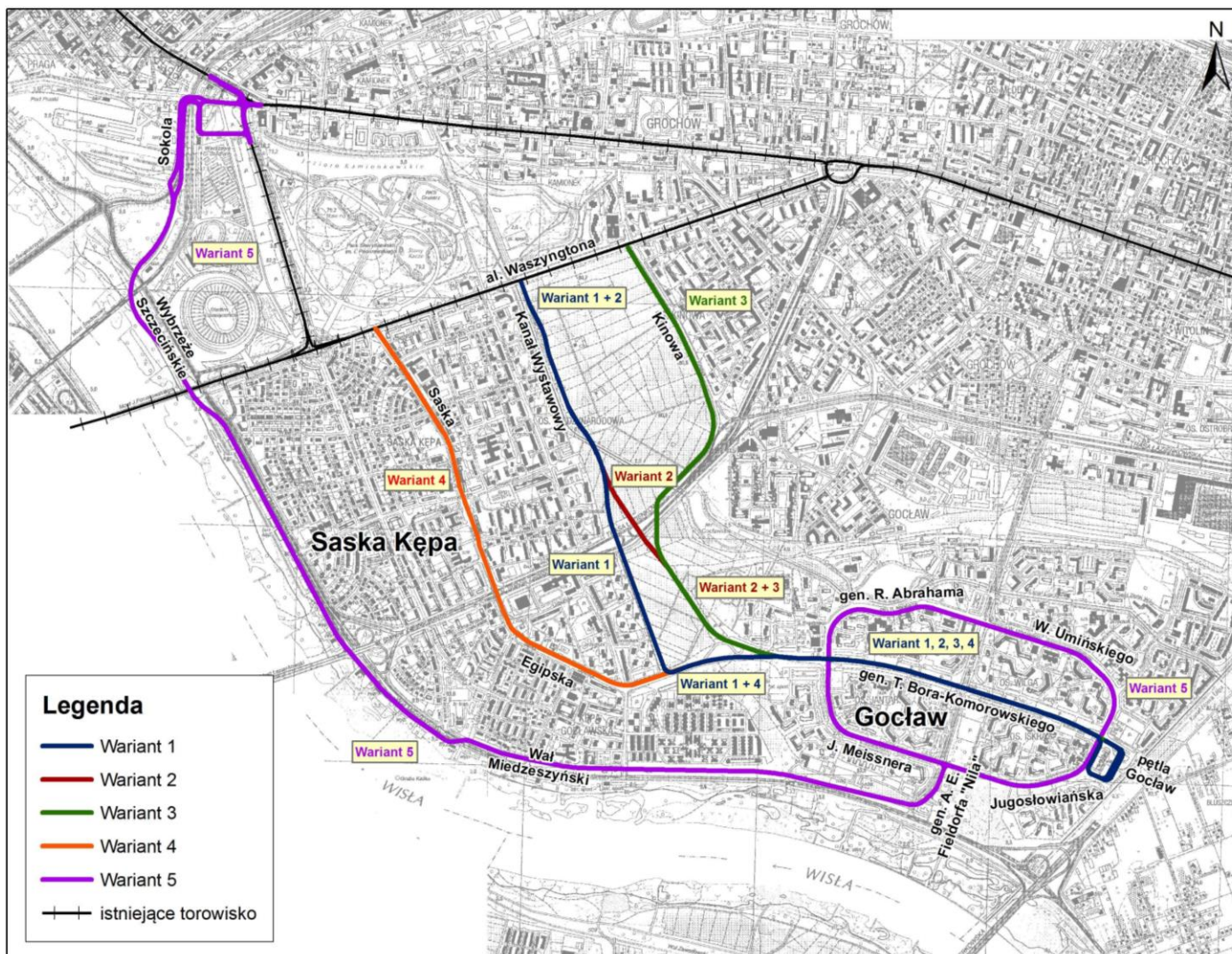
Ponadto:

- Wariant 1 i 2 mają wspólny przebieg na odcinku wzdłuż Kanału Wystawowego;
- Wariant 2 i 3 mają wspólny przebieg w korytarzu zarezerwowanym pod al. Tysiąclecia;
- Warianty 1-4 mają wspólny przebieg wzdłuż ul. gen. T. Bora-Komorowskiego do pętli 'Goclaw'.

Przebieg opisanych powyżej wariantów przedstawia rysunek poniżej.

Realizacja trasy tramwajowej do osiedla Goclaw planowana jest na rok 2020.

Rysunek 3-1 Analizowane warianty przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goclaw



Źródło: opracowanie własne

## 3.2 Zakres analiz

Zakres analiz przeprowadzonych w niniejszym opracowaniu obejmuje:

- analizę stanu istniejącego otoczenia inwestycji;
- przygotowanie aktualnych prognoz ruchu indywidualnego i komunikacji zbiorowej;

Na potrzeby prognoz ruchu przygotowano model ruchu dla Warszawy z wykorzystaniem wyników Warszawskiego Badania Ruchu (WBR 2015).

- aktualizację analiz technicznych tras tramwajowych;

Aktualizacja obejmuje Wariant 1 przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goclaw, który był przedmiotem analiz w ramach opracowania pn. *Studium przedprojektowe trasy tramwajowej na odcinku: al. Waszyngtona – ul. Gen. Bora-Komorowskiego – pętla Goclaw* (AECOM, Warszawa, grudzień 2011 r.). Aktualizacja obejmuje także Wariant 2 z uwzględnieniem nowego odcinka względem Wariantu 1, tj. położonego w rezerwie terenu pod al. Tysiąclecia. Aspekty objęte aktualizacją obejmują:

- dostosowanie rozwiązań geometrycznych układu ulicznego do zaktualizowanych prognoz ruchu indywidualnego (przebieg w planie, geometria skrzyżowań),
  - analiza wariantów bezkolizyjnego skrzyżowania planowanej trasy tramwajowej z al. Stanów Zjednoczonych (Trasa Łazienkowska),
  - organizacja ruchu w zakresie oznakowania poziomego z uwzględnieniem zaktualizowanych prognoz ruchu indywidualnego,
  - analiza przepustowości skrzyżowań z uwzględnieniem zaktualizowanych prognoz ruchu indywidualnego.
- przygotowanie analiz technicznych dla Wariantu 2 i 4 w szczególności jak dla Wariantu 1;
  - szacunkowe koszty realizacji trasy tramwajowej;
    - Wariant 1 – aktualizacja szacunkowych kosztów realizacji inwestycji wykonanych w ramach opracowania pn. *Studium przedprojektowe trasy tramwajowej na odcinku: al. Waszyngtona – ul. Gen. Bora-Komorowskiego – pętla Goclaw* (AECOM, Warszawa, grudzień 2011 r.) z uwzględnieniem zaktualizowanych analiz technicznych;
    - Wariant 2 – przygotowanie szacunkowych kosztów realizacji inwestycji na podstawie analogicznych analiz dla Wariantu 2;
    - Wariant 4 – przygotowanie szacunkowych kosztów realizacji inwestycji w sposób analogiczny jak dla Wariantu 1 i 2;

- Warianty 3 i 5 – przygotowanie szacunkowych kosztów realizacji inwestycji w oparciu o wskaźnikowe koszty jednostkowe. Na potrzeby szacunków Wykonawca przedstawił przebieg tych wariantów na ortofotomapie w skali 1:2000.
- analizę wielokryterialną.

## 4 Analiza stanu istniejącego

### 4.1 Stan zagospodarowania przestrzennego

Stan aktualnego zagospodarowania przestrzennego obszarów, przez które przebiegają poszczególne warianty planowanej trasy tramwajowej do osiedla Goćław przedstawia poniższa tabela.

Generalnie, planowane warianty przebiegają przez osiedla mieszkaniowe Saska Kępa i Goćław liczące obecnie odpowiednio ok. 40 tys. i 50 tys. mieszkańców<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Źródło: [http://www.citymedia.waw.pl/praga\\_poludnie.informacje.html](http://www.citymedia.waw.pl/praga_poludnie.informacje.html), stan na 23.02.2016.

---



Tabela 4-1 Stan zagospodarowania przestrzennego

Odcinek	od	do	Wariant				
			W1	W2	W3	W4	W5
Ogrody działkowe pomiędzy ul. Kinową a Kanałem Wystawowym	al. J. Waszyngtona	al. Stanów Zjednoczonych (Trasa Łazienkowska)	Planowana trasa tramwajowa przebiega przez teren ogrodów działkowych pomiędzy ul. Kinową a Kanałem Wystawowym, częściowo wzdłuż kanału. Po zachodniej stronie planowanego przebiegu znajduje się wysoka zabudowa mieszkaniowa.	Planowana trasa tramwajowa przebiega przez teren ogrodów działkowych pomiędzy ul. Kinową a Kanałem Wystawowym, częściowo wzdłuż kanału. Do wysokości ul. Zwycięzców planowana trasa przebiega przy wysokiej zabudowie mieszkaniowej po zachodniej stronie kanału – przebieg wspólny z Wariantem 1. Na odcinku od ul. Zwycięzców do al. Stanów Zjednoczonych planowana trasa przebiega przez ogrody działkowe, poza obszarami mieszkaniowymi.	-	-	-
ul. Kinowa			-	-	Ul. Kinowa jest ulicą jednoprzestrzenną o dwóch pasach ruchu. Posiada szereg powiązań z ulicami poprzecznymi (skrzyżowania) i wjazdami do osiedli. Po zachodniej ulicy stronie znajdują się ogrody działkowe, natomiast po wschodniej – zabudowa mieszkaniowa wysoka. Wzdłuż ulicy zlokalizowane są miejsca parkingowe.	-	-
ul. Saska			-	-	Ul. Saska jest ulicą jednoprzestrzenną o czterech pasach ruchu (2 pasy samochodowe i 2 pasy rowerowe). Ulica przebiega przez obszar Saskiej Kępy – po obu stronach zwarta zabudowa mieszkaniowa niska. Ul. Saska posiada szereg powiązań z ulicami poprzecznymi (skrzyżowania). Liczne wjazdy do posesji. Wzdłuż ulicy po wschodniej stronie znajduje się szpaler drzew, wskazany w mpzp do zachowania jako cenny przyrodniczo („Plan dopuszcza możliwość prowadzenia linii tramwajowej w pasach terenu ul. Saskiej Egipskiej pod warunkiem zachowania wartościowego drzewostanu.”). Wzdłuż ulicy zlokalizowane są miejsca parkingowe.	-	-
Tereny zielone niezagospodarowane, ogródki działkowe	al. Stanów Zjednoczonych	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego	Planowana trasa tramwajowa przebiega przez teren ogrodów działkowych i terenów zielonych niezagospodarowanych. Po zachodniej stronie planowanego przebiegu znajduje się wysoka zabudowa mieszkaniowa.	Planowana trasa tramwajowa przebiega przez teren obecnie niezagospodarowany – łąki, zadrzewienia, droga nieutwardzona służąca jako dojazd do budowy. Jest to rezerwa pod al. Tysiąclecia Po wschodniej stronie planowanego przebiegu znajduje się wysoka zabudowa mieszkaniowa. Po zachodniej stronie przebiegu planowana jest do wybudowania zabudowa wysoka (II etap inwestycji).	-	-	-

Odcinek	od	do	Wariant				
			W1	W2	W3	W4	W5
Ul. Saska – ul. Egipska			-	-	-	Ulice Saska i Egipska są ulicami jednoprzestrzennymi, z dwoma pasami ruchu. Po obu stronach ulic zabudowa mieszkaniowa wysoka, punkty usługowe, handlowe. Wzdłuż ulic zlokalizowane są miejsca parkingowe. Ulice posiadają szereg powiązań z ulicami poprzecznymi (skrzyżowania).	-
ul. gen. T. Bora-Komorowskiego	Ogródki działkowe/ rezerwa pod al. Tysiąclecia	ul. gen. R. Abrahama	Ul. gen. T. Bora-Komorowskiego na tym odcinku jest ulicą jednoprzestrzenną o dwóch pasach ruchu. Po obu stronach ulicy tereny zielone, zabudowa mieszkaniowa, punkty usługowe i handlowe. Posiada szereg powiązań z ulicami poprzecznymi (skrzyżowania) i wjazdami do osiedli.				-
	ul. gen. R. Abrahama	pętla 'Goćław'	Ul. gen. T. Bora-Komorowskiego na tym odcinku stanowi szkielet drogowy Goćławia. Ulica w przeważającej długości dwujezdniowa z pasem dzielącym. Po obu stronach ulicy wysoka zabudowa mieszkaniowa osiedla Goćław. Ulica ma szereg powiązań z ulicami poprzecznymi. Liczne wjazdy na osiedla, na parkingi, do obiektów handlowych/usługowych.				-
ul. J. Zamoyskiego	Planowana pętla tramwajowa	ul. Sokola	-	-	-	Ul. J. Zamoyskiego na tym odcinku jest ulicą dwujezdniową z pasem dzielącym. Ulica przebiega pod wiaduktem kolejowym linii średnicowej. Po północnej stronie ulicy znajduje się niezbyt intensywna zabudowa mieszkaniowa. Po południowej stronie znajduje się targowisko.	
ul. Sokola	ul. J. Zamoyskiego	ul. Wybrzeże Szczecińskie	-	-	-	Ul. Sokola jest ulicą dwujezdniową z pasem dzielącym. Po jej wschodniej stronie znajduje się nasyp kolejowy, po zachodniej – baseny Portu Żerańskiego oraz tereny zielone. Ulica ma powiązania z ulicami poprzecznymi (skrzyżowania).	
ul. Wybrzeże Szczecińskie	ul. Sokola	ul. Wał Miedzeszyński	-	-	-	Ul. Wybrzeże Szczecińskie jest ulicą dwujezdniową z pasem dzielącym. Po zachodniej stronie ulicy znajduje się taras zalewowy Wisły (międzywale). Po wschodniej stronie – Stadion Narodowy. Ulica ma szereg powiązań z ulicami poprzecznymi (skrzyżowania).	
ul. Wał Miedzeszyński	Most J. Poniatowskiego	ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”	-	-	-	Ul. Wał Miedzeszyński jest ulicą dwujezdniową z pasem dzielącym. Po zachodniej stronie ulicy znajduje się taras zalewowy Wisły (międzywale). Po wschodniej stronie – zabudowa mieszkaniowa niska i wysoka. Ulica ma szereg powiązań z ulicami poprzecznymi (skrzyżowania i węzły drogowe). Po zachodniej stronie odcinkowo zlokalizowane są miejsca parkingowe, w tym przy istniejących obiektach usługowych, handlowych i rekreacyjnych.	
ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”	ul. Wał Miedzeszyński	ul. J. Meissnera/ Jugosławińska	-	-	-	Ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila” jest ulicą dwujezdniową z pasem dzielącym. Wzdłuż ulicy zabudowa mieszkaniowa wysoka, obiekty usługowo-handlowe.	
ul. Jugosławińska	ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego	-	-	-	Ciąg ulic tworzący szkielet drogowy Goćławia. Ulice w przeważającej większości dwujezdniowe z pasem dzielącym. Po obu stronach ulic wysoka	
ul. W. Umińskiego	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego	ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”					

Odcinek	od	do	Wariant				
			W1	W2	W3	W4	W5
ul. gen. R. Abrahama	ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego					zabudowa mieszkaniowa osiedla Goclaw. Ulice posiadają szereg powiązań z ulicami poprzecznymi. Liczne wjazdy na osiedla, na parkingi, do obiektów handlowych/ usługowych.
ul. J. Meissnera	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego	ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”					

Źródło: opracowanie własne

---

## 4.2 Istniejący system transportowy

### 4.2.1 Wstęp

W kolejnych rozdziałach przedstawiono charakterystykę istniejącego systemu transportowego (transport drogowy i publiczny) na obszarze, przez który przebiegają planowane warianty trasy tramwajowej do osiedla Goćław. W szczególności skupiono się na osiedlach Goćław i Saska Kępa.

### 4.2.2 Układ drogowo-uliczny

Podstawowy układ drogowo-uliczny osiedla Goćław stanowią:

- ul. gen. T. Bora-Komorowskiego (klasa Z – zbiorcza, kategoria - droga powiatowa), przebiegająca równoleżnikowo przez osiedle;
- ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila” (klasa Z – zbiorcza, kategoria - droga powiatowa), przebiegająca południkowo przez osiedle;
- ciąg ulic: Jugosłowiańska – W. Umińskiego – gen. R. Abrahama – J. Meissnera (ulice lokalne – L, drogi powiatowe), przebiegający okrężnie wokół osiedla.

Na obszarze Goćławia zlokalizowane są także inne ulice, uzupełniające system drogowy osiedla.

Powyższy układ łączy się z układem drogowym o znaczeniu ogólnomiejskim:

- Trasa Siekierkowska (klasa GP – główna ruchu przyspieszonego, droga krajowa nr 2) – powiązanie z ul. gen. T. Bora-Komorowskiego poprzez węzeł drogowy;
- ul. Wał Miedzeszyński (klasa GP – główna ruchu przyspieszonego, droga wojewódzka nr 801) - powiązanie z ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila” poprzez skrzyżowanie;
- ul. Ostrobramska (klasa GP – główna ruchu przyspieszonego, droga powiatowa) - powiązanie z ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila” poprzez skrzyżowanie,

dzięki czemu osiedle Goćław posiada powiązania drogowe z innymi częściami miasta.

Podstawowy układ drogowo-uliczny Saskiej Kępy stanowią:

- al. Stanów Zjednoczonych (Trasa Łazienkowska, klasa GP – główna ruchu przyspieszonego, droga powiatowa, o znaczeniu ogólnomiejskim), przebiegająca równoleżnikowo przez osiedle i *de facto* dzieląca je na dwie części powiązane ze sobą poprzez:
  - wiadukt ponad al. Stanów Zjednoczonych w ciągu ul. Saskiej,
  - ul. Paryską i Bajońską, przechodzącymi pod al. Stanów Zjednoczonych,
- ciągi ulic: Saska – Egipska, Francuska – Paryska – Wersalska oraz ul. Zwycięzców (klasa Z – zbiorcza, kategoria - drogi powiatowe).

Na obszarze Saskiej Kępy zlokalizowane są także inne ulice, uzupełniające system drogowy osiedla.

Powyższy układ łączy się z układem drogowym o znaczeniu ogólnomiejskim:

- ul. Wał Miedzeszyński (klasa GP – główna ruchu przyspieszonego, droga wojewódzka nr 801) - powiązanie z ulicami:
  - Zwycięzców, Wersalską, Ateńską (lokalna powiatowa) i Afrykańską (zbiorcza powiatowa) poprzez skrzyżowania,
  - al. Stanów Zjednoczonych poprzez węzeł drogowy,
- al. J. Waszyngtona (klasa G – główna, droga wojewódzka nr 631) – powiązanie z ulicami: Francuską, Saską i Międzynarodową (lokalna powiatowa) poprzez skrzyżowania.

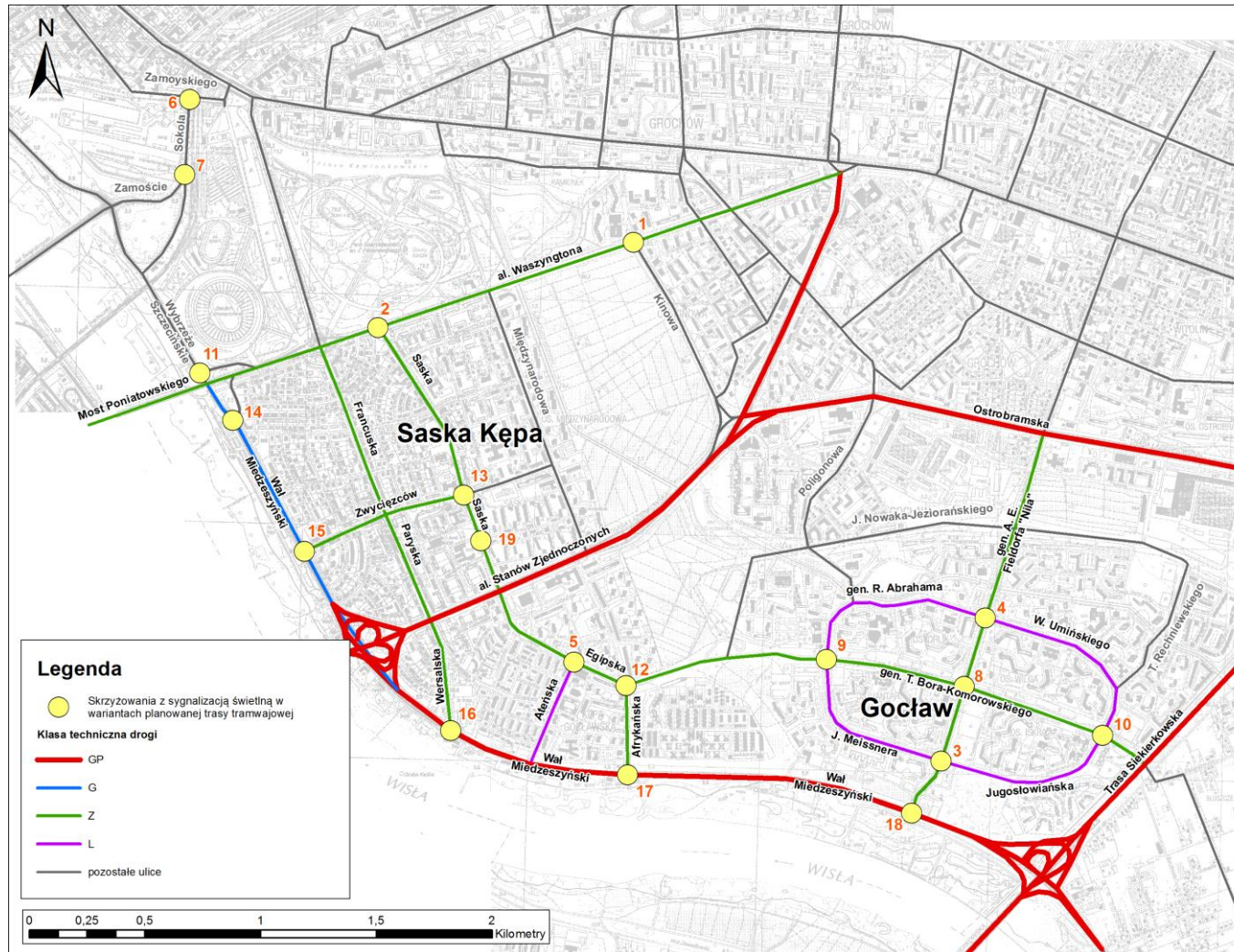
Bezpośrednie połączenie drogowe pomiędzy Goćławiem i Saską Kępą stanowi ul. gen. T. Bora-Komorowskiego.

Wszystkimi wymienionymi powyżej drogami i ulicami zarządza Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie.

Opisane powyżej ulice przedstawia poniższy rysunek.



Rysunek 4-1 Układ drogowo-uliczny osiedli Goćław i Saska Kępa



Źródło: opracowanie własne

### 4.2.3 Transport publiczny<sup>2</sup>

Transport publiczny na osiedlu Goćław bazuje na komunikacji autobusowej, natomiast obsługa komunikacyjna Saskiej Kępy opiera się na autobusach i tramwajach. Organizatorem komunikacji miejskiej w Warszawie jest Zarząd Transportu Miejskiego.

#### Osiedle Goćław

Komunikacja autobusowa na osiedlu Goćław przebiega przez podstawowy układ drogowo-uliczny, czyli ulicami przecinającymi osiedle: gen. T. Bora-Komorowskiego i gen. A. E. Fieldorfa „Nila” oraz ciągiem ulic okrążających osiedle: Jugosłowiańska – W. Umińskiego – gen. R. Abrahama – J. Meissnera. Na obszarze osiedla znajduje się pętla autobusowa ‘Goćław’, na której zaczynają i kończą bieg linie autobusowe łączące Goćław z innymi częściami miasta. Są to linie łączące osiedle z obszarami centralnymi Warszawy jak również z dzielnicami peryferyjnymi.

Tabela 4-2 Wykaz linii autobusowych rozpoczynających bieg na pętli ‘Goćław’

Lp.	Nr linii	Typ linii	Trasa (od pętli do pętli)	Dni i godziny kursowania	Maksymalna liczba kursów w godzinie szczytu porannego w jednym kierunku	Uwagi
1	E1	ekspresowa	‘Goćław’ – ‘Metro Stadion Narodowy’	codziennie, w godzinach szczytu porannego i popołudniowego	6	Łączy Goćław z II linią metra, przebiega przez ulice Saskiej Kępy.
2	509	przyspieszona	‘Goćław’ – ‘Nowodwory’	codziennie, przez cały dzień	10	Łączy Goćław z Pragą Północ i Białołęką, przebiega przez ulice Saskiej Kępy.
3	507	przyspieszona	‘Goćław’ – ‘Dworzec Centralny’	codziennie, przez cały dzień	14	Łączy Goćław ze Śródmieściem, przebiega przez ulice Saskiej Kępy.
4	117	zwykła	‘Goćław’ – ‘Dworzec Centralny’	codziennie, przez cały dzień	4	Łączy Goćław ze Śródmieściem, przebiega przez ulice Saskiej Kępy.
5	111	zwykła	‘Goćław’ – ‘Esperanto’	codziennie, przez cały dzień	7	Łączy Goćław ze Śródmieściem, przebiega przez ulice Saskiej Kępy.
6	311	zwykła okresowa	‘Goćław’ – ‘Praga-Płd.-Ratusz’	dni powszednie, przez cały dzień	2	Łączy Goćław z Pragą Południe.
7	213	zwykła	‘Goćław’ – ‘Błota’	codziennie, przez cały dzień	2	Łączy Goćław z Wawrem.
8	219	zwykła	‘Goćław’ – ‘PKP Radość’	codziennie, przez cały dzień	2	Łączy Goćław z Wawrem.
9	225	zwykła	‘Goćław’ – ‘Mokry Ług’	codziennie, przez cały dzień	2	Łączy Goćław z Rembertowem.

Źródło: [www.ztm.waw.pl](http://www.ztm.waw.pl), stan na 11.03.2016

<sup>2</sup> Źródło: [www.ztm.waw.pl](http://www.ztm.waw.pl), stan na 10.03.2016

Na podstawie informacji z powyższej tabeli można wnioskować, że najistotniejsze znaczenie dla mieszkańców Goćławia mają linie autobusowe łączące ten obszar miasta z centrum Warszawy - łączące bezpośrednio (507, 117, 111) lub pośrednio poprzez II linię metra (E1). Charakteryzują się one najwyższą częstotliwością kursowania w godzinie szczytu porannego. Charakterystyczne jest, że połączenia z centrum Warszawy przebiegają obecnie przez ulice osiedla Saska Kępa (nie uwzględniając al. Stanów Zjednoczonych).

Linie łączące Goćław z obszarami położonymi poza centrum miasta kursują rzadziej, za to w regularnym takcie w ciągu całego dnia. Nie służą zatem do podróży obowiązkowych realizowanych w godzinach szczytu (np. do pracy, szkoły) lecz pełnią rolę uzupełniającą względem linii dowożących pasażerów do centrum Warszawy.

Oprócz linii autobusowych wymienionych w powyższej tabeli, przez obszar Goćławia przebiegają linie mające początek i koniec poza osiedlem. Przedstawiono je w kolejnej tabeli.

**Tabela 4-3 Wykaz linii autobusowych przebiegających tranzytowo przez osiedle Goćław**

Lp.	Nr linii	Typ linii	Trasa (od pętli do pętli)	Dni i godziny kursowania	Maksymalna liczba kursów w godzinie szczytu porannego w jednym kierunku	Uwagi
1	123	zwykła	'Dworzec Wschodni (Kijowska)' - 'Dworzec Wschodni (Lubelska)'	codziennie, przez cały dzień	4	Linia okrężna rozpoczynająca i kończąca bieg przy Dworcu Wschodnim. Przebiega przez ulice Saskiej Kępy.
2	147	zwykła	'Dworzec Wschodni (Kijowska)' - 'Międzylesie'	codziennie, przez cały dzień	3	Łączy Pragę Północ z Wawrem. Przebiega przez ulice Saskiej Kępy.
3	148	zwykła	'Wiatraczna' - 'Lotnisko Chopina'	codziennie, przez cały dzień	4	Łączy Pragę Południe z Włochami.
4	168	zwykła	'Witolin' - 'Spartańska'	codziennie, przez cały dzień	4	Łączy Pragę Południe z Mokotowem.
5	411	przyspieszona okresowa	'Metro Politechnika' - 'Stara Miłosna'	dni powszednie, przez cały dzień	7	Łączy Wesołą ze Śródmieściem.

Źródło: [www.ztm.waw.pl](http://www.ztm.waw.pl), stan na 11.03.2016

Wymienione w powyższej tabeli linie autobusowe generalnie mają niższe częstotliwości kursowania niż linie zaczynające/kończące bieg na pętli 'Goćław'. Ich podstawową funkcją jest dowożenie mieszkańców innych rejonów miasta, przy czym fakt przebieg przez Goćław pozwala z nich korzystać także mieszkańcom tego osiedla.



## Osiedle Saska Kępa

W przypadku Saskiej Kępy, oprócz linii autobusowych kursujących z kierunku Gośławia i opisanych powyżej, transport publiczny obejmuje:

- linie autobusowe kursujące wzdłuż al. Stanów Zjednoczonych,
- linie autobusowe i tramwajowe kursujące wzdłuż al. J. Waszyngtona.

W kolejnej tabeli przedstawiono charakterystykę tychże linii.

**Tabela 4-4 Wykaz linii autobusowych i tramwajowych przebiegających przez osiedle Saska Kępa**

Lp.	Nr linii	Typ linii	Trasa (od pętli do pętli)	Dni i godziny kursowania	Maksymalna liczba kursów w godzinie szczytu porannego w jednym kierunku	Uwagi
1	138	zwykła	'Zajezdnia Utrata' – 'Bokserska'	codziennie, przez cały dzień	4	Linia autobusowa. Łączy Targówek z Mokotowem. Przebiega al. Stanów Zjednoczonych a następnie przez Saską Kępę ulicami: Wał Miedzeszyński – Zwycięzców – Francuska.
2	141	zwykła	'Witolin' – 'P+R Al. Krakowska'	codziennie, przez cały dzień	6	Linia autobusowa. Łączy Pragę Południe z Włochami. Przebiega al. Stanów Zjednoczonych nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanki zlokalizowane wzdłuż al. Stanów Zjednoczonych (Saska, Międzynarodowa).
3	143	zwykła	'Rembertów-Kolonia' – 'GUS'	codziennie, przez cały dzień	6	Linia autobusowa. Łączy Rembertów ze Śródmieściem. Przebiega al. Stanów Zjednoczonych nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanki zlokalizowane wzdłuż al. Stanów Zjednoczonych (Saska, Międzynarodowa).
4	151	zwykła	'Rechniewskiego' – 'Metro Politechnika'	codziennie, przez cały dzień	5	Linia autobusowa. Łączy Pragę Południe ze Śródmieściem. Przebiega al. Stanów Zjednoczonych nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanki zlokalizowane wzdłuż al. Stanów Zjednoczonych (Saska, Międzynarodowa).
5	182	zwykła	'Witolin' – 'Dw. Zachodni'	codziennie, przez cały dzień	12	Linia autobusowa. Łączy Pragę Południe z Ochotą. Przebiega al. Stanów Zjednoczonych nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanki zlokalizowane wzdłuż al. Stanów Zjednoczonych (Saska, Międzynarodowa).

Lp.	Nr linii	Typ linii	Trasa (od pętli do pętli)	Dni i godziny kursowania	Maksymalna liczba kursów w godzinie szczytu porannego w jednym kierunku	Uwagi
6	188	zwykła	'Goćławek Wschodni' - 'Lotnisko Chopina'	codziennie, przez cały dzień	6	Linia autobusowa. Łączy Pragę Południe z Włochami. Przebiega al. Stanów Zjednoczonych nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanki zlokalizowane wzdłuż al. Stanów Zjednoczonych (Saska, Międzynarodowa).
7	502	przyspieszona	'Metro Politechnika' - 'Stara Miłosna'	codziennie, przez cały dzień	4	Linia autobusowa. Łączy Wesołą ze Śródmieściem. Przebiega al. Stanów Zjednoczonych nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanek Saska.
8	514	przyspieszona	'Metro Politechnika' - 'Wola Grzybowska'	codziennie, przez cały dzień	2	Linia autobusowa. Łączy Wesołą z Rembertowem. Przebiega al. Stanów Zjednoczonych nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanki zlokalizowane wzdłuż al. Stanów Zjednoczonych (Saska, Międzynarodowa).
9	520	przyspieszona	'Marysin' - 'Znana'	codziennie, przez cały dzień	8	Linia autobusowa. Łączy Wawer z Wolą. Przebiega al. Stanów Zjednoczonych nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanki zlokalizowane wzdłuż al. Stanów Zjednoczonych (Saska, Międzynarodowa).
10	523	przyspieszona	'PKP Olszynka Grochowska' - 'Stare Bemowo'	codziennie, przez cały dzień	10	Linia autobusowa. Łączy Pragę Południe z Bemowem. Przebiega al. Stanów Zjednoczonych nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanki zlokalizowane wzdłuż al. Stanów Zjednoczonych (Saska, Międzynarodowa).
11	525	przyspieszona	'Międzylesie' - 'Dw. Centralny'	codziennie, przez cały dzień	6	Linia autobusowa. Łączy Wawer ze Śródmieściem. Przebiega al. Stanów Zjednoczonych nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanek Saska.
12	102	zwykła	'PKP Olszynka Grochowska' - 'Młynów'	codziennie, przez cały dzień	3	Linia autobusowa. Łączy Pragę Południe z Wolą. Przebiega al. J. Waszyngtona nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanki Park Skaryszewski, Rondo Waszyngtona.
13	146	zwykła	'Dworzec Wschodni (Kijowska)' - 'Olecka'	codziennie, przez cały dzień	3	Linia autobusowa. Łączy Pragę Północ z Wawrem. Przebiega przez ulice Saskiej Kępy.

Lp.	Nr linii	Typ linii	Trasa (od pętli do pętli)	Dni i godziny kursowania	Maksymalna liczba kursów w godzinie szczytu porannego w jednym kierunku	Uwagi
14	158	zwykła	'Witolin' – 'CH Reduta'	codziennie, przez cały dzień	6	Linia autobusowa. Łączy Pragę Południe z Ochotą. Przebiega al. J. Waszyngtona nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanki Park Skaryszewski, Rondo Waszyngtona.
15	166	zwykła	'Os. Kabaty' – 'Pl. Hallera'	codziennie, przez cały dzień	4	Linia autobusowa. Łączy Ursynów z Pragę Północ. Przebiega al. J. Waszyngtona nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanek Rondo Waszyngtona.
16	517	przyspieszona	'Ursus-Niedźwiadek' – 'Targówek'	codziennie, przez cały dzień	5	Linia autobusowa. Łączy Ursus z Targówkiem. Przebiega al. J. Waszyngtona nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanek Rondo Waszyngtona.
17	521	przyspieszona	'Ochocza' – 'Szczęśliwice'	codziennie, przez cały dzień	6	Linia autobusowa. Łączy Wawer z Ochotą. Przebiega al. J. Waszyngtona nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanek Rondo Waszyngtona.
18	7	zwykła	'Kawęczyńska-Bazylika' - 'P+R Al. Krakowska'	codziennie, przez cały dzień	8	Linia tramwajowa. Łączy Pragę Północ z Włochami. Przebiega al. J. Waszyngtona nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanek Rondo Waszyngtona.
19	9	zwykła	'Goclawek' - 'P+R Al. Krakowska'	codziennie, przez cały dzień	15	Linia tramwajowa. Łączy Pragę Południe z Włochami. Przebiega al. J. Waszyngtona nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanki Park Skaryszewski, Berezyńska, Rondo Waszyngtona.
20	22	zwykła	'Wiatraczna' – 'Piaski'	codziennie, przez cały dzień	7	Linia tramwajowa. Łączy Pragę Północ z Bielanami. Przebiega al. J. Waszyngtona nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanek Rondo Waszyngtona.
21	24	zwykła	'Goclawek' – 'Nowe Bemowo'	codziennie, przez cały dzień	9	Linia tramwajowa. Łączy Pragę Południe z Bemowem. Przebiega al. J. Waszyngtona nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanki Park Skaryszewski, Berezyńska, Rondo Waszyngtona.

Lp.	Nr linii	Typ linii	Trasa (od pętli do pętli)	Dni i godziny kursowania	Maksymalna liczba kursów w godzinie szczytu porannego w jednym kierunku	Uwagi
22	25	zwykła	'Annopol' – 'Banacha'	codziennie, przez cały dzień	8	Linia tramwajowa. Łączy Białolekę z Ochotą. Przebiega al. J. Waszyngtona nie wjeżdżając w ulice Saskiej Kępy. Obsługa Saskiej Kępy poprzez przystanek Rondo Waszyngtona.

Źródło: [www.ztm.waw.pl](http://www.ztm.waw.pl), stan na 11.03.2016

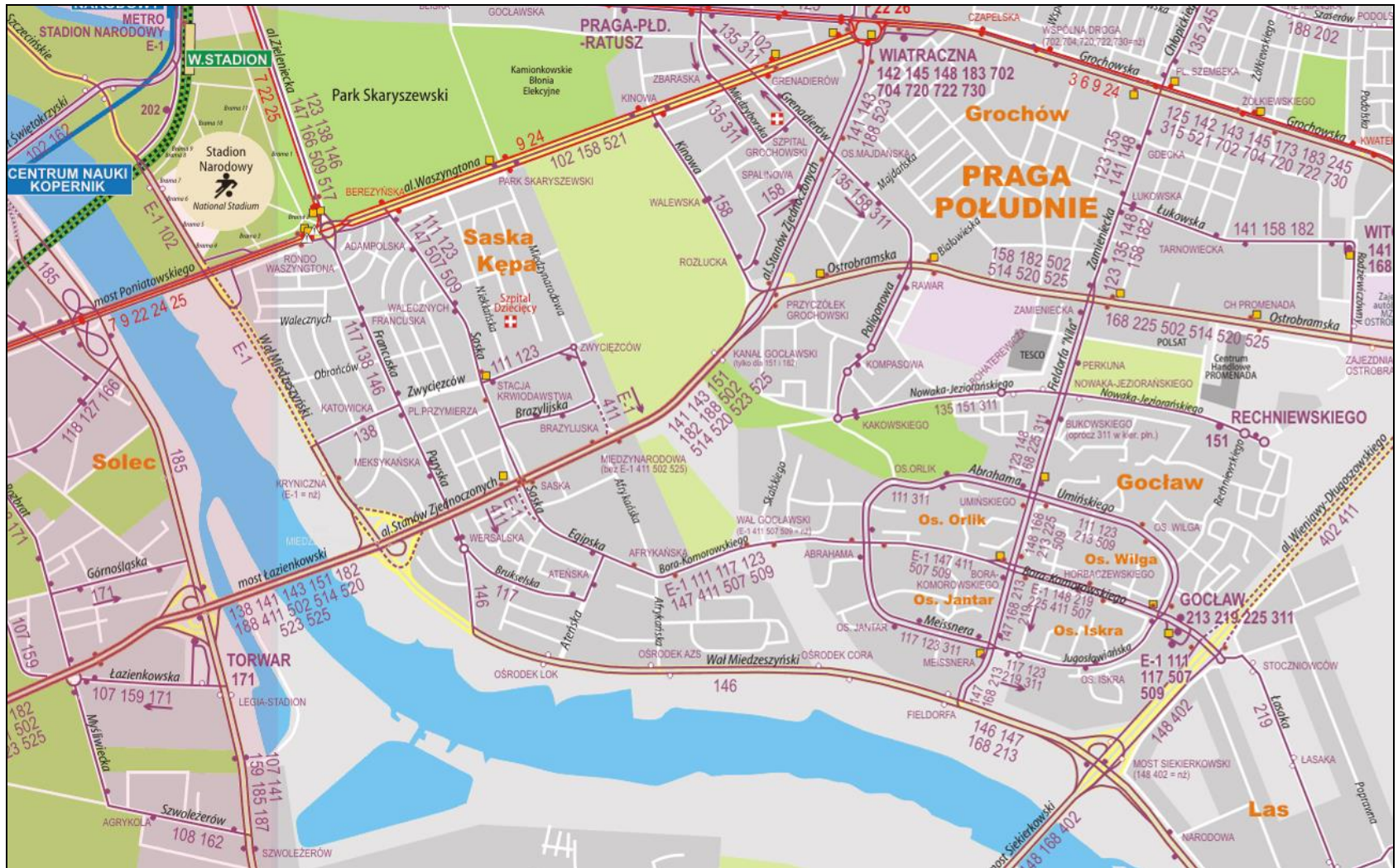
Analizując informacje przedstawione w powyższej tabeli można stwierdzić co następuje:

- wszystkie linie autobusowe a także tramwajowe przebiegają tranzytowo przez obszar Saskiej Kępy; na terenie osiedla nie znajduje się żadna pętla końcowa;
- linie autobusowe i tramwajowe zapewniają powiązanie Saskiej Kępy praktycznie ze wszystkimi dzielnicami Warszawy;
- linie tramwajowe kursują wzdłuż al. J. Waszyngtona, czyli po obrzeżach Saskiej Kępy; wszystkie linie kursują przez centrum Warszawy; warto podkreślić, że kursują z wysoką częstotliwością;
- do obsługi Saskiej Kępy przeznaczone są przede wszystkim linie autobusowe przebiegające na kierunku północ-południe ulicami: Francuska – Paryska - Brukselska oraz Saska - Egipska; wzdłuż tych ulic usytuowane są przystanki otoczone intensywną zabudową mieszkaniową; większość z tych linii ma swój początek i koniec na pętli 'Goćław';
- linie autobusowe kursujące wzdłuż al. Stanów Zjednoczonych również mogą być wykorzystywane przez mieszkańców Saskiej Kępy jednakże dostęp do nich nie jest już tak dogodny jak w przypadku opisanym powyżej – jest możliwy tylko w dwóch zespołach przystankowych: 'Saska' i 'Międzynarodowa' (dla wybranych linii). Dojście piesze do przystanku wymaga pokonania różnicy poziomów z wykorzystaniem kładek dla pieszych.
- Wysokie częstotliwości kursowania linii autobusowych i tramwajowych wynikają z potrzeb obsługi komunikacją zbiorową osiedli położonych poza Saską Kępą.
- Wysoka podaż miejsc w liniach autobusowych przebiegających przez teren Saskiej Kępy nie gwarantuje dogodnych warunków podróżowania jej mieszkańcom ze względu na zatłoczenie w pojazdach pasażerami przejeżdżającymi tranzytem przez Saską Kępą.

Na poniższym rysunku przedstawiono układ linii autobusowych i tramwajowych na obszarze Saskiej Kępy i Goćławia opisanych powyżej.



**Rysunek 4-2 Schemat układu linii komunikacyjnych na obszarze Goćławia i Saskiej Kępy**



Źródło: [www.ztm.waw.pl](http://www.ztm.waw.pl), stan na 11.03.2016

## Podsumowanie

Podstawową rolę w obsłudze komunikacyjnej Goławia i Saskiej Kępy pełni komunikacja autobusowa. Saska Kępa posiada możliwość korzystania także z komunikacji tramwajowej wzdłuż al. J. Waszyngtona, jednakże jest ona zlokalizowana na północnych obrzeżach osiedla.

Obydwa analizowane osiedla, poprzez istniejącą komunikację publiczną, posiadają bezpośrednio lub pośrednio powiązanie ze wszystkimi dzielnicami Warszawy. Najbardziej istotne połączenia to połączenia z centrum Warszawy, które wykorzystują 2 mosty: J. Poniatowskiego oraz Łazienkowski. Na mostach tych funkcjonują wydzielone buspasy.

Na terenie Goławia znajduje się pętla autobusowa 'Goław', na której zaczynają i kończą bieg linie dedykowane do obsługi tego osiedla. Linie te w dużej mierze kursują przez Saska Kępa obsługując tym samym to osiedle.

Funkcjonująca komunikacja autobusowa jest zatłoczona i nie zapewnia wystarczającego poziomu komfortu obsługi pasażerów.

Linie o największym znaczeniu transportowym dla analizowanych osiedli kursują ulicami:

- gen. T. Bora-Komorowskiego i gen. A. E. Fieldorfa „Nila” oraz ciągiem: Jugosłowiańska – W. Umińskiego – gen. R. Abrahama – J. Meissnera w przypadku Goławia, oraz
- Francuską – Paryską - Brukselską, Saska - Egipską i al. J. Waszyngtona w przypadku Saskiej Kępy.

### 4.2.4 Organizacja i sterowanie ruchem

Najważniejsze ciągi drogowe Goławia i Saskiej Kępy zostały opisane w Rozdziale 4.2.2 i obejmują:

- al. Stanów Zjednoczonych,
- al. J. Waszyngtona,
- ul. Wał Miedzeszyński,
- ciągi ulic: Saska – Egipska, Francuska – Paryska – Wersalska oraz ul. Zwycięzców,
- ul. gen. T. Bora-Komorowskiego,
- ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”,
- ciąg ulic: Jugosłowiańska – W. Umińskiego – gen. R. Abrahama – J. Meissnera.

Ulice te są nadrzędne w stosunku do innych i posiadają pierwszeństwo przejazdu. Znajdują się na nich skrzyżowania, w tym sterowane sygnalizacją świetlną (patrz tabela poniżej oraz **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**). W tabeli i na rysunku uwzględniono tylko skrzyżowania położone wzdłuż poszczególnych wariantów przebiegu planowanej trasy tramwajowej do osiedla Goław.

Tabela 4-5 Wykaz skrzyżowań sterowanych sygnalizacją świetlną

Lp.	Skrzyżowanie	Typ sterowania, liczba faz głównych	Długość cyklu sygnalizacji w szczycie komunikacyjnym	Występowanie koordynacji (z jakimi skrzyżowaniami)	Rok budowy /remontu	Wariant
1	al. J. Waszyngtona – ul. Kinowa	Sterowanie akomodacyjne, 2 fazy podstawowe	Szczyt popołudniowy: 90 sek., reszta dnia: 78 sek.	Wzdłuż al. J. Waszyngtona na odc. ul. Saska – ul. Grenadierów	2005	W3
2	al. J. Waszyngtona – ul. Saska	Sterowanie akomodacyjne, 2 fazy podstawowe	Szczyt popołudniowy: 90 sek., reszta dnia: 78 sek.	Wzdłuż al. J. Waszyngtona na odc. ul. Saska – ul. Grenadierów	2005	W4
3	ul. gen. A. E. Fieldorfa – ul. Meissnera – ul. Jugosłowiańska	Sterowanie akomodacyjne, 2 fazy podstawowe	92 sek.	Wzdłuż ul. gen. A. E. Fieldorfa na odcinku ul. Meissnera – ul. Perkuna	12/2014	W5
4	ul. gen. A. E. Fieldorfa – ul. Umińskiego – ul. Abrahama	Sterowanie akomodacyjne, 3 fazy podstawowe	92 sek.	Wzdłuż ul. gen. A. E. Fieldorfa na odcinku ul. Meissnera – ul. Perkuna	12/2014	W5
5	ul. Saska – ul. Egipska – ul. Ateńska	Sygnalizacja wzbudzana, 2 fazy podstawowe	82 sek.	Sygnalizacja izolowana	09/2000	W4
6	ul. Sokola – ul. J. Zamoyskiego	Sterowanie akomodacyjne, 3 fazy podstawowe	92 sek.	Koordinacja wzdłuż ul. Sokolej w godz. 05:00-22:00; w nocy sygnalizacja izolowana	2014	W5
7	ul. Sokola – ul. Zamoście	Sterowanie akomodacyjne, 3 fazy podstawowe	92 sek.	Koordinacja wzdłuż ul. Sokolej w godz. 05:00-22:00; w nocy sygnalizacja izolowana	2014	W5
8	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – ul. gen. A. E. Fieldorfa	Sterowanie akomodacyjne, 4 fazy podstawowe	92 sek.	Wzdłuż ul. gen. A. E. Fieldorfa na odcinku ul. Meissnera – ul. Perkuna	09/2007	W1-4
9	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – ul. J. Meissnera – ul. gen. R. Abrahama	Sygnalizacja stałoczasowa, 2 fazy podstawowe	62 sek.	Sygnalizacja izolowana	1996/97	W1-5
10	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – ul. W. Umińskiego – ul. Jugosłowiańska	Sterowanie akomodacyjne, 4 fazy podstawowe	120 sek.	Wzdłuż ul. gen. T. Bora-Komorowskiego na odcinku ul. Umińskiego – ul. Stoczniovców – ul. Kosmatki	09/2007	W1-5
11	ul. Wybrzeże Szczecińskie – łącznice z Mostem J. Poniatowskiego	Sterowanie akomodacyjne, 3 fazy podstawowe	100 sek.	Koordinacja na odcinku ul. Zwycięzców – przejście przy ul. Sokolej	2012	W5
12	ul. Egipska – gen. T. Bora-Komorowskiego – ul. Afrykańska	Sygnalizacja stałoczasowa, 2 fazy podstawowe	76 sek.	Sygnalizacja izolowana	1995/96	W4
13	ul. Saska – ul. Zwycięzców	Sygnalizacja stałoczasowa, 2 fazy podstawowe	Rano – 60 sek., po południu – 72 sek.	Wzdłuż ul. Saskiej na odcinku ul. Zwycięzców – ul. Brazylijska	12/1996	W4

Lp.	Skrzyżowanie	Typ sterowania, liczba faz głównych	Długość cyklu sygnalizacji w szczycie komunikacyjnym	Występowanie koordynacji (z jakimi skrzyżowaniami)	Rok budowy /remontu	Wariant
14	ul. Wał Miedzeszyński – łącznice z Mostem J. Poniatowskiego	Sterowanie akomodacyjne, 3 fazy podstawowe	100 sek.	Koordinacja na odcinku ul. Zwycięzców – przejście przy ul. Sokolej	2003	W5
15	ul. Wał Miedzeszyński – ul. Zwycięzców	Sterowanie akomodacyjne, 3 fazy podstawowe	100 sek.	Koordinacja na odcinku ul. Zwycięzców – przejście przy ul. Sokolej	2011	W5
16	ul. Wał Miedzeszyński – ul. Wersalska	Sterowanie akomodacyjne, 3 fazy podstawowe	120 sek.	Wzdłuż ul. Wał Miedzeszyński na odcinku ul. Wersalska – przejście przy al. Tysiąclecia	2002	W5
17	ul. Wał Miedzeszyński – ul. Afrykańska	Sterowanie akomodacyjne, 3 fazy podstawowe	120 sek.	Wzdłuż ul. Wał Miedzeszyński na odcinku ul. Wersalska – przejście przy al. Tysiąclecia	2002	W5
18	ul. Wał Miedzeszyński – ul. gen. A. E. Fieldorfa	Sterowanie akomodacyjne, 3 fazy podstawowe	120 sek.	Wzdłuż ul. Wał Miedzeszyński na odcinku ul. Wersalska – przejście przy al. Tysiąclecia	2002	W5
19	ul. Saska – ul. Brazylijska	Sterowanie akomodacyjne, 2 fazy podstawowe	60 sek.	Koordinacja ze skrzyżowaniem ul. Saska – ul. Zwycięzców w godz. 05:00-24:00; w pozostałym okresie dnia sygnalizacja izolowana	2015	W4

Źródło: Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie



Z zestawienia w powyższej tabeli wynika, że w przypadku przebiegów planowanej trasy tramwajowej do osiedla Goclaw wg Wariantów 4 i 5 liczba skrzyżowań z sygnalizacją świetlną jest największa. Wynika to z faktu, że te warianty przebiegają wzdłuż istniejących ulic, w odróżnieniu od Wariantów 1, 2 i 3, które częściowo przebiegają przez tereny ogródków działkowych. Na tych terenach nie ma ulic stąd też i liczba skrzyżowań, w tym z sygnalizacją świetlną, jest mniejsza.

## 5 Analiza uwarunkowań planistycznych

### 5.1 Wstęp

Analizę uwarunkowań planistycznych oparto na:

- podstawowym, obowiązującym dokumencie planistycznym określającym politykę zagospodarowania przestrzennego miasta – Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m. st. Warszawy (SUiKZP),
- miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego (mpzp), stanowiących prawo miejscowe w zakresie planowania i zagospodarowania przestrzennego.

### 5.2 Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego

Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m. st. Warszawy zostało uchwalone przez Radę m.st. Warszawy Uchwałą Nr LXXXII/2746/2006 z dnia 10 października 2006 r. Ostatnie zmiany w dokumencie zostały wprowadzone przez Radę Warszawy Uchwałą Nr XCII/2346/2014 z dnia 16 października 2014 r.

SUiKZP zawiera listę najważniejszych inwestycji w system tramwajowy, wśród których nie wymieniono wprost trasy tramwajowej na Goćław. Jednakże dokument przewiduje „*możliwość lokalizowania innych niż wymienione powyżej tras tramwajowych, dla których opracowania studialne wykażą, iż jest to uzasadnione ruchowo i ekonomicznie*”. Niniejsze opracowanie stanowi właśnie takowy element studialny, mający na celu przeanalizowanie zdefiniowanych wariantów połączenia tramwajowego Goćławia pod względem ruchowym i ekonomicznym.

### 5.3 Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego

#### 5.3.1 Wstęp

Obszar miasta, przez który przebiegają analizowane warianty trasy tramwajowej do osiedla Goćław, pokryty jest przez następujące obowiązujące miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego<sup>3</sup> (mpzp):

- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru Saskiej Kępy,
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego rejonu Stadionu Narodowego,
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego rejonu Dworca Wschodniego.

<sup>3</sup> Źródło: <http://www.architektura.um.warszawa.pl/plany>, stan na 31 grudnia 2015 r.

W przypadku kolejnych 4 mpzp podjęto uchwały o przystąpieniu do ich sporządzenia<sup>4</sup>:

- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego osiedla Goclaw Lotnisko (Uchwała nr XCIII/2377/2014 Rady Miasta Stołecznego Warszawy z dnia 30 października 2014 r.),
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru Goclawia w rejonie Wału Miedzeszyńskiego (Uchwała Nr XCIV/2426/2014 Rady Miasta Stołecznego Warszawy z dnia 6 listopada 2014 r.),
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru Goclawia w rejonie Jeziorka Goclawskiego (Uchwała Nr XIX/456/2015 Rady Miasta Stołecznego Warszawy z dnia 5 listopada 2015 r.),
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego ogrodów działkowych w rejonie ul. Kinowej (Uchwała Nr XIX/457/2015 Rady Miasta Stołecznego Warszawy z dnia 5 listopada 2015 r.).

Na dzień przygotowania niniejszego opracowania stan zaawansowania sporządzania ww. planów obejmuje podjęcie uchwały o przystąpieniu do ich sporządzania bądź ogłoszenie i zbieranie wniosków. Nie powstały jeszcze projekty planów, zatem nie ma możliwości ich analizy w kontekście planowanej trasy tramwajowej do osiedla Goclaw.

W kolejnych rozdziałach przedstawiono ustalenia obowiązujących mpzp istotne z punktu widzenia przedmiotu niniejszego opracowania, czyli wariantów przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goclaw.

### 5.3.2 Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru Saskiej Kępy

Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru Saskiej Kępy został przyjęty Uchwałą Nr LXXXIII/2764/2006 Rady Miasta Stołecznego Warszawy z dnia 19 października 2006 roku.

Przez obszar objęty niniejszym mpzp przebiegają Warianty 4 i 5 trasy tramwajowej do osiedla Goclaw na odcinkach jak poniżej:

- Wariant 4:
  - ul. Saska od al. J. Waszyngtona do ul. Egipskiej,
  - ul. Egipska od ul. Saskiej do ul. gen. T. Bora-Komorowskiego,
  - ul. gen. T. Bora-Komorowskiego (krótki odcinek od ul. Egipskiej w kierunku osiedla Goclaw zgodnie z rysunkiem mpzp).

Dla ww. ulic plan ustala „rezerwę terenu pod linię tramwajową”. Ponadto, w przypadku ulic Saskiej i Egipskiej, plan „dopuszcza możliwość prowadzenia linii tramwajowej [...] pod warunkiem zachowania wartościowego drzewostanu”.

---

<sup>4</sup> Ibidem.

- Wariant 5: ul. Wał Miedzeszyński od Mostu J. Poniatowskiego do ul. Afrykańskiej.

W ustaleniach szczegółowych plan nie wskazuje na możliwość prowadzenia trasy tramwajowej w ul. Wał Miedzeszyński.

Przebiegi trasy tramwajowej do osiedla Goclaw wg Wariantów 1, 2 i 3 znajdują się poza obszarem objętym mpzp obszaru Saskiej Kępy.

### **5.3.3 Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego rejonu Stadionu Narodowego**

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego rejonu Stadionu Narodowego został przyjęty Uchwałą Nr XCII/2349/2014 Rady Miasta Stołecznego Warszawy z dnia 16 października 2014 r.

Przez obszar objęty niniejszym mpzp przebiega część Wariantu 5 trasy tramwajowej do osiedla Goclaw na odcinku wzdłuż ul. Wybrzeże Szczecińskie od Mostu Średnicowego do Mostu J. Poniatowskiego. Dla tej ulicy plan ustala system komunikacji zbiorowej – transport autobusowy i nie przewiduje komunikacji tramwajowej.

Przebiegi trasy tramwajowej do osiedla Goclaw wg Wariantów 1, 2, 3 i 4 znajdują się poza obszarem objętym mpzp rejonu Stadionu Narodowego.

### **5.3.4 Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego rejonu Dworca Wschodniego**

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego rejonu Dworca Wschodniego został przyjęty Uchwałą Nr XCIII/2737/2010 Rady Miasta Stołecznego Warszawy z dnia 21 października 2010 r.

Przez obszar objęty niniejszym mpzp przebiega fragment Wariantu 5 trasy tramwajowej do osiedla Goclaw na odcinku od planowanej pętli tramwajowej przy ul. J. Zamoyskiego do planowanej ul. Nowo-Kijowskiej. Plan nie przewiduje jednak połączenia tramwajowego ul. Nowo-Kijowskiej z planowaną pętlą przy ul. J. Zamoyskiego.

Przebiegi trasy tramwajowej do osiedla Goclaw wg Wariantów 1, 2, 3 i 4 znajdują się poza obszarem objętym mpzp rejonu Dworca Wschodniego.

### **5.3.5 Inne uwarunkowania planistyczne**

W Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m. st. Warszawy na Rysunku Nr 17 - Układ drogowo-uliczny. Klasyfikacja - Kierunki Zagospodarowania Przestrzennego zaznaczono orientacyjnie przebiegi układu drogowo-ulicznego i transportu zbiorowego, dla których linie rozgraniczające oraz rozwiązania techniczne dróg muszą być określone w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego. Jak już nadmieniono w Rozdziale 5.3.1, podjęto uchwałę o przystąpieniu do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru Goclawia w rejonie Jeziorka Goclawskiego, na którym to obszarze w SUIKZP przewidziano rezerwę terenu pod al. Tysiąclecia. Wśród

analizowanych wariantów przebiegu trasy tramwajowej Wariant 2 i 3 przebiegają wzdłuż planowanego przebiegu al. Tysiąclecia na odcinku ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – Aleja Stanów Zjednoczonych.

Na rysunku poniżej przedstawiono lokalizację analizowanych wariantów przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goćław na tle przeznaczenia terenów wg SUIKZP.



Rysunek 5-1 Przebieg wariantów tras tramwajowych na tle przeznaczenia terenów wg SUiKZP



Źródło: opracowanie własne, SUiKZP m.st Warszawy

## 5.4 Podsumowanie i wnioski z uwarunkowań planistycznych

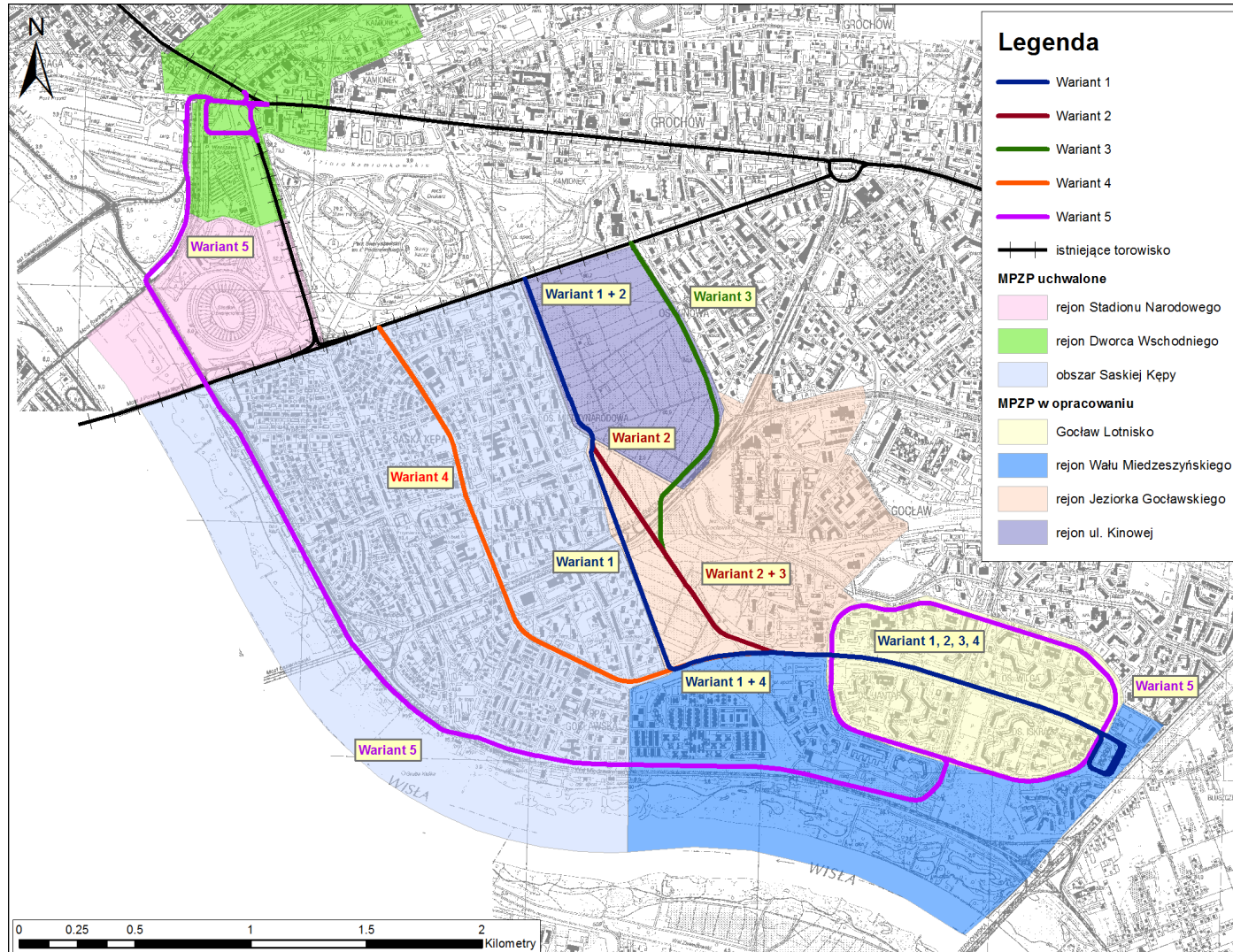
Z punktu widzenia podstawowego dokumentu planistycznego określającego politykę zagospodarowania przestrzennego Warszawy, czyli Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m. st. Warszawy, realizacja trasy tramwajowej do osiedla Goćław, niezależnie od analizowanego w niniejszym opracowaniu wariantu, jest zgodna jego ustaleniami. Warunkiem jest uzasadnienie ruchowe i ekonomiczne.

Dodatkowo należy zaznaczyć, że Warianty 2 i 3 przebiegają wzdłuż rezerwy terenu pod al. Tysiąclecia na odcinku ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – Aleja Stanów Zjednoczonych.

Na rysunku poniżej przedstawiono lokalizację analizowanych wariantów przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goćław na tle opisanych w rozdziałach powyżej obowiązujących i przygotowywanych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.



Rysunek 5-2 Analizowane warianty przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goćław na tle mpzp



Źródło: <http://www.mapa.um.warszawa.pl>



---

Biorąc pod uwagę powyższe rysunki oraz analizy obowiązujących mpzp, można stwierdzić co następuje:

- Warianty 1 i 2 przebiegają przez obszary, dla których sporządzane są miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego:
  - mpzp ogrodów działkowych w rejonie ul. Kinowej,
  - mpzp obszaru Goclawia w rejonie Jeziorka Goclawskiego,
  - mpzp obszaru Goclawia w rejonie Wału Miedzeszyńskiego,
  - mpzp osiedla Goclaw Lotnisko.
- Wariant 3 przebiega przez obszary:
  - dla których sporządzane są miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (mpzp analogiczne jak powyżej),
  - dla których brak jest zarówno obowiązujących jak i w trakcie sporządzania mpzp (ul. Kinowa).
- Wariant 4 przebiega przez obszary:
  - objęte obowiązującymi miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego:
    - ✓ mpzp obszaru Saskiej Kępy; odcinek: (al. J. Waszyngtona) ul. Saska – ul. Egipska – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego; plan w tych ulicach ustala rezerwę terenu pod linię tramwajową,
  - dla których sporządzane są miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (pozostałe odcinki):
    - ✓ mpzp obszaru Goclawia w rejonie Wału Miedzeszyńskiego,
    - ✓ mpzp obszaru Goclawia w rejonie Jeziorka Goclawskiego,
    - ✓ mpzp osiedla Goclaw Lotnisko.
- Wariant 5 przebiega przez obszary:
  - objęte obowiązującymi miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego:
    - ✓ mpzp rejonu Dworca Wschodniego; odcinek wzdłuż ul. J. Zamoyskiego do planowanej pętli tramwajowej; na tym odcinku plan nie przewiduje prowadzenia trasy tramwajowej;
    - ✓ mpzp rejonu Stadionu Narodowego; odcinek: ul. Wybrzeże Szczecińskie od Mostu Średnicowego do Mostu J. Poniatowskiego; plan nie przewiduje poprowadzenia na tym odcinku trasy tramwajowej;
    - ✓ mpzp obszaru Saskiej Kępy; odcinek: Wał Miedzeszyński od Mostu J. Poniatowskiego do ul. Afrykańskiej; plan nie przewiduje poprowadzenia na tym odcinku trasy tramwajowej;

- dla których sporządzane są miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego:
  - ✓ mpzp obszaru Goclawia w rejonie Wału Miedzeszyńskiego; odcinek ul. Wał Miedzeszyński od ul. Afrykańskiej do ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”;
  - ✓ mpzp osiedla Goclaw Lotnisko; ciąg ulic: Jugosłowiańska – W. Umińskiego – gen. R. Abrahama – J. Meissnera;
- dla których brak jest zarówno obowiązujących jak i w trakcie sporządzania mpzp (pozostały odcinek ul. Sokolej od ul. Zamoyskiego do ul. Wybrzeże Szczecińskie).

**Zatem tylko w przypadku Wariantu 5 realizacja trasy tramwajowej byłaby niezgodna z ustaleniami miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.** W przypadku pozostałych wariantów:

- obowiązujące mpzp ustalają rezerwę terenu pod trasę tramwajową (Wariant 4),
- i/lub brak jest obowiązujących mpzp – są w trakcie sporządzania lub procedura ich sporządzania nie została jeszcze wszczęta.

Należy jednak pamiętać, że w obecnym porządku prawnym realizacja inwestycji w zakresie dróg publicznych (a za taką można uznać budowę trasy tramwajowej jako części ulicy zgodnie z ustawą z dnia 21 marca 1985 r. o *drogach publicznych*, Dz. U. 1985, Nr 14, poz. 60 z późn. zm.) możliwa jest na podstawie:

- ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o *planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (Dz. U. Nr 80, poz. 717 z późn. zm.) na podstawie planu miejscowego, a w przypadku jego braku, na podstawie decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego;
- lub ustawy z dnia 10 kwietnia 2003 r. o *szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych* (tekst jedn. Dz. U. z 2008 r., Nr 193, poz. 1194 ze zm.).

W przypadku wyboru drugiej podstawy prawnej (a w ten sposób planuje się zrealizować przedmiotową inwestycję) nie stosuje się przepisów o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Oczywiście ustalenia obowiązujących miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego powinny być w miarę możliwości brane pod uwagę przy wydawaniu decyzji zezwalającej na realizację drogi, ale nie mają one charakteru wiążącego. Warto jednak je uwzględnić, ponieważ proces uchwalania mpzp obejmuje udział społeczeństwa w tym procesie na różnych etapach (wnioski przed przystąpieniem do przygotowania projektu planu, uwagi na etapie wyłożenia planu do publicznego wglądu, dyskusja publiczna). A uwzględnienie udziału społeczeństwa może przyczynić się do uzyskania akceptacji szerszej rzeszy mieszkańców Warszawy dla planowanej inwestycji, szczególnie tych zamieszkałych w otoczeniu planowanej trasy.

Podsumowując powyższe rozważania, a w szczególności biorąc pod uwagę fakt, że trasa tramwajowa do osiedla Goclaw będzie realizowana w trybie ustawy o *szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych*, z formalnego punktu widzenia analizowane warianty można uznać za równoważne pod względem uwarunkowań planistycznych. Jednakże uwzględniając fakt,

że istnieją obowiązujące miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, których uchwalenie było poprzedzone konsultacjami społecznymi, Wariant 5 należy wskazać jako mniej korzystny od pozostałych. Przyjęcie do realizacji tego wariantu wymagałoby zmiany obowiązującego mpzp. Najbardziej korzystny jest Wariant 4, który jest zapisany w obowiązującym mpzp. Warianty 1-3 przebiegają przez tereny nieobjęte jeszcze obowiązującymi mpzp i w ich przypadku nie można mówić o sprzeczności z zapisami mpzp. Należy zaznaczyć również, że Warianty 2 i 3 przebiegają wzdłuż rezerwy terenu pod Al. Tysiąclecia na odcinku ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – Aleja Stanów Zjednoczonych. Zatem Warianty 2 i 3 oceniono tylko o jeden punkt mniej niż Wariant 4. Z kolei Wariant 1 otrzymał 3 punkty.

W poniższej tabeli przedstawiono syntetyczne porównanie wariantów pod względem uwarunkowań planistycznych. Do oceny wykorzystano skalę punktową od 1 do 5, przy czym 5 oznacza ocenę najwyższą a 1 – najniższą.

**Tabela 5-1 Porównanie wariantów pod względem uwarunkowań planistycznych [pkt]**

Wyszczególnienie	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
<b>OCENA SUMARYCZNA [pkt]</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

*Źródło: opracowanie własne*

---

## 6 Analizy i prognozy ruchu

### 6.1 Wstęp

Na potrzeby niniejszego opracowania przygotowano klasyczny, czterostopniowy model ruchu obejmujący obszar aglomeracji warszawskiej. Każda z faz odpowiada na jedno pytanie:

- generacja ruchu - *ile podróży odbywa się w mieście?*
- rozkład przestrzenny ruchu - *skąd i dokąd są odbywane podróże?*
- podział zadań przewozowych - *w jaki sposób (czym) są dokonywane?*
- rozkład ruchu na sieć - *którędy (jaką drogą) są odbywane?*

Pierwsze 3 kroki pozwalają na określenie popytu na transport (zadań przewozowych). Krok 4 pozwala na sprawdzenie jak sieć transportowa jest dostosowana do popytu. Należy pamiętać, że w godzinach szczytu występuje wzajemna zależność – część popytu jest ograniczana lub przenoszona na inne środki transportu z powodu ograniczeń w przepustowości sieci.

W procesie budowy modelu ruchu wykorzystano udostępnione przez Urząd m. st. Warszawy (UM) wyniki Warszawskiego Badania Ruchu przeprowadzonego w 2015 roku (WBR 2015). Model ruchu przygotowano dla godziny szczytu porannego.

Przygotowano model ruchu dla stanu istniejącego oraz dla okresów prognostycznych.

Model ruchu dla stanu istniejącego (rok 2015), ze względu na zamknięty podczas WBR 2015 Most Łazienkowski, przygotowano w dwóch krokach:

- Krok 1 – model ruchu dla roku 2015 bez Mostu Łazienkowskiego. Do budowy modelu wykorzystano wyniki Warszawskiego Badania Ruchu 2015 z uwzględnieniem ówczesnej sieci drogowej i transportu publicznego. W szczególności uwzględniono zmiany w funkcjonowaniu systemu transportu miejskiego związane z zamknięciem Mostu Łazienkowskiego. Zmiany te dotyczą objazdów dla pojazdów samochodowych a także kursowania linii autobusowych i tramwajowych (zmiana tras i częstotliwości).

Model ruchu z założenia powinien dotyczyć typowego dnia roboczego i typowego funkcjonowania systemu transportu miejskiego. Zamknięty Most Łazienkowski, jedna z najistotniejszych przepraw mostowych w Warszawie, sprawia, że wyniki WBR 2015 odnoszą się do sytuacji niezwykłej, przejściowej. Stąd też wynikała potrzeba przygotowania kolejnego modelu ruchu, który z jednej strony opiera się o WBR 2015, a z drugiej – uwzględnia przywrócenie do eksploatacji remontowanego Mostu Łazienkowskiego.

- Krok 2 – model ruchu dla roku 2015 z Mostem Łazienkowskim. W tym modelu uwzględniono odbudowany Most Łazienkowski i przywrócenie na nim ruchu. W zakresie transportu publicznego model obejmuje przywrócony układ linii autobusowych i tramwajowych (przebieg linii, częstotliwość) po oddaniu przeprawy do eksploatacji.

Niejako przy okazji model ten obejmuje także fakt pojawienia się kolejnych inwestycji drogowych w Warszawie w okresie pomiędzy WBR 2015 a oddaniem Mostu Łazienkowskiego do eksploatacji. Wśród nich można wskazać przebudowaną do parametrów drogi ekspresowej Trasę AK wraz z Mostem Grota-Roweckiego czy odcinek drogi ekspresowej S8 Salomea – Wolica.

Niniejszy model ruchu będzie punktem wyjścia do budowy modeli prognostycznych.

Opis procesu przygotowania ww. modeli ruchu zawiera opracowanie towarzyszące niniejszemu, tzn. „Analizy wielokryterialne przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goćław. Model i prognozy ruchu”.

## 6.2 Analizowane warianty – układ linii autobusowych i tramwajowych

W odniesieniu do poszczególnych wariantów przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goćław, zdefiniowanych w Rozdziale 3.1, na potrzeby prognoz ruchu przyjęto następujące założenia:

Dodatkowo, w odniesieniu do poszczególnych wariantów przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goćław, wprowadzono następujące zmiany w układzie linii autobusowych i tramwajowych:

- **Wariant 1**

W Wariacie 1 założono obsługę nowej trasy tramwajowej przez 2 linie:

- linia 24: NOWE BEMOWO – GOĆŁAW o przebiegu: Powstańców Śląskich – Radiowa – Dywizjonu 303 – Obozowa – Młynarska – Al. Solidarności – Okopowa – Towarowa – Al. Jerozolimskie – Most Poniatowskiego – Al. Poniatowskiego – Al. Waszyngtona – Kanał Wystawowy – Bora-Komorowskiego i częstotliwości co 4 min w godzinie szczytu;
- linia 21: ŻERAŃ FSO – GOĆŁAW o przebiegu: Jagiellońska – Ratuszowa – Targowa – Al. Zieleniecka – Al. Waszyngtona – Kanał Wystawowy – Bora-Komorowskiego i częstotliwości co 4 min w godzinie szczytu.

Dodatkowo wprowadzono następujące zmiany w kursowaniu linii tramwajowych i autobusowych:

- linia 25: BANACHA – WIATRACZNA o przebiegu: Banacha – Grójecka – Pl. Narutowicza – Grójecka – Al. Jerozolimskie – Most Poniatowskiego – Al. Poniatowskiego – Al. Waszyngtona – Rondo Wiatraczna i częstotliwości co 6 min. w godzinie szczytu;
- linia 9: OKĘCIE – GOĆŁAWEK o przebiegu: Al. Krakowska – Grójecka – Pl. Narutowicza – Grójecka – Al. Jerozolimskie – Most Poniatowskiego – Al. Poniatowskiego – Al. Waszyngtona – Rondo Wiatraczna – Grochowska i częstotliwości co 4 min. w godzinie szczytu;

- linia 507 – zmniejszenie częstotliwości – co 12 minut w godzinie szczytu;
- linia 509 – skrócona do relacji ‘Nowodwory’ – ‘Dw. Wschodni (Kijowska)’; wycofanie z odcinka pokrywającego się z przebiegiem planowanej linii tramwajowej 21.

- **Wariant 2**

W Wariancie 2 przyjęto analogiczne zmiany w liniach autobusowych i tramwajowych jak w Wariancie 1 z zastrzeżeniem innego, adekwatnego do trasy tramwajowej na Goclaw w Wariancie 2, przebiegu linii tramwajowej 24 i 21 na odcinku pomiędzy al. J. Waszyngtona i ul. gen. T. Bora-Komorowskiego (rezerwa pod al. Tysiąclecia):

- linia 24: NOWE BEMOWO – GOCLAW o przebiegu: Powstańców Śląskich – Radiowa – Dywizjonu 303 – Obozowa – Młynarska – Al. Solidarności – Okopowa – Towarowa – Al. Jerozolimskie – Most Poniatowskiego – Al. Poniatowskiego – Al. Waszyngtona – Kanał Wystawowy – rezerwa pod al. Tysiąclecia – Bora-Komorowskiego i częstotliwości co 4 min w godzinie szczytu;
- linia 21: ŻERAŃ FSO – GOCLAW o przebiegu: Jagiellońska – Ratuszowa – Targowa – Al. Zieleniecka – Al. Waszyngtona – rezerwa pod al. Tysiąclecia – Kanał Wystawowy – Bora-Komorowskiego i częstotliwości co 4 min w godzinie szczytu;
- linia 25 i 9 – analogicznie jak w Wariancie 1;
- linia 507 i 509 – analogicznie jak w Wariancie 1.

- **Wariant 3**

W Wariancie 3 przyjęto analogiczne zmiany w liniach autobusowych i tramwajowych jak w Wariancie 1 i 2 z zastrzeżeniem adekwatnego do trasy tramwajowej na Goclaw w Wariancie 3, przebiegu linii tramwajowej 24 i 21 na odcinku pomiędzy al. J. Waszyngtona i ul. gen. T. Bora-Komorowskiego (ul. Kinowa i rezerwa pod al. Tysiąclecia):

- linia 24: NOWE BEMOWO – GOCLAW o przebiegu: Powstańców Śląskich – Radiowa – Dywizjonu 303 – Obozowa – Młynarska – Al. Solidarności – Okopowa – Towarowa – Al. Jerozolimskie – Most Poniatowskiego – Al. Poniatowskiego – Al. Waszyngtona – Kinowa – rezerwa pod al. Tysiąclecia – Bora-Komorowskiego i częstotliwości co 4 min w godzinie szczytu;
- linia 21: ŻERAŃ FSO – GOCLAW o przebiegu: Jagiellońska – Ratuszowa – Targowa – Al. Zieleniecka – Al. Waszyngtona – Kinowa – rezerwa pod al. Tysiąclecia – Kanał Wystawowy – Bora-Komorowskiego i częstotliwości co 4 min w godzinie szczytu;
- linia 25 i 9 – analogicznie jak w Wariancie 1 i 2;
- linia 507 i 509 – analogicznie jak w Wariancie 1 i 2.



---

- **Wariant 4**

W Wariancie 4 przyjęto analogiczne zmiany w liniach tramwajowych jak w Wariantach 1-3 z zastrzeżeniem adekwatnego do trasy tramwajowej na Goclaw w Wariancie 4, przebiegu linii tramwajowej 24 i 21 na odcinku pomiędzy al. J. Waszyngtona i ul. gen. T. Bora-Komorowskiego (ul. Saska i ul. Egipska):

- linia 24: NOWE BEMOWO – GOCLAW o przebiegu: Powstańców Śląskich – Radiowa – Dywizjonu 303 – Obozowa – Młynarska – Al. Solidarności – Okopowa – Towarowa – Al. Jerozolimskie – Most Poniatowskiego – Al. Poniatowskiego – Al. Waszyngtona – Saska – Egipska – Bora-Komorowskiego i częstotliwości co 4 min w godzinie szczytu;
- linia 21: ŻERAŃ FSO – GOCLAW o przebiegu: Jagiellońska – Ratuszowa – Targowa – Al. Zieleniecka – Al. Waszyngtona – Saska – Egipska – Bora-Komorowskiego i częstotliwości co 4 min w godzinie szczytu;
- linia 25 i 9 – analogicznie jak w Wariantach 1-3;
- linia 507 – zawieszona w związku z pokrywaniem się na znacznym odcinku z planowanym przebiegiem linii 24;
- linia 509 – analogicznie jak w Wariantach 1-3.

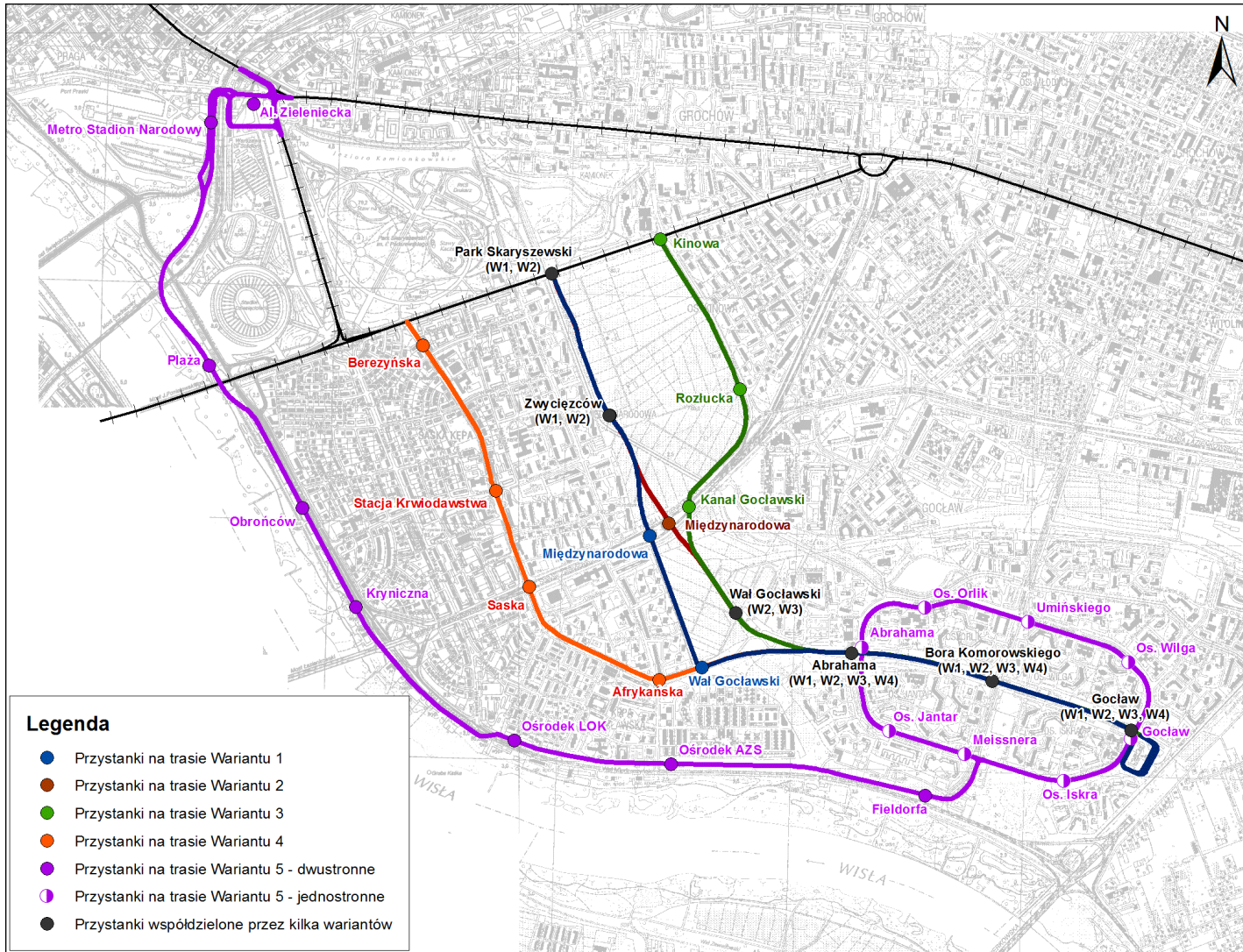
- **Wariant 5**

W Wariancie 5 założono obsługę nowej trasy tramwajowej przez jedną linię 21: DW. WSCHODNI (Kijowska) – GOCLAW – DW. WSCHODNI (Kijowska) o przebiegu: Kijowska – Targowa – Zamoyskiego – Sokola – Wybrzeże Szczecińskie – Wał Miedzeszyński – Fieldorfa – Meissnera – Abrahama – Umińskiego – Jugosłowiańska – Fieldorfa – ... – Dw. Wschodni (Kijowska) i częstotliwości co 2 min w godzinie szczytu. Linia ta nie posiada pętli końcowej na Goclawiu.

Linie autobusowe 507 i 509 – bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.

Schematyczną lokalizację przystanków w poszczególnych wariantach wraz z ich roboczymi nazwami przedstawia kolejny rysunek.

Rysunek 6-1 Lokalizacja przystanków w poszczególnych wariantach



Źródło: opracowanie własne

### 6.3 Wyniki prognoz ruchu

Na kolejnych rysunkach przedstawiono prognozowane potoki pasażerskie w godzinie szczytu porannego. Wyniki przedstawiono dla obszaru, przez który przebiegają analizowane warianty trasy tramwajowej.

Przedstawiono także rysunki z prognozowanymi natężeniami ruchu kołowego. Ponieważ sieć drogowo-uliczna jest taka sama niezależnie od wariantu przebiegu trasy tramwajowej, wyniki prognoz są też takie same i dlatego też przedstawiono rysunki dla analizowanych okresów bez podziału na warianty.



**Rysunek 6-2 Prognoza natężenia ruchu indywidualnego – rok 2020**



Źródło: opracowanie własne



**Rysunek 6-3 Prognoza natężenia ruchu indywidualnego – rok 2025**



Źródło: opracowanie własne



**Rysunek 6-4 Prognoza natężenia ruchu indywidualnego – rok 2030**



Źródło: opracowanie własne



**Rysunek 6-5 Prognoza natężenia ruchu indywidualnego – rok 2035**



Źródło: opracowanie własne



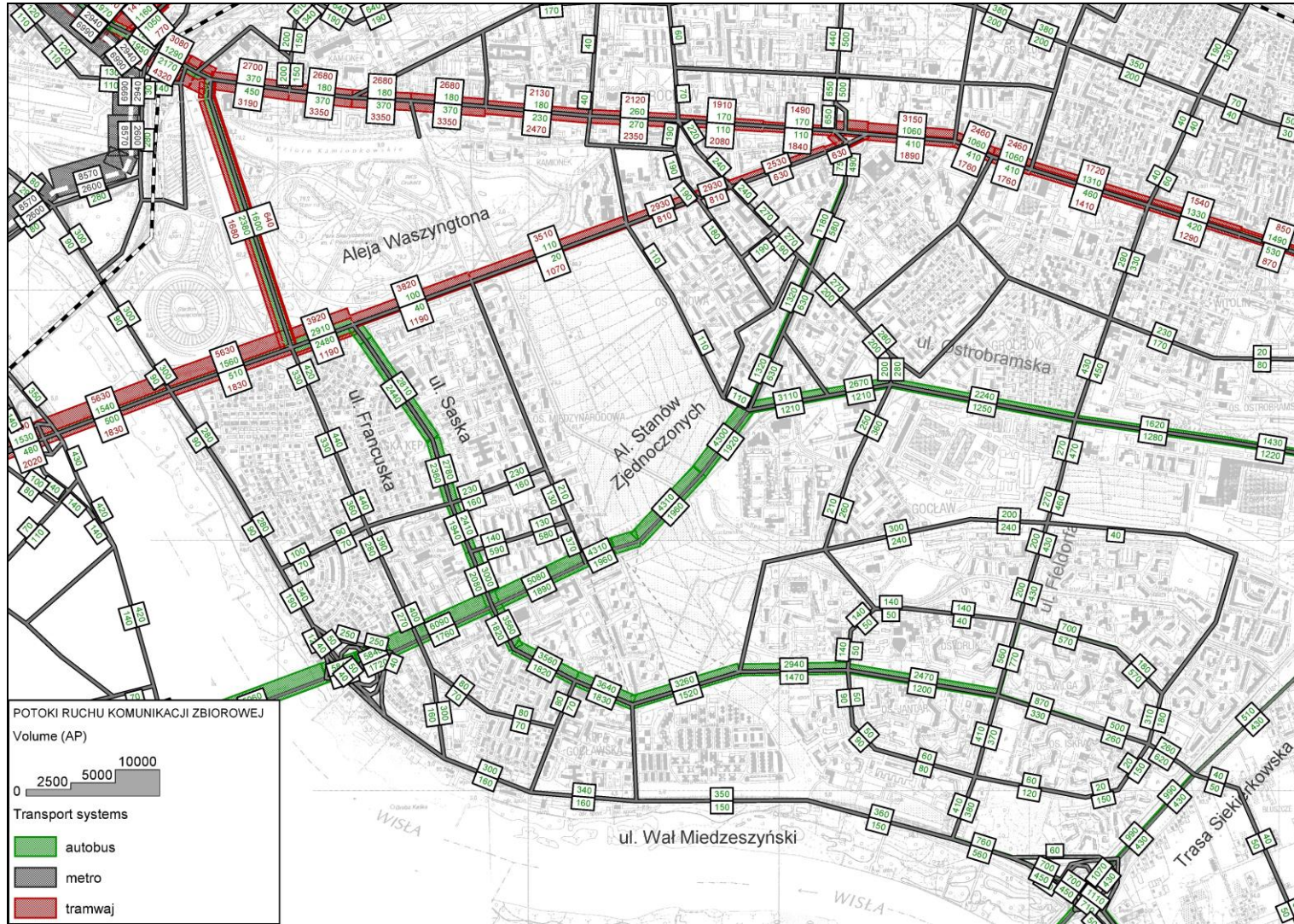
**Rysunek 6-6 Prognoza natężenia ruchu indywidualnego – rok 2040**



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 6-7 Prognoza potoków pasażerskich przed uruchomieniem tramwaju do Osiedla Goćław – rok 2020



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 6-8 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 1 – rok 2020



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 6-9 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 1 – rok 2025



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 6-10 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 1 – rok 2030



Źródło: opracowanie własne



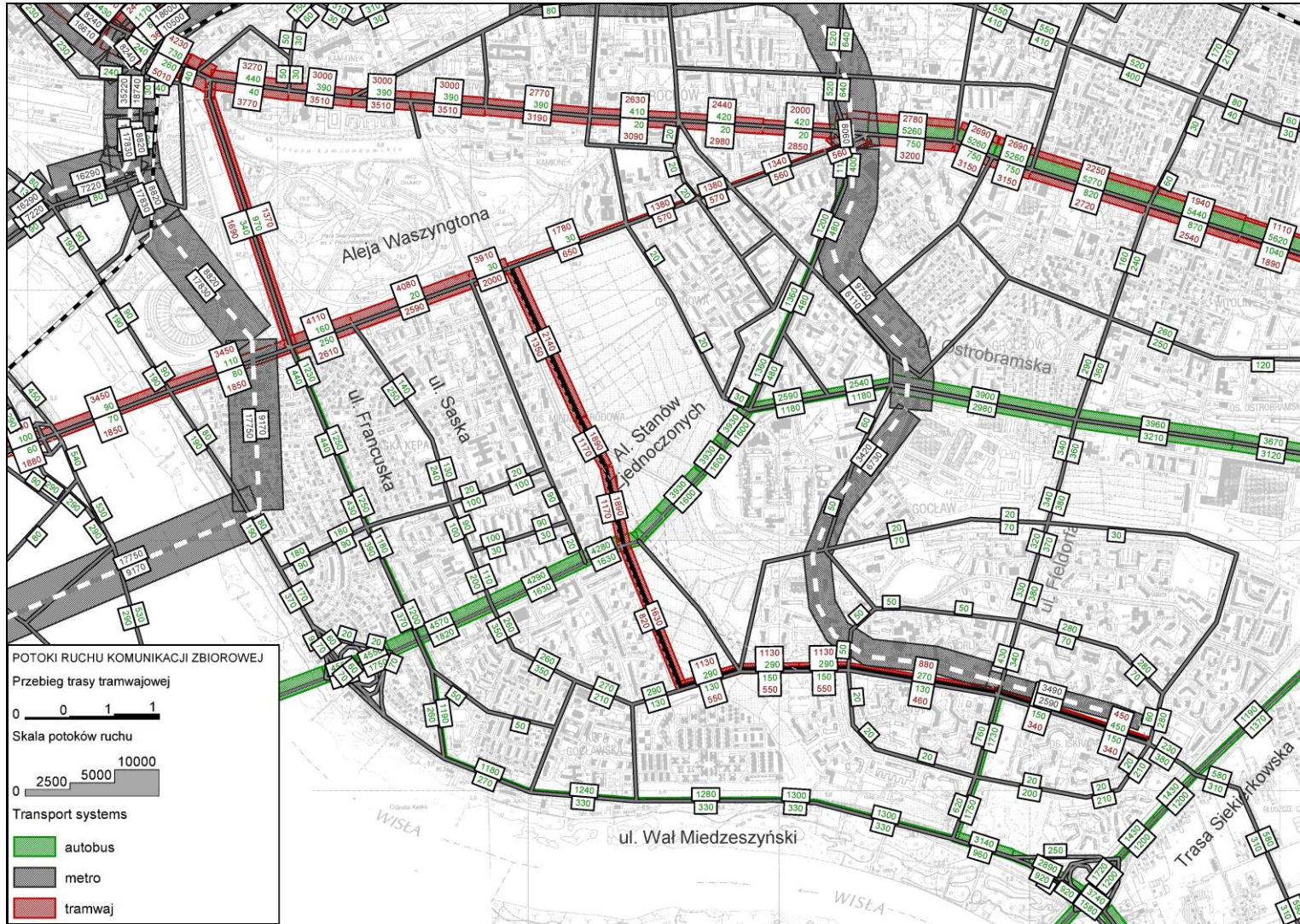
Rysunek 6-11 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 1 – rok 2035



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 6-12 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 1 – rok 2040



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 6-13 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 2 – rok 2020



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 6-14 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 2 – rok 2025



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 6-15 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 2 – rok 2030



Źródło: opracowanie własne



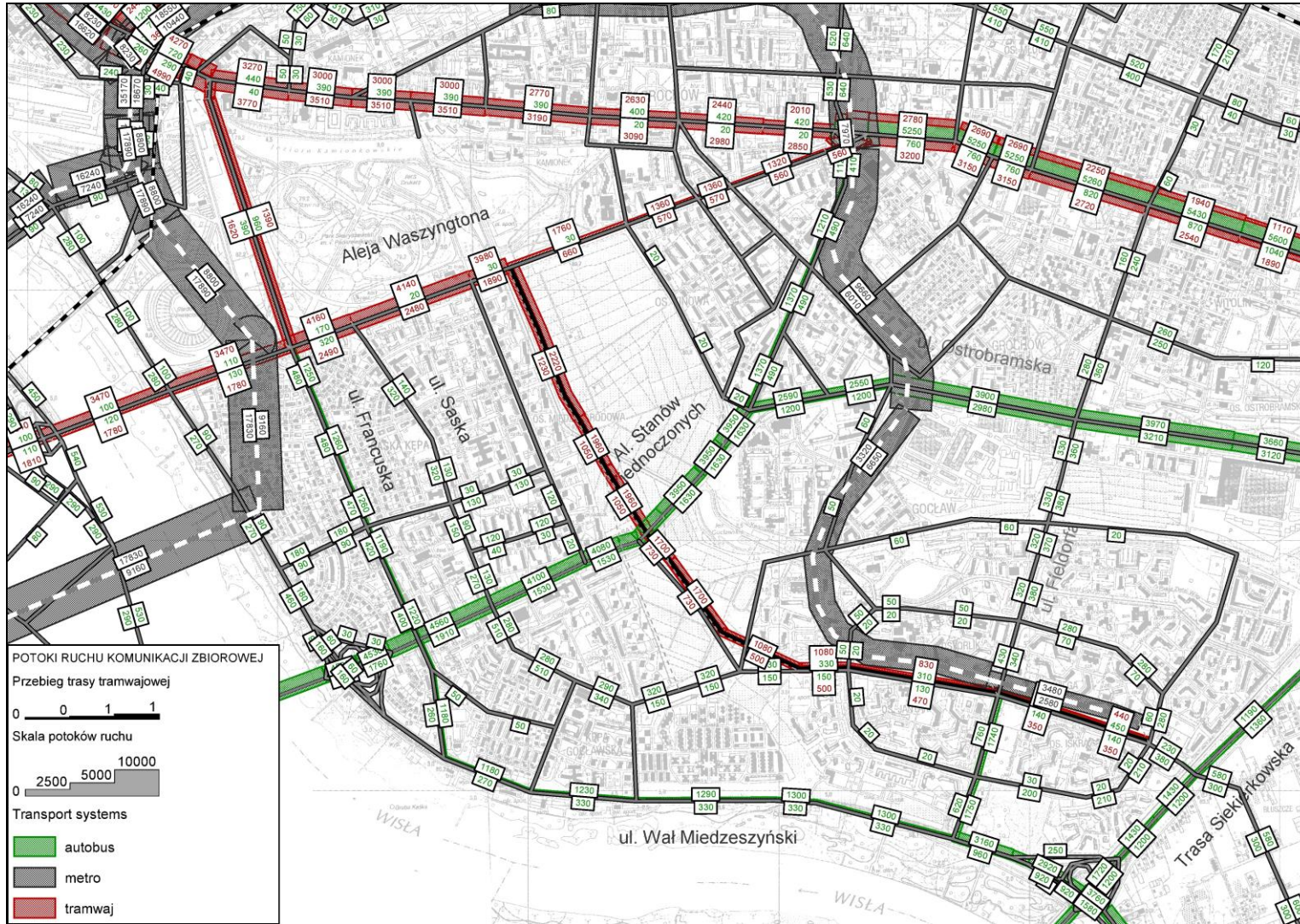
Rysunek 6-16 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 2 – rok 2035



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 6-17 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 2 – rok 2040



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 6-18 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 3 – rok 2020



Źródło: opracowanie własne



**Rysunek 6-19 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 3 – rok 2025**



Źródło: opracowanie własne



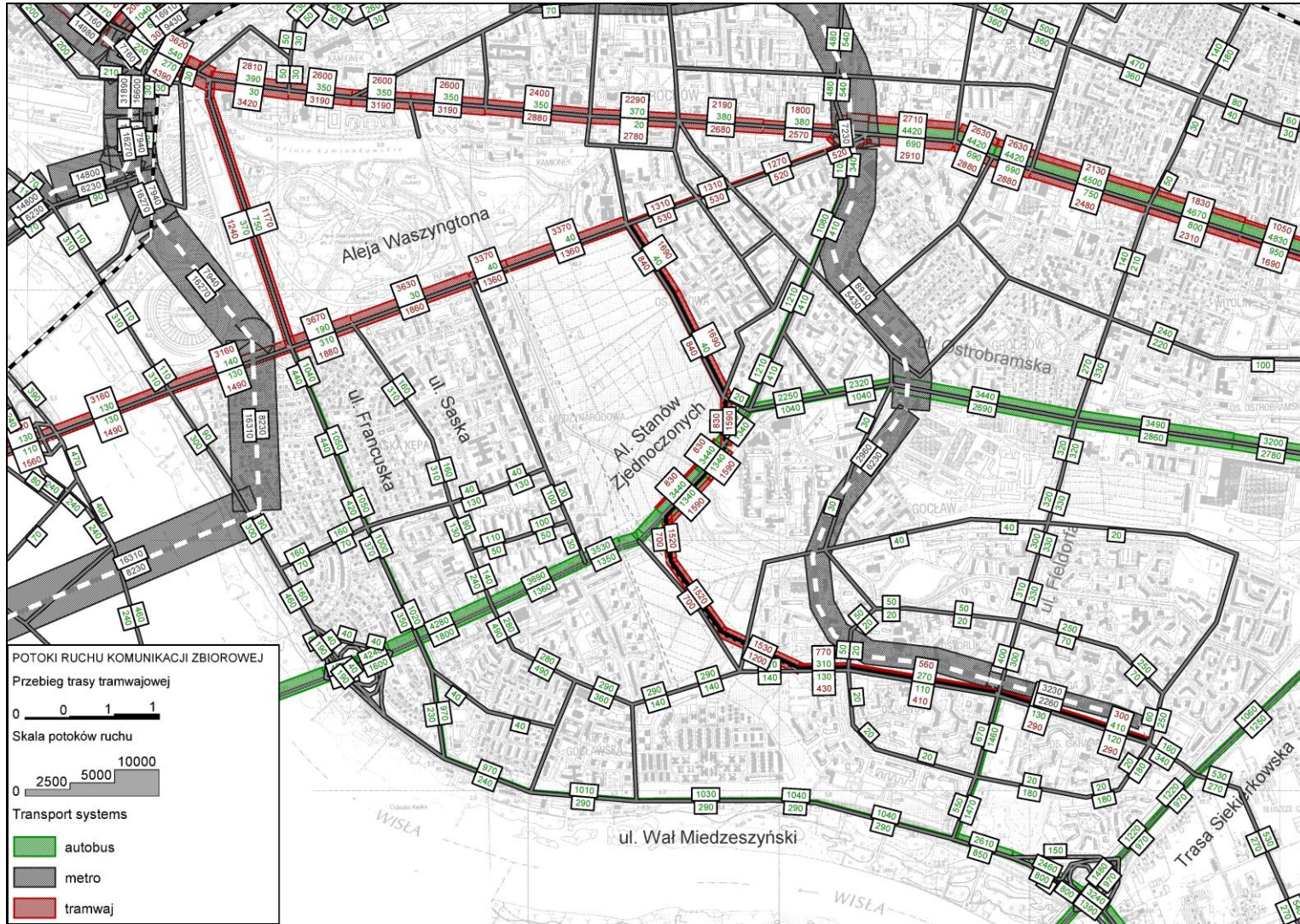
Rysunek 6-20 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 3 – rok 2030



Źródło: opracowanie własne



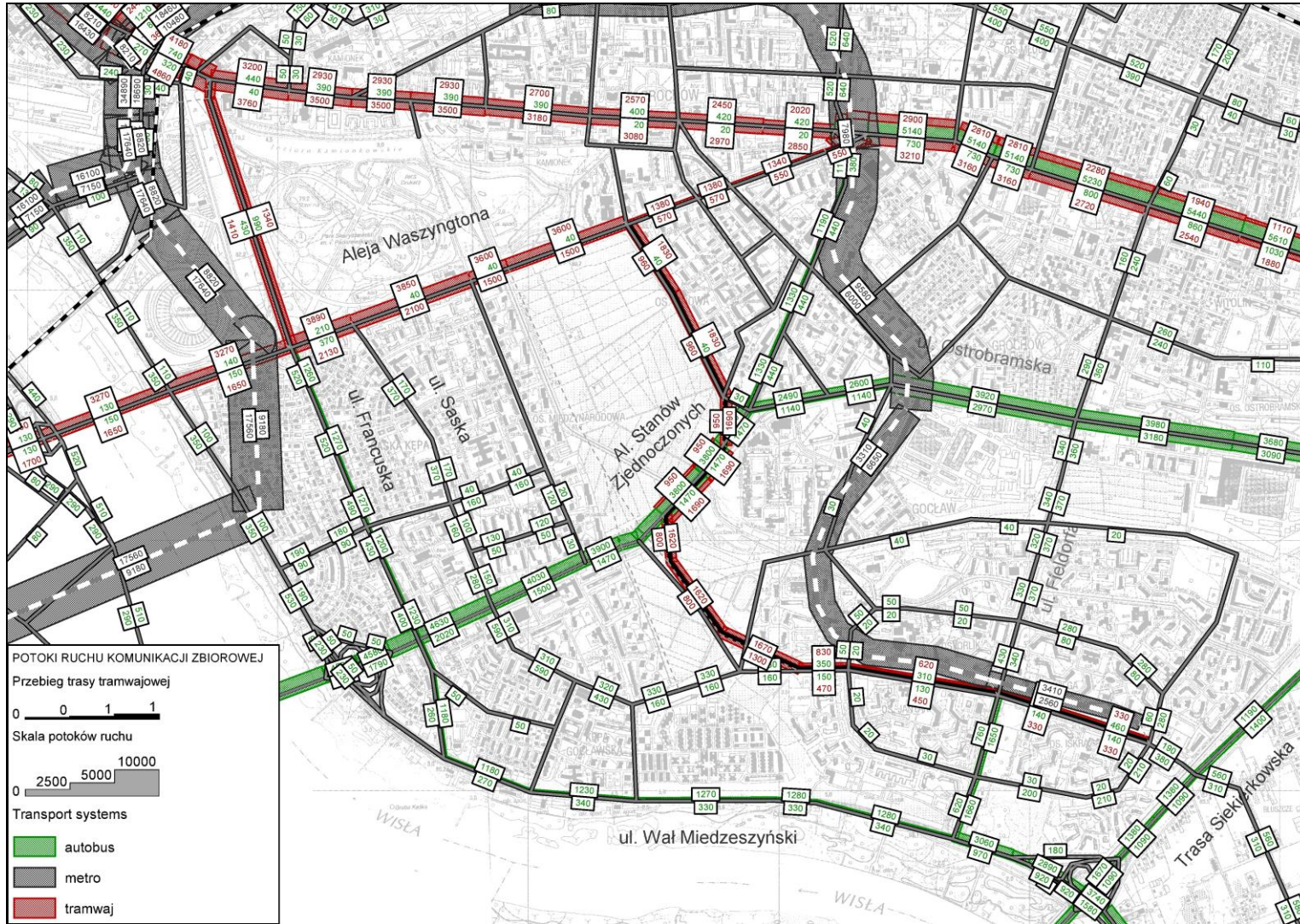
Rysunek 6-21 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 3 – rok 2035



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 6-22 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 3 – rok 2040



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 6-23 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 4 – rok 2020



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 6-24 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 4 – rok 2025



Źródło: opracowanie własne



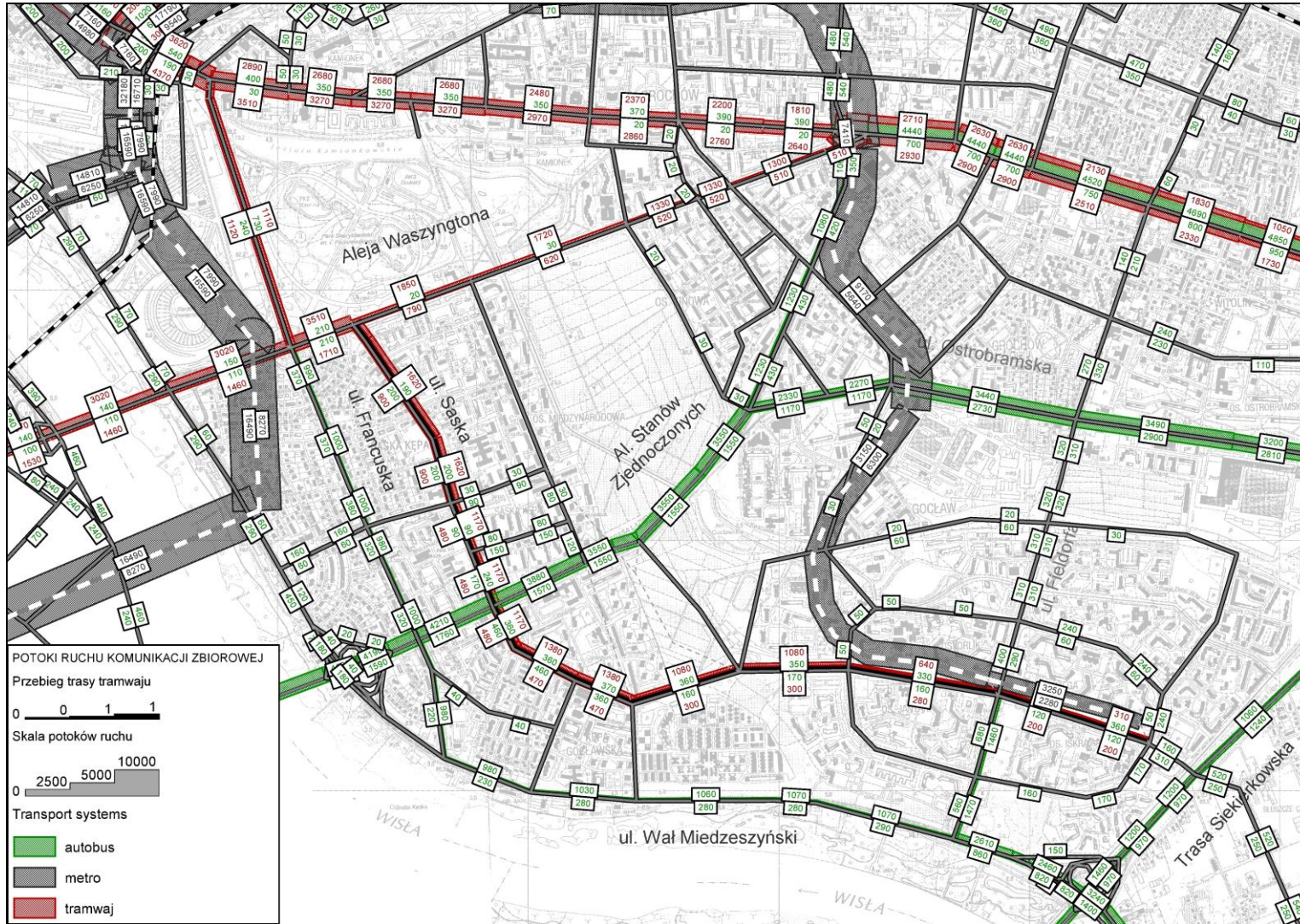
Rysunek 6-25 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 4 – rok 2030



Źródło: opracowanie własne



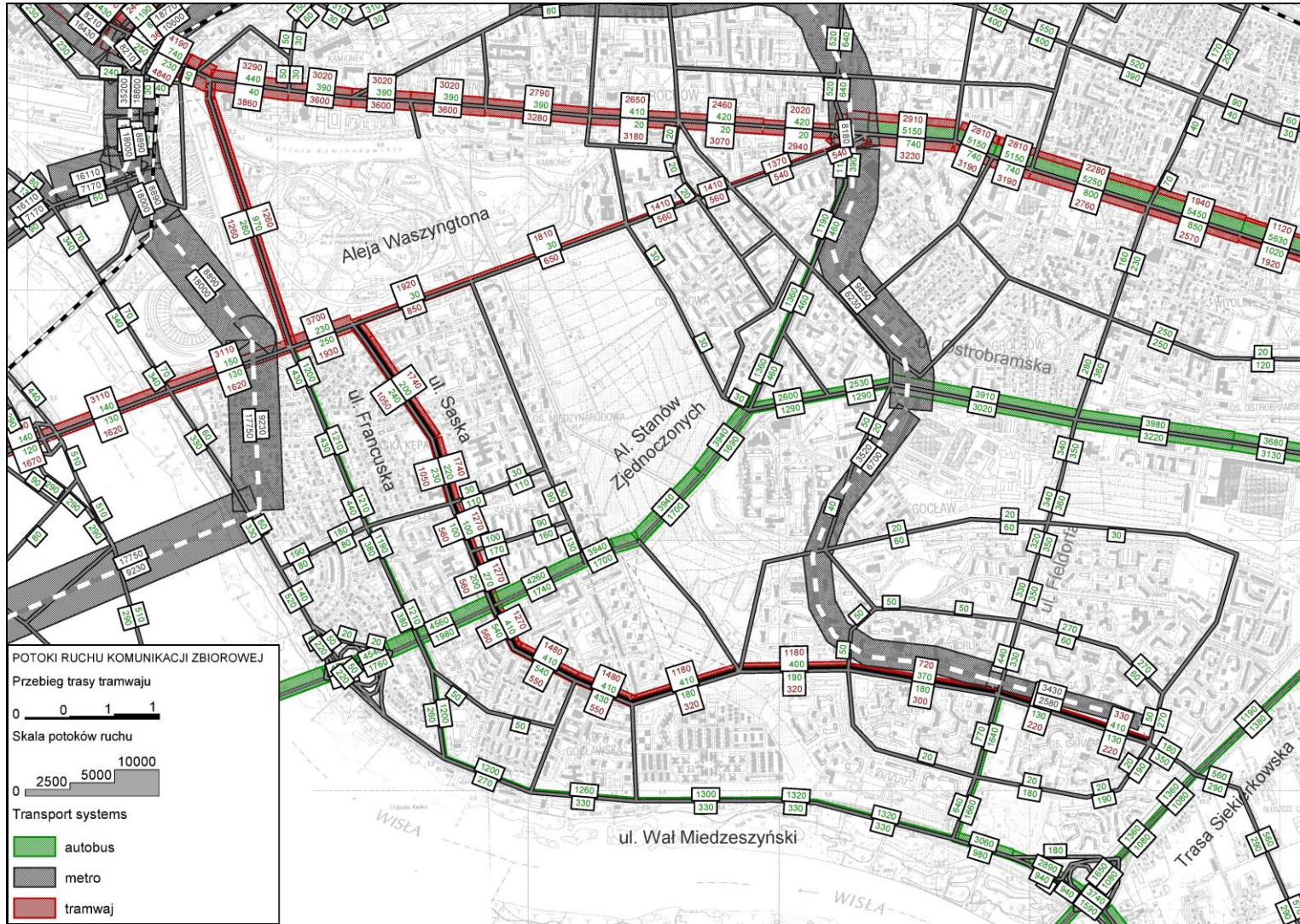
Rysunek 6-26 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 4 – rok 2035



Źródło: opracowanie własne



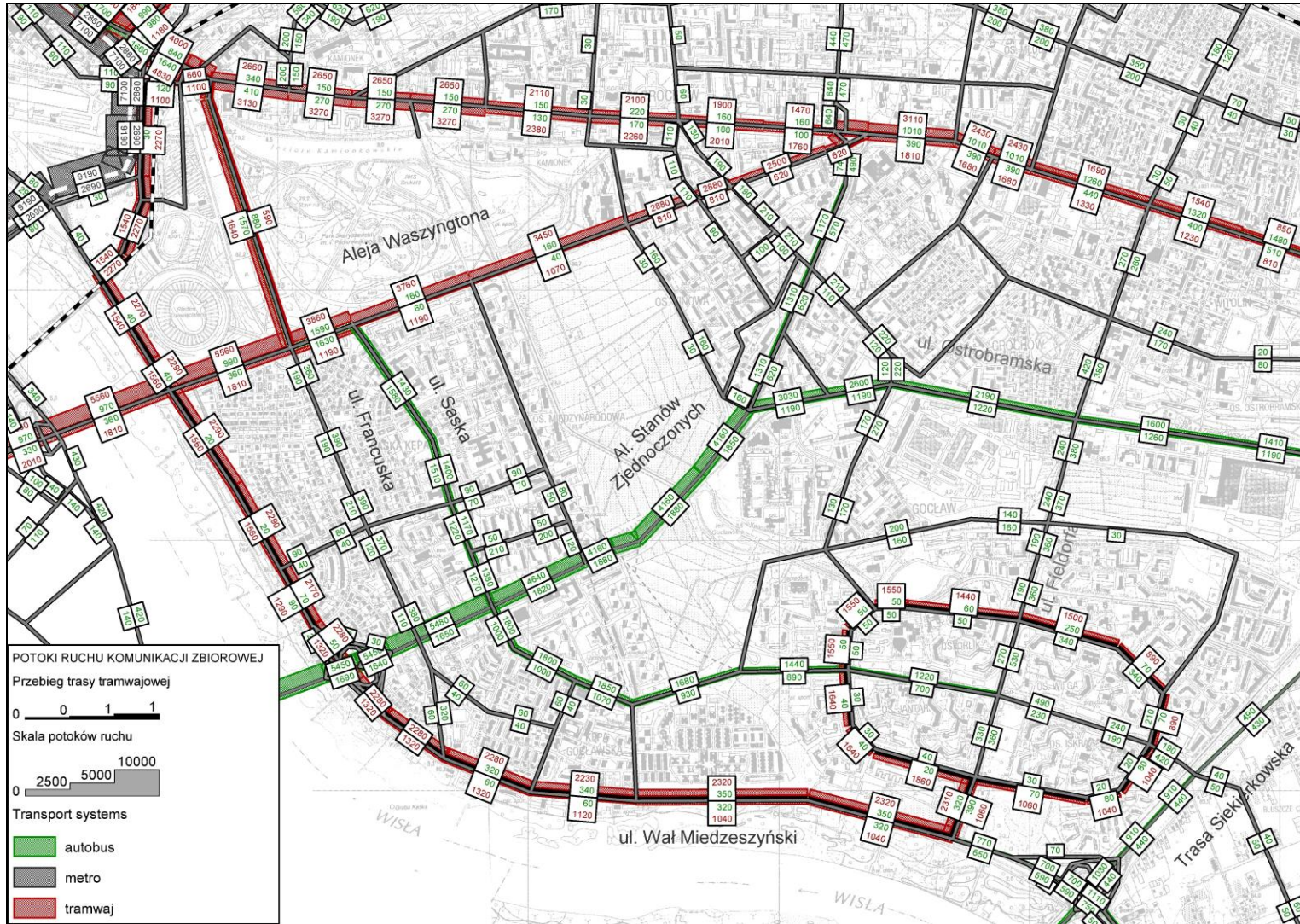
Rysunek 6-27 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 4 – rok 2040



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 6-28 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 5 – rok 2020



Źródło: opracowanie własne



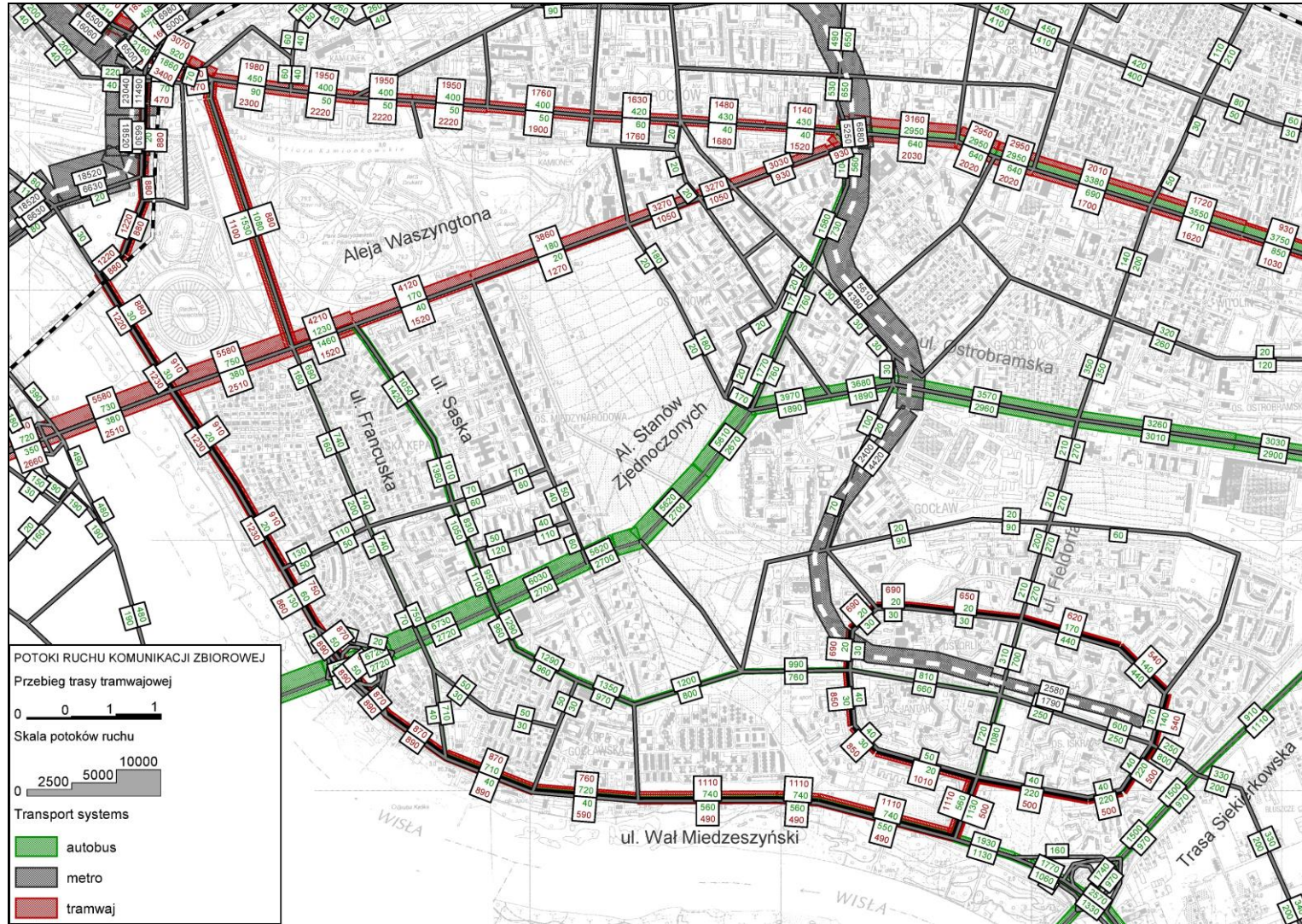
Rysunek 6-29 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 5 – rok 2025



Źródło: opracowanie własne



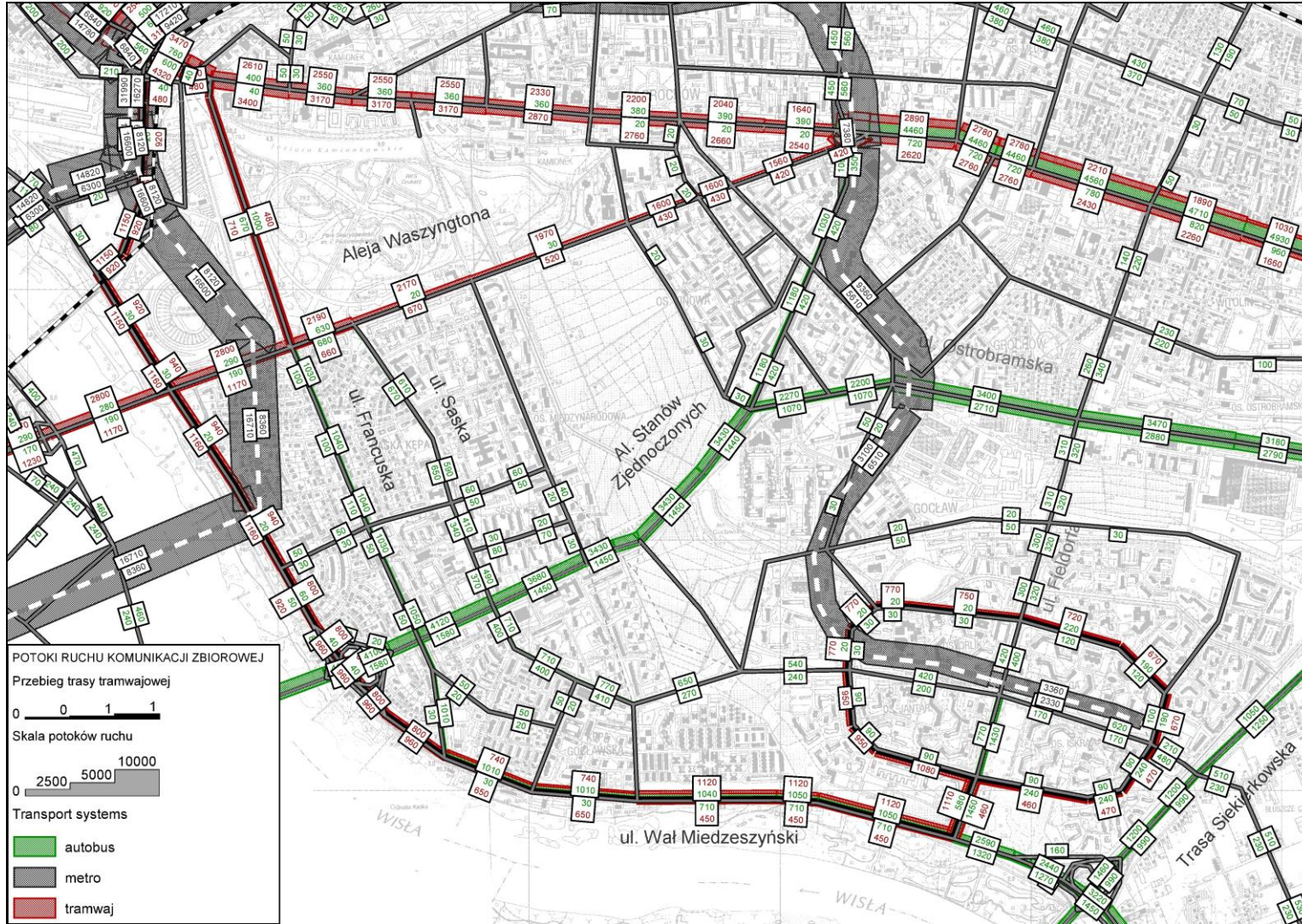
Rysunek 6-30 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 5 – rok 2030



Źródło: opracowanie własne



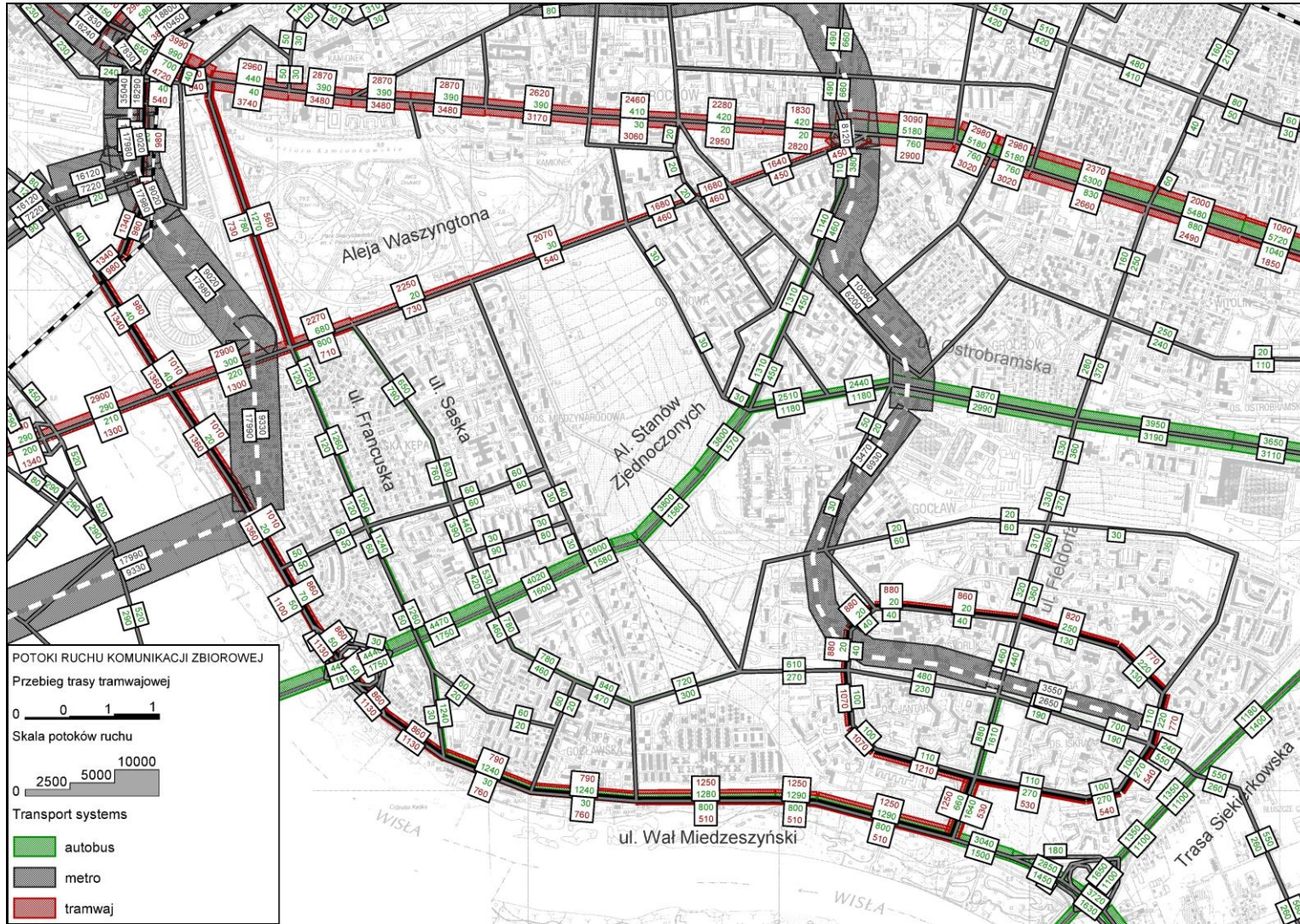
Rysunek 6-31 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 5 – rok 2035



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 6-32 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 5 – rok 2040



Źródło: opracowanie własne

## 6.4 Porównanie wariantów pod względem ruchowym

Porównanie wariantów pod względem ruchowym opiera się na wynikach prognoz ruchu przedstawionych w Rozdziale 6.3. Prognozy te przedstawiono zasadniczo dla obszaru osiedla Goclaw i Saska Kępa w godzinie szczytu porannego. Do porównania przyjęto następujące kryteria:

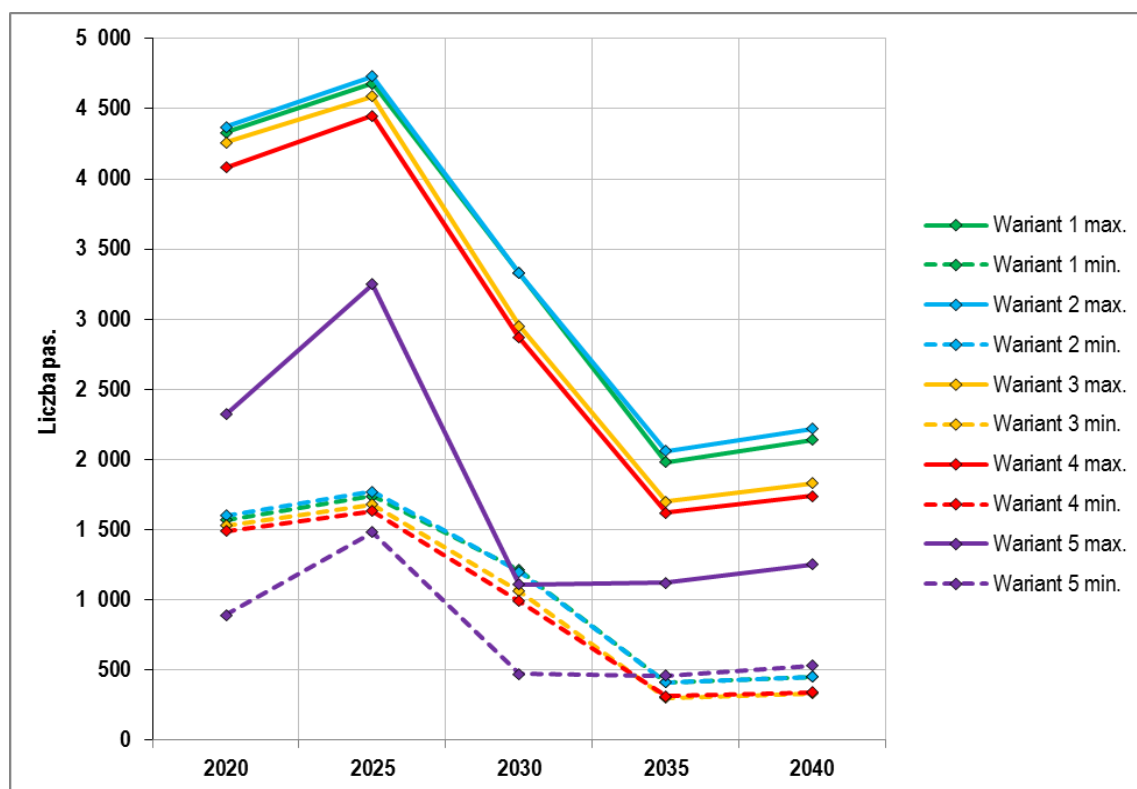
- liczba pasażerów w liniach tramwajowych obsługujących trasę do osiedla Goclaw w latach 2020-2025 (do momentu pojawienia się II linii metra na Goclaw);
- czas przejazdu;
- wpływ II i III linii metra na potoki pasażerskie w tramwaju (lata 2030-2040).

### 6.4.1 Liczba pasażerów w liniach tramwajowych do osiedla Goclaw

#### Prognozowane potoki pasażerskie

Na poniższym wykresie przedstawiono maksymalne i minimalne wielkości potoków pasażerskich w poszczególnych wariantach i horyzontach czasowych przedstawione na rysunkach w Rozdziale 6.3. Ponieważ model ruchu przygotowano dla godziny szczytu porannego, prezentowane dane dotyczą kierunku do Centrum, czyli dominującego w tym okresie. Analizy przeprowadzono dla nowobudowanych odcinków trasy tramwajowej.

Wykres 6-1 Prognoza potoków pasażerskich – godzina szczytu porannego [pas/h]



Źródło: opracowanie własne



Największą liczbę pasażerów na projektowanej trasie tramwajowej w roku 2020 prognozuje się dla Wariantu 1, 2 i 3: 4,4-4,3 tys. pas. (wartość maksymalna). Dla Wariantu 4 prognozy wynoszą ok. 4,1 tys. pas. Najmniejsze potoki w tym okresie natomiast zidentyfikowano w Wariacie 5 – 2,3 tys.

W roku 2025 wartości (maksymalne) prezentują się następująco:

- Wariant 1 – 4,7 tys. pas.;
- Wariant 2 – 4,7 tys. pas.;
- Wariant 4 – 4,6 tys. pas.;
- Wariant 3 – 4,5 tys. pas.;
- Wariant 5 – 3,2 tys. pas.

### **Wykorzystanie linii tramwajowej**

Z prognozowanymi potokami pasażerskimi wiąże się bezpośrednio wykorzystanie podaży miejsc w taborze tramwajowym kursującym po projektowanej trasie. Poniższa tabela prezentuje minimalny i maksymalny stopień wykorzystania linii. Ponieważ model ruchu przygotowano dla godziny szczytu porannego, prezentowane wartości dotyczą kierunku do al. J. Waszyngtona, czyli dominującego w tym okresie. Analizy ograniczono do odcinków trasy tramwajowej nowobudowanych (dotyczy także Wariantu 5).

Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

- częstotliwość kursowania linii tramwajowych obsługujących trasę do osiedla Goclaw: co 2 minuty, co daje 30 pociągów w godzinie szczytu porannego;
- pojemność tramwaju przyjęto na poziomie 220 miejsc dla linii 24 i 200 miejsc dla linii 21;

Biorąc powyższe założenia pod uwagę, podaż miejsc w godzinie szczytu porannego wyznaczono na poziomie 6300.

Tabela 6-1 Porównanie wariantów pod względem wykorzystania linii tramwajowej [%]

Rok analizy	Wykorzystanie linii	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
2020	max. [%]	69%	69%	68%	65%	37%
	min. [%]	25%	25%	24%	24%	14%
2025	max. [%]	74%	75%	73%	71%	52%
	min. [%]	28%	28%	27%	26%	23%
2030	max. [%]	53%	53%	47%	46%	18%
	min. [%]	19%	19%	17%	16%	7%
2035	max. [%]	31%	33%	27%	26%	18%
	min. [%]	7%	7%	5%	5%	7%
2040	max. [%]	34%	35%	29%	28%	20%
	min. [%]	7%	7%	5%	5%	8%

Źródło: opracowanie własne

Stopień wykorzystania linii jest pochodną prognozowanych potoków pasażerskich. Z przedstawionych wartości wynika, że maksymalne napełnienia w godzinie szczytu porannego w pojazdach jadących w kierunku Centrum w latach 2020-2025 występują w Wariantach 1-4 i zawierają się w przedziale 65-75%. W przypadku Wariantu 5 jest to 37-52%.

Jako główne czynniki decydujące o wielkości potoków pasażerskich w poszczególnych wariantach przebiegu trasy tramwajowej można wskazać:

- przebieg trasy tramwajowej względem obszarów zabudowy mieszkaniowej;
- czas przejazdu.

### **Przebieg trasy tramwajowej**

Aktualne zagospodarowanie przestrzenne wokół trasy tramwajowej w poszczególnych wariantach zostało przeanalizowane w Rozdziale 4.1. Planowany rozwój miasta w tych obszarach zmieni częściowo rodzaj i intensywność zagospodarowania, jednakże pewne charakterystyki wariantów pozostaną niezmiennie niezależnie od okresu analizy. Uogólniając, można stwierdzić, że:

- Warianty: 1, 2 i 3 częściowo przebiegają wzdłuż ogródków działkowych, które wg planów są przeznaczone do zachowania. Obszary nie generują ruchu pasażerskiego w godzinie szczytu porannego w typowy dzień roboczy.
- Warianty: 1, 2, 3 i 4 częściowo przebiegają przez środek osiedla Goclaw z intensywną zabudową mieszkaniową. Osiedle to stanowi istotny generator ruchu.
- Wariant 4 właściwie na całej swej długości przebiega przez tereny zabudowy mieszkaniowej (Saska Kępa, Goclaw), które generują potoki pasażerskie.



- Wariant 5 na obszarze Goćławia przebiega przez tereny intensywnej zabudowy mieszkaniowej. Na pozostałych odcinkach trasa przebiega wzdłuż terenów zielonych nad Wisłą, które nie generują ruchu pasażerskiego w godzinie szczytu porannego w typowy dzień roboczy. W części strefy dojścia pieszego znajdują się obrzeża Saskiej Kępy, które nie generują istotnego ruchu źródłowego, natomiast stanowią cel podróży dla części pasażerów.

Obciążenie trasy tramwajowej potokami pasażerskimi jest zatem pochodną otaczającego ją zagospodarowania przestrzennego. Analizowane warianty na tle ustaleń dotyczących przeznaczenia terenów wg Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m. st. Warszawy (SUIKZP) przedstawiono na Rysunek 5-1.

## Podsumowanie

Podsumowując powyższe analizy, można stwierdzić co następuje:

- Największe potoki pasażerskie w latach 2020-2025 prognozuje się w Wariacie 1 i 2. Wariant ten oferuje także najwyższe wykorzystanie podaży miejsc w tramwajach.
- W Wariantach 3 i 4 prognozuje się niewiele niższe potoki pasażerskie i wskaźnik wykorzystania linii tramwajowej.
- Najniższe potoki pasażerskie prognozuje się w Wariacie 5. Wariant ten charakteryzuje się także najniższym wskaźnikiem wykorzystania linii tramwajowej.

Biorąc powyższe pod uwagę, jako najkorzystniejszy pod względem potoków pasażerskim uznano Wariant 1 i 2. Nieco niżej oceniono Warianty 3 i 4. Jako najmniej korzystny – Wariant 5.

### 6.4.2 Czas przejazdu

Zanim analizie poddany zostanie czas przejazdu, w pierwszej kolejności warto określić cele podróży mieszkańców osiedla Goćław i Saskiej Kępy. Obrazują to poniższe rysunki z więźbą ruchu wyznaczoną na podstawie WBR 2015.

Widać na nim, że dominującym zdecydowanie celem podróży mieszkańców Goćławia i Saskiej Kępy w szczycie porannym jest prawobrzeżna Warszawa, a w szczególności Śródmieście – odpowiednio 1,6 tys. i 1,7 tys. podróży. Drugim najważniejszym celem jest Mokotów – odpowiednio 1,0 tys. i 900 podróży. Taka zależność występuje także w prognostycznych horyzontach czasowych.

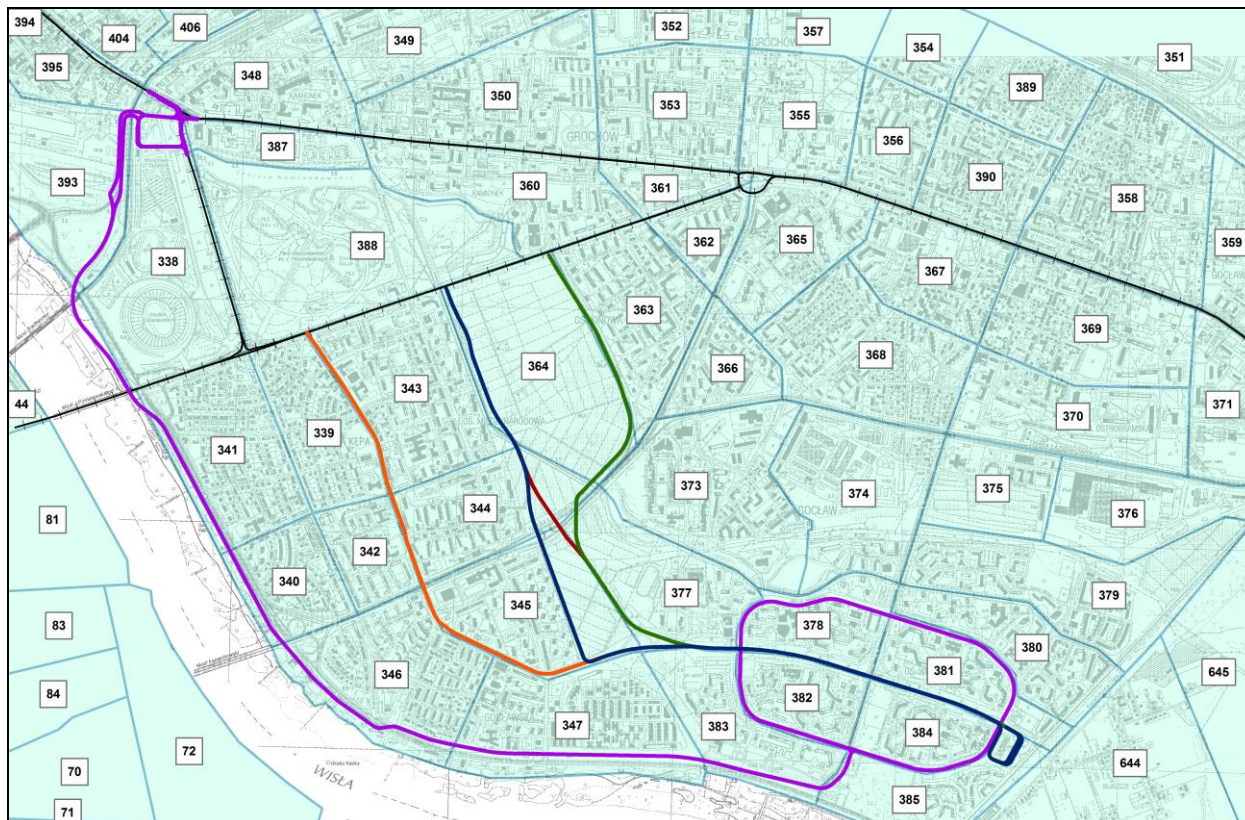






Dodatkowo na następnym rysunku przedstawiono podział obszaru analizy na rejony komunikacyjne (zgodnie z WBR 2015).

### Rysunek 6-35 Podział obszaru analizy na rejony komunikacyjne



Źródło: opracowanie własne na podstawie WBR 2015

Zatem wnioski nasuwają się następujące:

- osiedle Gośćków i Saska Kępa, potrzebują dogodnego bezpośredniego połączenia ze śródmieściem Warszawy. Ten warunek spełniają analizowane Warianty 1-4, Wariant 5 natomiast nie.
- Połączenie to powinno być szybkie, aby było atrakcyjne dla pasażerów.

W związku z drugim z powyższych stwierdzeń w kolejnej tabeli przedstawiono szacowane czasy przejazdu tramwajem na odcinku od pętli 'Gośćków' do centrum Warszawy – przystanek 'Centrum'. Dla Wariantu 5 podano wielkości do przystanku 'Metro Świętokrzyska'.



Tabela 6-2 Czasy przejazdu tramwajem na odcinku pętla 'Goćław' – przystanek 'Centrum'

Wariant	Odległość [km]	Czas przejazdu [min:sek]	Średnia prędkość komunikacyjna [km/h]
Wariant 1	7,6	18:00	25,3
Wariant 2	7,3	17:30	25,0
Wariant 3	7,8	19:30	24,0
Wariant 4	7,3	19:30	22,5
Wariant 5*	11,1	25:00	26,6

\* do przystanku 'Metro Świętokrzyska'

Źródło: opracowanie własne

Jak widać z powyższej tabeli, najszybsze połączenie tramwajowe osiedla Goćław z centrum Warszawy oferują Warianty 1 i 2 – odpowiednio 18 oraz 17,5 minuty przy odległości ok. 7,6 i 7,3 km od pętli 'Goćław' do przystanku 'Centrum'.

Podobną długością charakteryzuje się Wariant 4 (7,3 km), jednakże ze względu na gęsto usytuowane skrzyżowania i zjazdy na ul. Saskiej na odcinku pomiędzy al. J. Waszyngtona a ul. Zwycięzców, występują ograniczenia prędkości jazdy tramwaju, co skutkuje dłuższym czasem przejazdu.

Wariant 3 z kolei jest najdłuższy co znajduje swoje odzwierciedlenie w czasie przejazdu. Warto natomiast zauważyć, że pomimo dłuższego przebiegu w tym wariantcie, średnia prędkość jest wyższa niż w Wariantcie 4 ze względu na brak ograniczeń prędkości takich jak w ul. Saskiej.

W powyższej tabeli uwzględniono również Wariant 5, który co prawda nie przewiduje połączenia projektowanej trasy tramwajowej z istniejącym torowiskiem w al. J. Waszyngtona, i tym samym nie oferuje bezpośredniego połączenia tramwajowego Goćławia z prawobrzeżną Warszawą. Istnieje także problem z przesiadką do tramwaju na Moście J. Poniatowskiego, ponieważ nad ul. Wybrzeże Szczecińskie, wzdłuż z której przebiega trasa wg Wariantu 5, nie ma obecnie przystanku tramwajowego. Dlatego też dla Wariantu 5 podano odległość i czas przejazdu pomiędzy pętlą 'Goćław' a przystankiem Metro Świętokrzyska', który to wariant oferuje dogodną przesiadkę na II linię metra.

Pod względem czasu dojazdu do Centrum, które zarówno dla osiedla Goćław jak i Saska Kępa stanowi przeważający cel podróży najkorzystniej wypadają Warianty 1 i 2. Nieco gorzej pod tym kątem prezentują się Warianty 3 i 4. Natomiast najniekorzystniejszy jest Wariant 5.

### 6.4.3 Wpływ II i III linii metra na potoki pasażerskie w tramwaju

W roku 2030 na obszarze Goćławia pojawia się II linia metra (odcinek Rondo Wiatraczna – Goćław), która ma znaczący wpływ na potoki pasażerskie w tramwajach. Metro przebiega wzdłuż ul. gen. T. Bora-Komorowskiego i dubluje się z trasą tramwajową w Wariantach 1-4, a stacje metra znajdują pod przystankami tramwajowymi 'Goćław' i 'Bora-Komorowskiego' (patrz rysunek poniżej).

W roku 2030 widać gwałtowny spadek liczby pasażerów w tramwajach na projektowanej trasie tramwajowej (patrz Wykres 6-1). Największe względne i bezwzględnie spadki w stosunku do roku 2025 dotyczą Wariantu 5 odpowiednio 66% i 2,1 tys. pas.. Najmniejszy wpływ II linii metra mierzony odpływem pasażerów prognozuje się w Wariacie 1 i 2 – spadek o 1,4 tys. pas., co daje odpowiednio 29 i 30%.

Opisane powyżej spadki potoków pasażerskich skutkują spadkiem wykorzystania linii tramwajowej. W Wariacie 1 i 2 wskaźniki wynoszą 53% (wartości maksymalne), w Wariacie 3 i 4 – ok. 47%, a w Wariacie 5 – 18%.

W roku 2035 planowana jest realizacja III linii metra na odcinku od Stadionu Narodowego do Dworca Zachodniego. Wpływ tej inwestycji na potoki pasażerskie na linii tramwajowej do osiedla Goćław jest mniejszy niż w przypadku II linii, lecz także znaczący. W ujęciu bezwzględny największe spadki notuje się w Wariantach 1-4 – ok. 1,1-1,2 tys. pas. w stosunku do roku 2030 (33-39%, wartości maksymalne). Realizacja III linii metra w najmniejszym stopniu oddziałuje na Wariant 5, gdzie prognozuje się spadek o 150 pas. co stanowi 13%. Warto jednak zauważyć, że pomimo tego Wariant 5 nadal charakteryzuje się najniższą prognozowaną liczbą pasażerów.

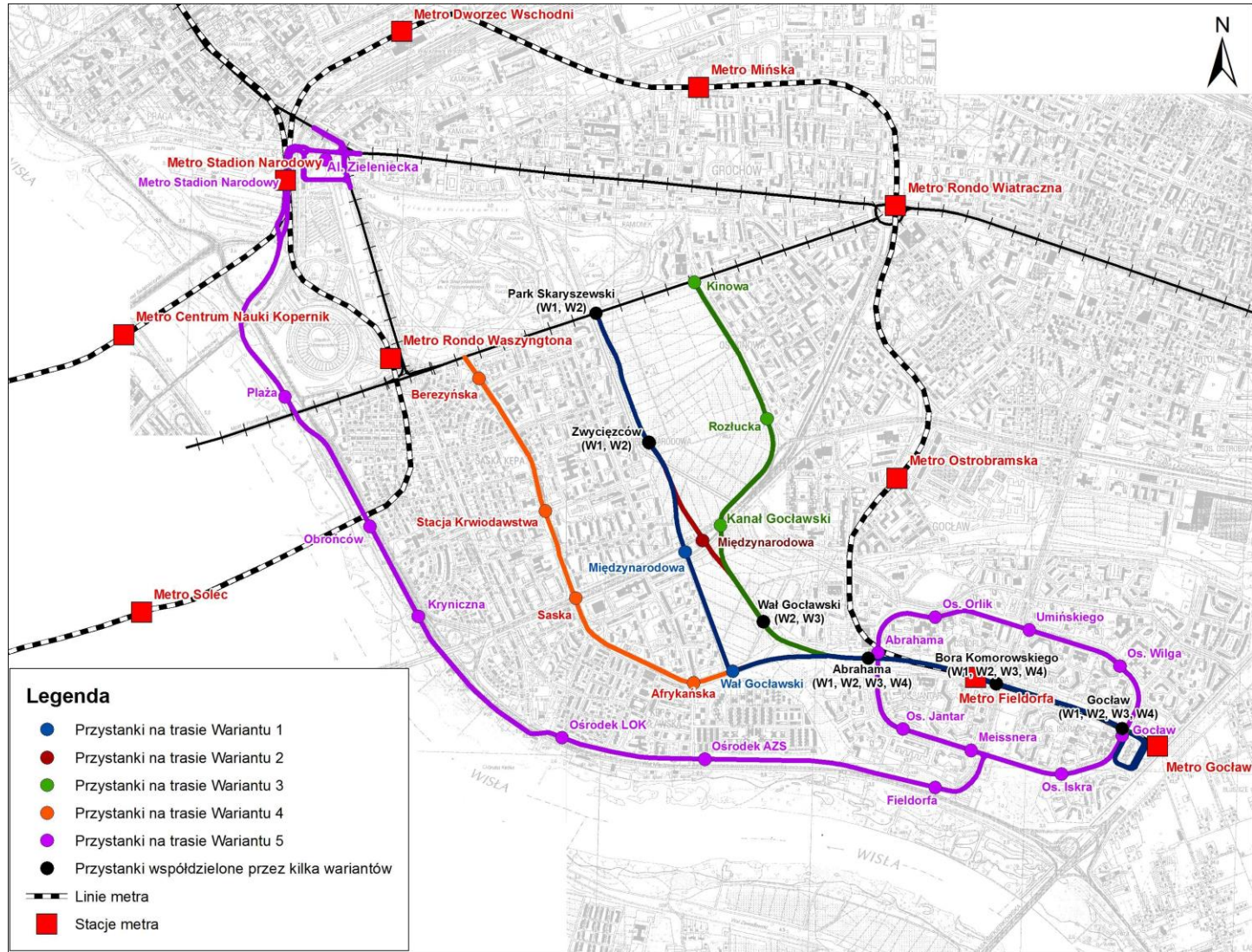
Wykorzystanie (maksymalne) linii tramwajowej w roku 2035 kształtuje się następująco: Wariant 1 i 2 – 31-33%, Wariant 3 i 4 – 26 - 27%, Wariant 5 – 18%.

W kolejnym horyzoncie czasowym (2040) sytuacja się stabilizuje i we wszystkich analizowanych wariantach notuje się wzrosty potoków pasażerskich (5-8%).

Podsumowując, należy zauważyć, że nawet po uwzględnieniu spadków wynikających z pojawienia się II i III linii metra najwyższe potoki maksymalne występują nadal w Wariantach 1 i 2. Z tego względu te warianty oceniono jako najbardziej korzystne. Za to najmniejsze obciążenie ruchem pasażerskim notuje Wariant 5 w latach 2035-2040. To rozwiązanie uznano za najmniej korzystne.



**Rysunek 6-36 II i III linia metra na tle analizowanych wariantów trasy tramwajowej**



Źródło: opracowanie własne

#### 6.4.4 Podsumowanie i wnioski z analiz ruchowych

W poniższej tabeli podsumowano porównanie wariantów pod względem ruchowym. Do oceny wykorzystano skalę punktową od 1 do 5, przy czym 5 oznacza ocenę najwyższą a 1 – najniższą.

**Tabela 6-3 Porównanie wariantów pod względem ruchowym [pkt]**

Kryterium	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
Liczba pasażerów	5	5	4	4	1
Czas przejazdu	4	5	3	3	1
Wpływ II i III linii metra	5	5	4	4	1
<b>RAZEM</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>3</b>
<b>OCENA SUMARYCZNA [pkt]</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

*Źródło: opracowanie własne*

Biorąc pod uwagę wyniki analiz przedstawione w powyższej tabeli można stwierdzić, że najkorzystniejszymi wariantami pod względem ruchowym są Warianty 1 i 2. Charakteryzują się one największymi potokami pasażerskimi w latach 2020-2040 i najwyższym wykorzystaniem linii tramwajowej. Nieco mniej korzystnie oceniono Warianty 3 i 4. Zdecydowanie najmniej korzystnie prezentuje się Wariant 5, który w całym okresie analiz charakteryzuje się najniższymi potokami pasażerskimi.

#### 6.5 Ocena warunków ruchu na skrzyżowaniach

Ocenie poddano warunki ruchu na skrzyżowaniach wyposażonych w sygnalizację świetlną. Do obliczeń wykorzystano program komputerowy PRZEPUSTOWOŚĆ firmy TRAFFPOL. Program ten umożliwia ocenę warunków ruchu na skrzyżowaniach przy zadanych parametrach (natężenie ruchu, geometria skrzyżowania, długość cyklu sygnalizacji świetlnej).

Na potrzeby obliczeń przyjęto następujące założenia:

- długość cyklu – 60-120 sek.,
- długość czasu międzyzielonego – 8 sek.,
- liczba faz – od 2 do 3.

Obliczenia wykonano dla wszystkich pięciu wariantów dla dwóch horyzontów czasowych:

- rok 2020 - rok oddania inwestycji do eksploatacji,
- rok 2030, w 10-tym roku od wykonania przebudowy skrzyżowania w wyniku budowy trasy tramwajowej<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Zgodnie z opracowaniem pn. *Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. Instrukcja obliczania*. GDDKiA, Warszawa 2004



Do obliczeń wykorzystano wyniki prognoz ruchu kołowego dla godziny szczytu porannego z Rozdziału 6.3. Ponieważ sieć drogowo-uliczna jest taka sama niezależnie od wariantu przebiegu trasy tramwajowej, wyniki prognoz są też takie same i dlatego skrzyżowanie występujące w kilku wariantach analizowane było raz. Wykaz skrzyżowań objętych analizą wraz z przypisaniem ich do poszczególnych wariantów przedstawiono w Tabeli 4-5.

W kolejnej tabeli przedstawiono wyniki obliczeń w formie określenia Poziomu Swobody Ruchu (PSR). Zgodnie instrukcją obliczania przepustowości<sup>6</sup> klasyfikacja warunków ruchu przedstawia się następująco:

- PSR I – warunki bardzo dobre,
- PSR II – warunki dobre,
- PSR III – warunki przeciętne,
- PSR IV – warunki niekorzystne.

---

<sup>6</sup> Ibidem.

Tabela 6-4 Analiza warunków ruchu na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną

Lp.	Skrzyżowanie	Wariant 1		Wariant 2		Wariant 3		Wariant 4		Wariant 5		Długość cyklu sygnalizacji w szczycie komunikacyjnym - 2020 i 2030	Liczba faz
		2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030		
1	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – ul. W. Umińskiego – ul. Jugosłowiańska	PSR II	PSR II	PSR II	PSR II	PSR II	PSR II	PSR II	PSR II	PSR II	PSR II	120 sek.	4
2	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”	PSR III	PSR IV	PSR III	PSR IV	PSR III	PSR IV	PSR III	PSR IV	n/d	n/d	120 sek.	4
3	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – ul. J. Meissnera – ul. gen. R. Abrahama	PSR II	PSR II	PSR II	PSR II	PSR II	PSR II	PSR II	PSR II	PSR II	PSR II	90 sek.	3
4	ul. Egipska – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – ul. Afrykańska	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	PSR I	PSR I	n/d	n/d	100 sek.	3
5	ul. Saska – ul. Egipska – ul. Ateńska	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	PSR I	PSR I	n/d	n/d	90 sek.	2
6	ul. Saska – ul. Brazylijska	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	PSR I	PSR I	n/d	n/d	60 sek.	2
7	ul. Saska – ul. Zwycięzców	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	PSR I	PSR I	n/d	n/d	90 sek.	3
8	al. J. Waszyngtona – ul. Saska	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	PSR I	PSR I	n/d	n/d	100 sek.	3
9	al. J. Waszyngtona – linia tramwajowa	PSR I	PSR I	PSR I	PSR I	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	100 sek.	2
10	al. J. Waszyngtona – ul. Kinowa	n/d	n/d	n/d	n/d	PSR II	PSR II	n/d	n/d	n/d	n/d	120 sek.	4
11	ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila” – ul. W. Umińskiego - ul. gen. R. Abrahama	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	PSR II	PSR II	100 sek.	3
12	ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila” – ul. J. Meissnera – ul. Jugosłowiańska	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	PSR II	PSR II	120 sek.	4
13	ul. Wał Miedzeszyński – ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	PSR II	PSR II	120 sek.	3
14	ul. Wał Miedzeszyński – ul. Afrykańska	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	PSR II	PSR II	120 sek.	3
15	ul. Wał Miedzeszyński – ul. Wersalska	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	PSR I	PSR I	120 sek.	2
16	ul. Wał Miedzeszyński – ul. Zwycięzców	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	PSR II	PSR II	100 sek.	3
17	ul. Wał Miedzeszyński – łącznice z Mostem J. Poniatowskiego	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	PSR III	PSR IV	100 sek.	3
18	ul. Wybrzeże Szczecińskie – łącznice z Mostem J. Poniatowskiego	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	PSR IV	PSR IV	120 sek.	3
19	ul. Sokola – ul. Zamoście	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	PSR II	PSR II	100 sek.	3
20	ul. Sokola – ul. J. Zamoyskiego	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	PSR III	PSR III	120 sek.	3

Źródło: opracowanie własne



W roku 2020 na wszystkich skrzyżowaniach, oprócz ul. Wybrzeże Szczecińskie – łącznice z Mostem J. Poniatowskiego (Wariant 5), prognozuje się co najmniej przeciętne warunki ruchu. Są to warunki dopuszczalne - zgodnie z instrukcją. Warunki przeciętne w tym horyzoncie czasowym prognozuje się na następujących skrzyżowaniach:

- ul. Sokola – ul. J. Zamoyskiego (Wariant 5);
- ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila” (Warianty 1-4);
- ul. Wał Miedzeszyński – łącznice z Mostem J. Poniatowskiego (Wariant 5).

W roku 2030:

- Na skrzyżowaniu ul. Sokola – ul. J. Zamoyskiego nadal prognozuje się przeciętne warunki ruchu (PSR III).
- Na skrzyżowaniu ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila” prognozuje się pogorszenie warunków ruchu z PSR III na PSR IV (warunki ruchu niekorzystne).
- Na skrzyżowaniu ul. Wał Miedzeszyński – łącznice z Mostem J. Poniatowskiego prognozuje się pogorszenie warunków ruchu z PSR III na PSR IV (warunki ruchu niekorzystne).
- Na skrzyżowaniu ul. Wybrzeże Szczecińskie – łącznice z Mostem J. Poniatowskiego nadal prognozuje się niekorzystne warunki ruchu (PSR IV).

Zgodnie z instrukcją zalecane są PSR I-III. PSR IV jest dopuszczalny tylko w wyjątkowych przypadkach, kiedy brak jest możliwości korekt geometrycznych. W przypadku skrzyżowań położonych na trasie Wariantu 5 w niniejszym opracowaniu nie analizowano możliwości korekt geometrycznych skrzyżowań, ponieważ wariant ten trasowano na ortofotomapie a nie na dokładnej mapie zasadniczej. Jeżeli do realizacji zostanie wybrany ten wariant, należy tę kwestię rozpatrzyć.

Natomiast skrzyżowanie ul. gen. T. Bora-Komorowskiego – ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”, które jest centralnym i najważniejszym skrzyżowaniem na osiedlu Goćław, już dzisiaj jest bardzo rozległe i do jego dalszej rozbudowy należy podchodzić bardzo ostrożnie. W tym przypadku w pierwszej kolejności należy sięgnąć po narzędzia organizacji ruchu - szczegółowy projekt organizacji ruchu, projekt sygnalizacji świetlnej, metody mikrosymulacyjne.

## 7 Analiza techniczna

### 7.1 Wstęp

W niniejszym rozdziale opisano rozwiązania geometryczne trasy tramwajowej do osiedla Goclaw w każdym z analizowanych wariantów oraz planowanymi przekształceniami układu drogowego. W przypadku Wariantu 1 i 2 przeanalizowano dodatkowo różne możliwości bezkolizyjnego skrzyżowania z Trasą Łazienkowską (al. Stanów Zjednoczonych):

- przejście trasy tramwajowej ponad Trasą Łazienkowską,
- przejście trasy tramwajowej pod Trasą Łazienkowską,
- przejście trasy tramwajowej ponad obniżoną Trasą Łazienkowską.

### 7.2 Wariant 1

#### **Skrzyżowanie z al. J. Waszyngtona**

Projektowana dwutorowa trasa tramwajowa włącza się w istniejące torowisko tramwajowe wzdłuż al. J. Waszyngtona na wysokości Kanału Wystawowego. Dla relacji al. J. Waszyngtona – planowana trasa tramwajowa w kierunku Goclawia zaprojektowano wydzielony tor do skrzyżowania w prawo. Warunki terenowe pozwalają na zastosowanie łuków w węźle o promieniu  $R=25$  m. W rejonie skrzyżowania planuje wykorzystać się istniejące przystanki 'Park Skaryszewski' zlokalizowane wzdłuż al. J. Waszyngtona oraz zaprojektowano peron przy wydzielonym torze do skrzyżowania w kierunku Goclawia.

#### **Odcinek al. J. Waszyngtona – Trasa Łazienkowska**

Od al. J. Waszyngtona w kierunku południowym planowana dwutorowa trasa tramwajowa przebiega po zachodniej stronie Kanału Wystawowego przez teren ogrodów działkowych do miejsca przekroczenia kanału. Trasa składa się z odcinków prostych oraz łuków o promieniach od  $R=300$  m do  $R=500$  m.

Przed łukiem Kanału Wystawowego zaprojektowano przystanki w obu kierunkach ('Zwycięzców') położone naprzeciw siebie. Wymiary peronów: długość - 66 m, szerokość – 4,0 m. Dojście do przystanków oraz pomiędzy peronami zaprojektowano w poziomie terenu przez torowisko tramwajowe. Obok przystanków zaprojektowano także dwie nowe kładki nad Kanałem Wystawowym o szerokości 9,0 m na przedłużeniu ciągów pieszych po zachodniej stronie kanału. Zakłada się, że konstrukcja kładek będzie umożliwiała przejazd po nich pojazdów służących do utrzymania i eksploatacji infrastruktury tramwajowej (torowisko, sieć trakcyjna) oraz pojazdów uprzywilejowanych. Trzecią kładkę zlokalizowano pomiędzy al. J. Waszyngtona a ul. Walecznych.

Następnie projektowana trasa tramwajowa przechodzi w łuku o promieniu  $R=500$  m ponad Kanałem Wystawowym mostem – kąt skrzyżowania ok.  $30^\circ$ , kierując się poprzez tereny ogródków działkowych do Trasy Łazienkowskiej (al. Stanów Zjednoczonych).



Na całej długości niniejszego odcinka rozstaw torów wynosi 3,1 m. Słupy trakcyjne zlokalizowano na zewnątrz torowiska. Wzdłuż trasy tramwajowej, po jej zachodniej stronie, zaprojektowano chodnik oraz ścieżkę rowerową o szerokościach 2,5 m.

### **Skrzyżowanie z Trasą Łazienkowską**

Skrzyżowanie planowanej trasy tramwajowej z Trasą Łazienkowską rozpatrywano w 3 wariantach:

- przejście trasy tramwajowej ponad Trasą Łazienkowską (Wariant 1A);
- przejście trasy tramwajowej pod Trasą Łazienkowską (Wariant 1B),
- przejście trasy tramwajowej ponad obniżoną Trasą Łazienkowską (Wariant 1C).

#### **Przejście trasy tramwajowej ponad Trasą Łazienkowską**

Przejście trasy tramwajowej ponad Trasą Łazienkowską zaprojektowano na wiadukcie na odcinku prostym. Kąt skrzyżowania wynosi ok.  $90^{\circ}$ . Zakłada się utrzymanie przebiegu Trasy Łazienkowskiej jak obecnie - w poziomie terenu.

Na wiadukcie zlokalizowano przystanki tramwajowe w obu kierunkach położone naprzeciw siebie ('Międzynarodowa'). Wymiary peronów: długość - 66 m, szerokość - 5,0 m. Dojście do przystanków umożliwiają schody i windy zlokalizowane po wschodniej stronie obiektu oraz chodniki po zachodniej stronie trasy tramwajowej. Przez wiadukt poprowadzono ścieżkę rowerową o szerokości 2,5 m - kontynuacja z poprzedniego odcinka. Chodniki i ścieżki rowerowe wzdłuż Trasy Łazienkowskiej (po północnej i południowej stronie) połączono z wiaduktem także poprzez pochylnie o nachyleniu 6%. Istniejące przystanki autobusowe przy Trasie Łazienkowskiej 'Międzynarodowa' przesunięto bezpośrednio pod planowany wiadukt, skracając tym samym odległości między przystankami i jednocześnie ułatwiając przesiadki.

Na wiadukcie utrzymano rozstaw torów 3,1 m. Słupy trakcyjne zlokalizowano na zewnątrz torowiska i przystanków. Łączna szerokość obiektu wynosi ok. 21 m.

#### **Przejście trasy tramwajowej pod Trasą Łazienkowską**

Ten wariant zakłada poprowadzenie planowanej trasy tramwajowej pod Trasą Łazienkowską przy zachowaniu jej przebiegu jak obecnie w poziomie terenu. Kąt skrzyżowania wynosi analogicznie jak w rozwiązaniu z wiaduktem czyli ok.  $90^{\circ}$ .

Przejście trasy tramwajowej zaprojektowano w formie wykopu w ścianach oporowych (dla uproszczenia nazywanym tunelem w dalszej części dokumentu), nad którym przebiegają oddzielne obiekty północnej i południowej jezdni Trasy Łazienkowskiej. W tunelu zlokalizowano przystanki tramwajowe w obu kierunkach położone naprzeciw siebie ('Międzynarodowa'). Wymiary peronów: długość - 66 m, szerokość - 5,0 m. Dojście do przystanków umożliwiają schody i windy zlokalizowane po wschodniej stronie obiektu oraz chodniki po zachodniej stronie trasy tramwajowej. Obok przystanku, po jego zachodniej stronie, poprowadzono ścieżkę rowerową o szerokości 2,5 m - kontynuacja z poprzedniego odcinka. Analogicznie jak w przypadku wiaduktu tramwajowego istniejące przystanki autobusowe przy Trasie

Łazienkowskiej 'Międzynarodowa' przesunięto bezpośrednio nad planowany tunel, skracając tym samym odległości między przystankami i jednocześnie ułatwiając przesiadki. W tunelu utrzymano rozstaw torów 3,1 m.

### **Przebieg trasy tramwajowej ponad obniżoną Trasą Łazienkowską**

To rozwiązanie zakłada obniżenie istniejącej Trasy Łazienkowskiej i poprowadzenie trasy tramwajowej w poziomie terenu. Kąt skrzyżowania wynosi analogicznie jak w powyższych rozwiązaniach czyli ok. 90°.

Nad Trasą Łazienkowską zlokalizowano przystanki tramwajowe w obu kierunkach położone naprzeciw siebie ('Międzynarodowa'). Wymiary peronów: długość - 66 m, szerokość – 5,0 m. Wzdłuż torowiska tramwajowego poprowadzono ścieżkę rowerową o szerokości 2,5 m – kontynuacja z poprzedniego odcinka.

Istniejące przystanki autobusowe przy Trasie Łazienkowskiej 'Międzynarodowa' przesunięto bezpośrednio pod planowany wiadukt, skracając tym samym odległości między przystankami i jednocześnie ułatwiając przesiadki. Komunikację pomiędzy przystankami umożliwiają schody i windy zlokalizowane po obu stronach obiektu.

Rozstaw torów tramwajowych - 3,1 m. Słupy trakcyjne zlokalizowano na zewnątrz torowiska i przystanków. Łączna szerokość obiektu wynosi ok. 20 m.

### **Odcinek Trasa Łazienkowska – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego**

Na południe od Trasy Łazienkowskiej planowana trasa tramwajowa przebiega w odcinku prostym wzdłuż bloków mieszkalnych przy ul. Afrykańskiej przez ogródki działkowe. Na całej długości niniejszego odcinka rozstaw torów wynosi 3,1 m. Słupy trakcyjne zlokalizowano na zewnątrz torowiska. Wzdłuż trasy tramwajowej, po jej zachodniej stronie, zaprojektowano chodnik oraz ścieżkę rowerową o szerokości 2,5 m każdy łączące się z istniejącymi wzdłuż ul. gen. T. Bora-Komorowskiego. Trasa tramwajowa skręca w ul. gen. T. Bora-Komorowskiego łukiem o promieniu  $R=30$  m.

### **Odcinek wzdłuż ul. gen. T. Bora-Komorowskiego**

Wzdłuż ul. gen. T. Bora-Komorowskiego planowana trasa tramwajowa przebiega po jej północnej stronie na odcinku jednojezdniowym (do skrzyżowania z ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”) oraz w pasie dzielącym na odcinku dwujezdniowym (odcinek ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila” – pętla 'Goćław'). Trasa tramwajowa składa się z odcinków prostych oraz łuków o promieniach od  $R=250$  m do  $R=1\ 500$  m.

Na analizowanym odcinku zlokalizowano następujące przystanki:

- 'Wał Goćławski' – przystanek zlokalizowany tuż za skrzyżowaniem trasy tramwajowej w ul. gen. T. Bora-Komorowskiego;
- 'Abrahama' – przystanek lokalizowany po zachodniej stronie skrzyżowania z ul. gen. R. Abrahama/ J. Meissnera;



- 'Bora-Komorowskiego' – przystanek zlokalizowany po wschodniej stronie skrzyżowania z ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila” pomiędzy jezdniami;
- 'Goclaw' – przystanek zlokalizowany po zachodniej stronie skrzyżowania z ul. Jugosławiąską/W. Umińskiego pomiędzy jezdniami.

Wszystkie perony przystankowe zlokalizowane zostały naprzeciw siebie. Wymiary peronów: długość – 66 m, szerokość – 3,5-4,0 m. Dojście do przystanków oraz pomiędzy peronami zaprojektowano w poziomie terenu przez torowisko tramwajowe.

Pętlę końcową zaprojektowano w miejscu obecnej pętli autobusowej 'Goclaw' jako autobusowo-tramwajową. Na pętli znajdują się 3 perony tramwajowe o wymiarach 66 m x 5,0 m. Wjazd i wyjazd z pętli zaprojektowano z łukami  $R=29$  m i  $R=25$  m. Rozwiązanie geometryczne pętli pozwala na wydłużenie w przyszłości torów tramwajowych w kierunku wschodnim (Zerzeń).

Na całej długości analizowanego odcinka przyjęto rozstaw osi 3,1 m. Słupy trakcyjne zlokalizowano na zewnątrz torowiska.

Na odcinku jednojezdniowym ul. gen. T. Bora-Komorowskiego trasę tramwajową poprowadzono w sposób umożliwiający w przyszłości dobudowę drugiej jezdni.

\*\*\*

Łączna długość projektowanej trasy tramwajowej w Wariancie 1 wynosi ok. 3,7 km (tor podwójny).

Przebieg planowanej trasy tramwajowej w Wariancie 1 w planie przedstawiają Rysunki 1.1-1.9 będące załącznikami do niniejszego opracowania. Charakterystyczne przekroje poprzeczne dla tego wariantu przedstawia Rysunek 1.10 (również załącznik).

## 7.3 Wariant 2

### **Skrzyżowanie z al. J. Waszyngtona**

Przebieg Wariantu 2 w miejscu skrzyżowania z al. J Waszyngtona jest wspólny z Wariantem 1 zatem rozwiązania są analogiczne i opisane zostały w Rozdziale 7.2.

### **Odcinek al. J. Waszyngtona – Trasa Łazienkowska**

Przebieg Wariantu 2 na odcinku od al. J. Waszyngtona do przystanku 'Zwycięzców' przed przekroczeniem Kanału Wystawowego pokrywa się z Wariantem 1 i w związku z tym dotyczy go opis z Rozdziału 7.2. Dalej projektowana trasa tramwajowa przechodzi w łuku o promieniu  $R=500$  m ponad Kanałem Wystawowym mostem – kąt skrzyżowania ok.  $30^{\circ}$ , kierując się poprzez tereny ogródków działkowych, bardziej na wschód niż w Wariancie 1, do Trasy Łazienkowskiej (al. Stanów Zjednoczonych). Różnicę w stosunku do Wariantu 1 stanowi zmiana lokalizacji chodnika i ścieżki rowerowej (o szerokości 2,5 m każdy), które przed obiektem przechodzą na wschodnią stronę torowiska, ze względu na fakt, iż torowisko tramwajowe na tym odcinku odsuwa się od istniejącej zabudowy a oba

ciągi są prowadzone wzdłuż ogrodów działkowych. Dodatkowo pozostawienie chodnika i ścieżki rowerowej po zachodniej stronie torowiska spowodowałoby jej umiejscowienie na następnym odcinku (Trasa Łazienkowska – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego) pomiędzy torowiskiem tramwajowych i planowaną al. Tysiąclecia.

Na całej długości niniejszego odcinka rozstaw torów wynosi 3,1 m. Słupy trakcyjne zlokalizowano na zewnątrz torowiska.

### **Skrzyżowanie z Trasą Łazienkowską**

Analogicznie jak w przypadku Wariantu 1, w niniejszym skrzyżowanie planowanej trasy tramwajowej z Trasą Łazienkowską rozpatrywano w 3 wariantach:

- przejście trasy tramwajowej ponad Trasą Łazienkowską (Wariant 2A);
- przejście trasy tramwajowej pod Trasą Łazienkowską (Wariant 2B),
- przejście trasy tramwajowej ponad obniżoną Trasą Łazienkowską (Wariant 2C).

#### **Przejście trasy tramwajowej ponad Trasa Łazienkowską**

Analogicznie jak w Wariacie 1 przejście trasy tramwajowej ponad Trasą Łazienkowską zaprojektowano na wiadukcie na odcinku prostym. Kąt skrzyżowania wynosi ok. 90°. Zakłada się utrzymanie przebiegu Trasy Łazienkowskiej jak obecnie - w poziomie terenu.

Na wiadukcie zlokalizowano przystanki tramwajowe w obu kierunkach położone naprzeciw siebie ('Międzynarodowa') o wymiarach peronów jak w Wariacie 1. Dojście do przystanków, szerokość ścieżki rowerowej, lokalizacja przystanków autobusowych 'Międzynarodowa', rozstaw osi, lokalizacja słupów trakcyjnych – również jak w Wariacie 1.

#### **Przejście trasy tramwajowej pod Trasą Łazienkowską**

Rozwiązanie przejścia trasy tramwajowej pod Trasą Łazienkowską jest analogiczne jak w Wariacie 1. Również zaprojektowano wykop w ścianach oporowych (nazywany tunelem w dalszej części dokumentu), nad którym poprowadzono obiekty z jezdniami trasy drogowej. Dojście do przystanków umożliwiają schody i windy zlokalizowane po zachodniej stronie obiektu oraz chodniki po wschodniej stronie trasy tramwajowej. Wymiary peronów i ścieżki rowerowej, lokalizacja przystanków autobusowych 'Międzynarodowa', rozstaw torów – analogicznie jak w przypadku Wariantu 1.

#### **Przejście trasy tramwajowej ponad obniżoną Trasą Łazienkowską**

Rozwiązanie przejścia trasy tramwajowej ponad obniżoną Trasą Łazienkowską jest analogiczne jak w Wariacie 1, tzn. rozwiązanie zakłada obniżenie istniejącej Trasy Łazienkowskiej do poziomu -1 i poprowadzenie trasy tramwajowej w poziomie terenu. Wymiary peronów i ścieżki rowerowej, rozstaw torów - analogiczne jak w Wariacie 1. Również i w tym rozwiązaniu istniejące przystanki autobusowe przy Trasie Łazienkowskiej 'Międzynarodowa' przesunięto bezpośrednio pod planowane przystanki



tramwajowe, skracając tym samym odległości między przystankami i jednocześnie ułatwiając przesiadki. Komunikację pomiędzy przystankami umożliwiają schody i windy zlokalizowane po obu stronach obiektu.

### **Odcinek Trasa Łazienkowska – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego**

Na południe od Trasy Łazienkowskiej trasa tramwajowa przebiega w korytarzu zarezerwowanym pod al. Tysiąclecia odcinkami prostymi oraz łukami o promieniu  $R=500$  m oraz  $R=200$  m. Trasa włącza się do ul. gen. Bora-Komorowskiego na wysokości skrzyżowania z ul. gen. R. Abrahama/J. Meissnera. Tam też planowany chodnik i ścieżka rowerowa łączą się z istniejącymi.

Na wysokości istniejącej zabudowy mieszkaniowej przy ul. Jana Nowaka-Jeziorańskiego zaprojektowano przystanki tramwajowe w obu kierunkach 'Wał Gocławski' położone naprzeciw siebie. Wymiary peronów: długość – 66 m, szerokość – 4,0 m. Dojście do przystanków oraz pomiędzy peronami zaprojektowano w poziomie terenu przez torowisko tramwajowe.

Na całej długości niniejszego odcinka rozstaw torów wynosi 3,1 m. Słupy trakcyjne zlokalizowano na zewnątrz torowiska.

Powiązanie planowanej al. Tysiąclecia z ul. gen. Bora-Komorowskiego zaprojektowano wstępnie w postaci ronda.

### **Odcinek wzdłuż ul. gen. T. Bora-Komorowskiego**

Odcinek wzdłuż ul. gen. Bora-Komorowskiego od skrzyżowania z ul. gen. R. Abrahama/J. Meissnera do pętli 'Gocław' jest wspólny z Wariantem 1 zatem opis jest analogiczny jak w Rozdziale 7.2.

\*\*\*

Łączna długość projektowanej trasy tramwajowej w Wariacie 1 wynosi ok. 3,5 km (tor podwójny).

Przebieg planowanej trasy tramwajowej w Wariacie 2 w planie przedstawiają Rysunki 2.1-2.8 będące załącznikami do niniejszego opracowania. Na rysunku zaprezentowano wstępnie możliwy przebieg al. Tysiąclecia. Charakterystyczne przekroje poprzeczne dla tego wariantu przedstawia Rysunek 2.9 (również załącznik).

## **7.4 Wariant 3**

### **Skrzyżowanie z al. J. Waszyngtona**

Projektowana dwutorowa trasa tramwajowa włącza się w istniejące torowisko tramwajowe wzdłuż al. J. Waszyngtona na wysokości ul. Kinowej. Warunki terenowe pozwalają na zastosowanie łuków w węźle o promieniu  $R=25$  m. W rejonie skrzyżowania przy ul. Kinowej zaprojektowano przystanek w kierunku południowym o wymiarach 66 m x 4,0 m. W kierunku do Centrum planuje się wykorzystać istniejący przystanek 'Kinowa' zlokalizowany przy al. J. Waszyngtona.

### **Odcinek al. J. Waszyngtona – Trasa Łazienkowska**

Od al. J. Waszyngtona w kierunku południowym dwutorowa trasa tramwajowa przebiega wzdłuż ul. Kinowej, po jej zachodniej stronie, przez tereny ogródków działkowych. Trasa składa się z odcinków prostych oraz łuków o promieniu od  $R=200$  m do  $R=500$  m. W pobliżu Trasy Łazienkowskiej trasa przekracza mostem Kanał Wystawowy – kąt skrzyżowania ok.  $90^{\circ}$ .

Na wysokości ul. Rozłuckiej zaprojektowano przystanki w obu kierunkach ('Rozłucka') położone naprzeciw siebie o wymiarach o wymiarach 66 m x 4,0 m. Dojście do przystanków oraz pomiędzy peronami zaprojektowano w poziomie terenu przez torowisko tramwajowe.

Na całej długości niniejszego odcinka rozstaw torów wynosi 3,1 m. Słupy trakcyjne zlokalizowano na zewnątrz torowiska.

### **Przejazd nad Trasą Łazienkowską**

Przejazd planowanej trasy tramwajowej w Wariancie 3 z Trasą Łazienkowską zaprojektowano wiaduktem na odcinku prostym. Kąt skrzyżowania wynosi ok.  $50^{\circ}$ . Zakłada się utrzymanie przebiegu Trasy Łazienkowskiej jak obecnie - w poziomie terenu.

Na wiadukcie zlokalizowano przystanki tramwajowe w obu kierunkach położone naprzeciw siebie ('Kanał Goćlowski'). Wymiary peronów: długość - 66 m, szerokość – 5,0 m. Dojście do przystanków umożliwiają schody i windy zlokalizowane po zachodniej stronie obiektu. Chodniki i ścieżki rowerowe wzdłuż Trasy Łazienkowskiej (po północnej i południowej stronie) połączono z wiaduktem także poprzez pochylnie o nachyleniu 3%.

Na wiadukcie utrzymano rozstaw torów 3,1 m. Słupy trakcyjne zlokalizowano na zewnątrz torowiska i przystanków. Łączna szerokość obiektu wynosi ok. 21 m.

### **Odcinek Trasa Łazienkowska – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego**

Po przekroczeniu Trasy Łazienkowskiej trasa tramwajowa łukiem o promieniu  $R=200$  m przechodzi w korytarz zarezerwowany pod al. Tysiąclecia. Na dalszym odcinku przebieg ten pokrywa się z Wariantem 2 a jego opis zawiera Rozdział 7.3.

### **Odcinek wzdłuż ul. gen. T. Bora-Komorowskiego**

Na niniejszym odcinku przebiegi Wariantów 1, 2 i 3 pokrywają się, w związku z czym odpowiedni opis z Rozdziału 7.2 oraz 7.3 jest obowiązujący.

\*\*\*

Łączna długość projektowanej trasy tramwajowej w Wariancie 3 wynosi ok. 3,6 km (tor podwójny).

Przebieg planowanej trasy tramwajowej w Wariancie 3 w planie przedstawiają Rysunki 3.1-3.3 będące załącznikami do niniejszego opracowania. Charakterystyczne przekroje poprzeczne dla tego wariantu przedstawia Rysunek 3.4 (również załącznik).



## 7.5 Wariant 4

### **Skrzyżowanie z al. J. Waszyngtona**

Projektowana dwutorowa trasa tramwajowa włącza się w istniejące torowisko tramwajowe wzdłuż al. J. Waszyngtona na wysokości ul. Saskiej. Warunki terenowe pozwalają na zastosowanie łuków w węźle o promieniu  $R=25$  m. W rejonie skrzyżowania ul. Saskiej z ul. Dąbrówki zaprojektowano przystanek w kierunku Goćławia o wymiarach 66 m x 4,0 m. W kierunku do Centrum planuje się wykorzystać istniejący przystanek 'Berezyńska' zlokalizowany przy al. J. Waszyngtona.

### **Odcinek al. J. Waszyngtona – Trasa Łazienkowska**

Od al. J. Waszyngtona do ul. Brazylijskiej tor w kierunku Goćławia zaprojektowano jako wspólny z zachodnią jezdnią ul. Saskiej. Tor w kierunku Centrum natomiast poprowadzono w pasie zieleni położonym pomiędzy wschodnią jezdnią ul. Saskiej a zabudową mieszkaniową. Takie trasowanie pozwoliło na zachowanie cennych drzew rosnących w dwóch szpalerach, szczególnie na odcinku od ul. Irlandzkiej do ul. Zwycięzców. Istniejące zagospodarowanie pozwala na prowadzenie trasy tramwajowej na odcinkach prostych oraz łukami o promieniach od  $R=150$  m do  $R=1000$  m.

Przed skrzyżowaniem ul. Saskiej z ul. Zwycięzców zlokalizowano przystanki w obu kierunkach położone naprzeciw siebie ('Stacja Krwiodawstwa') o wymiarach 66 m x 4,0 m. Dojście do przystanków – z istniejących chodników. W przekroju zachowano pasy rowerowe o szerokości 1,5 m.

Trakcję tramwajową planuje się rozwiesić z wykorzystaniem istniejących latarni ulicznych oraz słupów trakcyjnych.

### **Skrzyżowanie z Trasą Łazienkowską**

Planowaną trasę tramwajową poprowadzono po wiadukcie tramwajowo-drogowym ponad Trasą Łazienkowską zbudowanym w miejscu istniejącego. Łączna szerokość obiektu - 22,0 m. Na wiadukcie zlokalizowano przystanki tramwajowo-autobusowe w obu kierunkach położone naprzeciw siebie ('Saska'), pomiędzy którymi wydzielono dwupasową jezdnię ul. Saskiej o szerokości 2 x 3,0 m. Wymiary peronów: długość - 34 m, szerokość – 4,0 m. Dojście do przystanków umożliwiają schody i windy zlokalizowane po obu stronach obiektu.

Słupy trakcyjne zlokalizowano na zewnątrz torowiska i przystanków.

### **Odcinek Trasa Łazienkowska – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego**

Po przekroczeniu wiaduktem Trasy Łazienkowskiej trasa tramwajowa zmienia przekrój z dwóch oddzielnych torów po obu stronach jezdni na klasyczne dwukierunkowe torowisko zlokalizowane po północnej stronie ul. Saskiej i dalej ul. gen. T. Bora-Komorowskiego. Zmiana przekroju następuje na skrzyżowaniu z ul. Lizbońską łukiem o promieniu  $R=100$  m. Na dalszym odcinku zastosowano odcinki proste oraz łuki o promieniach od  $R=150$  m do  $R=1000$  m. Rozstaw torów wynosi 3,1 m. Słupy trakcyjne zlokalizowano na zewnątrz torowiska.

Na skrzyżowaniu ul. Saska/ul. Afrykańska/ul. gen. T. Bora-Komorowskiego zlokalizowano przystanki tramwajowe po obu stronach skrzyżowania ('Afrykańska'). Wymiary peronów: długość - 66 m, szerokość - 5,0 m. Dojście do przystanków - z istniejących lub planowanych chodników.

### Odcinek wzdłuż ul. gen. T. Bora-Komorowskiego

Za ww. skrzyżowaniem do pętli 'Goclaw' przebieg trasy tramwajowej w Wariancie 4 pokrywa się z Wariantem 1, 2 i 3, zatem obowiązujący pozostaje odpowiedni opis z Rozdziałów 7.2, 7.3 i 7.4.

\*\*\*

Łączna długość projektowanej trasy tramwajowej w Wariancie 4 wynosi ok. 4,1 km (tor podwójny).

Przebieg planowanej trasy tramwajowej w Wariancie 3 w planie przedstawiają Rysunki 4.1-4.7 będące załącznikami do niniejszego opracowania. Charakterystyczne przekroje poprzeczne dla tego wariantu przedstawia Rysunek 4.8 (również załącznik).

## 7.6 Wariant 5

### Wstęp

W przypadku Wariantu 5 przyjęto założenie jak najmniejszej ingerencji w istniejące ulice Wybrzeże Szczecińskie i Wał Miedzeszyński oraz w węzły drogowe tej ulicy z al. J. Waszyngtona (Mostem J. Poniatowskiego) i Trasą Łazienkowską. Z tego powodu trasę tramwajową poprowadzono poza jezdniami ulic, po ich zachodniej stronie na odcinku od ul. Sokolej do ul. Wersalskiej. Jest to rozwiązanie znacznie mniej pracochłonne i kosztowne niż w przypadku poprowadzenia trasy tramwajowej w pasie dzielącym jezdnie ww. ulic. Wymagałoby ono:

- przebudowy istniejących jezdni ulic: Wybrzeże Szczecińskie i Wał Miedzeszyński - rozsuniecie jezdni głównych w celu wygospodarowania odpowiednio dużo miejsca dla torowiska tramwajowego;
- przebudowy istniejących węzłów drogowych z Mostem J. Poniatowskiego i Trasą Łazienkowską w celu wygospodarowania odpowiednio dużo miejsca dla torowiska tramwajowego pomiędzy jezdniami głównymi ulic: Wybrzeże Szczecińskie i Wał Miedzeszyński jak i odpowiedniej skrajni tramwajowej pod Mostem J. Poniatowskiego i Trasą Łazienkowską; należy pamiętać, że węzeł z Trasą Łazienkowską (wraz z samym mostem) został odbudowany pod koniec 2015 roku po pożarze i ponowna przebudowa węzła zaledwie po 5 latach byłaby działaniem nieracjonalnym i niegospodarnym w kontekście zapotrzebowania na inwestycje transportowe w Warszawie;
- pozyskania dodatkowych terenów pod ww. modyfikacje układu drogowego.

Wszystkie powyższe działania skutkowałyby wzrostem kosztów realizacji Wariantu 5. Szacunkowy koszt przebudowy węzła ul. Wał Miedzeszyński z Trasą Łazienkowską może wynieść nawet o 100 mln zł. Dodając do tego przebudowę węzła z Mostem J. Poniatowskiego, rozsuniecie jezdni ulicy Wał Miedzeszyński wraz z przebudową instalacji podziemnych oraz pozyskanie terenu, dodatkowe koszty

można wstępnie szacować na 150 mln zł, co stanowiłoby wzrost o ok. 50% w stosunku do zaproponowanego rozwiązania. Z tego zatem powodu założono nieingerowanie w jak największym stopniu w istniejący układ drogowy.

### **Odcinek wzdłuż ul. Sokolej: ul. J. Zamoyskiego - ul. Wybrzeże Szczecińskie**

Wariant 5 rozpoczyna się od planowanej pętli tramwajowej przy ul. J. Zamoyskiego ('Al. Zieleniecka'). Następnie trasa tramwajowa przechodzi pod istniejącym wiaduktem kolejowym linii średnicowej w jezdniach ul. J. Zamoyskiego a potem łukami o promieniu  $R=25$  m i  $R=40$  m kieruje się po obu stronach ul. Sokolej w stronę ul. Wybrzeże Szczecińskie. Za skrzyżowaniem z ul. Zamoście tory łączą się w klasyczne dwutorowe, dwukierunkowe torowisko o rozstawie torów 3,1 m przy pomocy łuków o promieniu  $R=25$  m i  $R=100$  m. Dalej po zachodniej stronie ul. Sokolej trasa tramwajowa odcinkami prostymi oraz łukiem o promieniu od  $R=400$  m dociera do ul. Wybrzeże Szczecińskie. Następnie trasa tramwajowa przechodzi pod istniejącym wiaduktem kolejowym linii średnicowej w łuku pionowym i poziomym o promieniu  $R=200$  m po terenach zalewowych Wisły. Zakłada się nieingerowanie w konstrukcję wiaduktu, w tym w szczególności ominięcie istniejących podpór.

Przy skrzyżowaniu ul. Sokolej z ul. J. Zamoyskiego zlokalizowano przystanki położone naprzeciw siebie o wymiarach 66 m x 4,0 m ('Metro Stadion Narodowy'). Dojście do przystanków w poziomie terenu z istniejących/przebudowywanych chodników.

### **Odcinek wzdłuż ul. Wybrzeże Szczecińskie do Mostu J. Poniatowskiego**

Dwutorowa trasa tramwajowa wzdłuż ul. Wybrzeże Szczecińskie przebiega w odcinku prostym i łukami o promieniu  $R=200$  m po jej zachodniej stronie. Przed Mostem J. Poniatowskiego zlokalizowano przystanki w obu kierunkach położone naprzeciw siebie ('Plaża'). Wymiary peronów: długość - 66 m, szerokość - 4,0 m. Dojście do przystanków w poziomie terenu z istniejących/przebudowywanych chodników. Następnie trasa tramwajowa przechodzi pod mostem. Zakłada się brak ingerencji w konstrukcję mostu, w tym w szczególności ominięcie istniejących podpór mostu. Na całym odcinku przyjęto zachowanie obecnego przebiegu ul. Wybrzeże Szczecińskie.

Na analizowanym odcinku planowana trasa tramwajowa koliduje z budynkami klubu 'Temat Rzeka' (ul. Wybrzeże Szczecińskie 61).

Na całej długości niniejszego odcinka rozstaw torów wynosi 3,1 m. Słupy trakcyjne zlokalizowano na zewnątrz torowiska.

### **Odcinek wzdłuż ul. Wał Miedzeszyński: Most J. Poniatowskiego – Most Łazienkowski**

Dwutorowa trasa tramwajowa na tym odcinku przebiega po zachodniej stronie ul. Wał Miedzeszyński odcinkami prostymi oraz łukami o promieniu od  $R=200$  m do  $R=500$  m.

Na analizowanym odcinku znajdują się 2 zespoły przystankowe: 'Obrońców' i 'Kryniczna' zlokalizowane odpowiednio przed skrzyżowaniem z ul. Zwycięzców oraz przed węzłem z Trasą Łazienkowską. Wymiary



peronów: długość - 66 m, szerokość – 4,0 m. Dojście do przystanków w poziomie terenu z istniejących/przebudowywanych chodników.

Z planowaną trasą tramwajową na niniejszym odcinku kolidują:

- budynek pod adresem Wał Miedzeszyński 407 (restauracja oraz pralnia),
- baseny odkryte wraz z budynkami o funkcji usługowo-handlowej mieszczącymi się pod adresem jak powyżej.

Następnie trasa tramwajowa przechodzi pod Mostem Łazienkowskim. Zakłada się brak ingerencji w konstrukcję mostu, w tym w szczególności omińnięcie podpór. Założono także zachowanie obecnego przebiegu ul. Wał Miedzeszyński.

Na całej długości niniejszego odcinka rozstaw torów wynosi 3,1 m. Słupy trakcyjne zlokalizowano na zewnątrz torowiska.

### **Odcinek wzdłuż ul. Wał Miedzeszyński: Most Łazienkowski – ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”**

Dwutorowa trasa tramwajowa na tym odcinku kontynuuje swój przebieg po zachodniej/południowej stronie ul. Wał Miedzeszyński odcinkami prostymi oraz łukami o promieniu od  $R=250$  m. Na wysokości ul. Wersalskiej trasa tramwajowa przechodzi przez jezdnie ul. Wał Miedzeszyński na jej północną stronę łukami o promieniu  $R=50$  m. Następnie odcinkami prostymi i łukami o promieniu od  $R=150$  m do  $R=2000$  m dociera do ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”.

Na analizowanym odcinku znajdują się 3 zespoły przystankowe zlokalizowane:

- przy skrzyżowaniu ul. Wał Miedzeszyński z ul. Ateńską –‘Ośrodek LOK’;
- przy skrzyżowaniu ul. Wał Miedzeszyński z ul. Afrykańską –‘Ośrodek AZS’;
- przy skrzyżowaniu ul. Wał Miedzeszyński z ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila” –‘Fieldorfa’.

Wszystkie przystanki są wyposażone w perony położone naprzeciw siebie. Wymiary peronów: długość - 66 m, szerokość – 4,0 m.

Z planowaną trasą tramwajową na niniejszym odcinku koliduje budynek pod adresem Wał Miedzeszyński 389A (restauracja).

Na całej długości niniejszego odcinka rozstaw torów wynosi 3,1 m. Słupy trakcyjne zlokalizowano na zewnątrz torowiska. Założono zachowanie obecnego przebiegu ul. Wał Miedzeszyński.

### **Odcinek wzdłuż ulic: gen. A. E. Fieldorfa „Nila” - J. Meissnera – gen. R. Abrahama – W. Umińskiego – Jugosławińska**

Do osiedla Goćław planowana trasa tramwajowa przebiega po wschodniej stronie ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”. Jest to trasa dwutorowa o rozstawie torów 3,1 m. Trasa przebiega odcinkami prostymi i łukami o promieniu  $R=75$  m i  $R=150$  m. Na skrzyżowaniu z ul. J. Meissnera/Jugosławińską projektowana trasa tramwajowa staje się jednotorowa i jednokierunkowa okrążając osiedle Goćław wzdłuż wewnętrznej

strony ulic: J. Meissnera – gen. R. Abrahama – W. Umińskiego – Jugosłowiańska zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

Trasa na Goclawiu składa się z odcinków prostych i łuków o promieniu od R=135 m do R=300 m. Słupy trakcyjne zlokalizowano na zewnątrz torowiska. W tym wariantcie nie przewidziano pętli końcowej na osiedlu Goclaw.

Zaprojektowano następujące przystanki:

- 'Meissnera' – przy skrzyżowaniu ulic: gen. A. E. Fieldorfa „Nila” - J. Meissnera;
- 'Os. Jantar' – przy skrzyżowaniu ulic: J. Meissnera i Jantarowy Szlak;
- 'Abrahama' – przy skrzyżowaniu ulic: gen. T. Bora-Komorowskiego, J. Meissnera i gen. R. Abrahama;
- 'Os. Orlik' – przy skrzyżowaniu ulic: gen. R. Abrahama i Kapelanów AK;
- 'Umińskiego' – przy skrzyżowaniu ulic: gen. R. Abrahama, gen. A. E. Fieldorfa „Nila” i W. Umińskiego;
- 'Os. Wilga' – przy skrzyżowaniu ulic: W. Umińskiego i T. Rechniewskiego;
- 'Goclaw' – przy skrzyżowaniu ulic: W. Umińskiego, gen. T. Bora-Komorowskiego i Jugosłowiańskiej;
- 'Os. Iskra' – przy skrzyżowaniu ulic: Jugosłowiańskiej i Samolotowej.

Wszystkie przystanki obsługują jeden kierunek i posiadają wymiary: 66 m x 4,0 m.

\*\*\*

Łączna długość projektowanej trasy tramwajowej w Wariantcie 5 wynosi ok. 8,8 km, z czego 5,6 km stanowią odcinki dwutorowe a 3,2 km – jednotorowe.

Przebieg planowanej trasy tramwajowej w Wariantcie 5 w planie przedstawiają Rysunki 5.1-5.5 będące załącznikami do niniejszego opracowania. Charakterystyczne przekroje poprzeczne dla tego wariantu przedstawia Rysunek 5.6 (również załącznik).

## **7.7 Porównanie wariantów pod względem technicznym**

### **7.7.1 Wstęp**

Do porównania wariantów pod względem technicznym wykorzystano następujące aspekty:

- obiekty budowlane na trasie tramwajowej;
- kolizje trasy tramwajowej z istniejącymi obiektami budowlanymi;
- kolizje trasy tramwajowej z ruchem samochodowym, rowerowym i pieszym;
- kolizje trasy tramwajowej z planowanymi inwestycjami drogowymi.

Aspekty te różnicują analizowane warianty i pozwalają na ich ocenę oraz wzajemne porównanie.

### **7.7.2 Liczba obiektów budowlanych na trasie tramwajowej**

Niniejsze kryterium ocenia analizowane warianty biorąc pod uwagę obiekty budowlane konieczne do budowy lub przebudowy podczas realizacji trasy tramwajowej. Do obiektów tych zaliczono: wiadukty, mosty drogowe i tramwajowe, kładki dla pieszych, tunele, budowle ziemne. Opis obiektów w poszczególnych wariantach przedstawiono w kolejnej tabeli.



Tabela 7-1 Obiekty budowlane na trasie tramwajowej

Wariant	Wiadukty/mosty		Kładki dla pieszych		Tunele		Łączna liczba obiektów [szt.]	Budowle ziemne
	[szt.]	Uwagi	[szt.]	Uwagi	[szt.]	Uwagi		Uwagi
Wariant 1A	3	most drogowo-tramwajowy nad Kanałem Wystawowym w ciągu al. J. Waszyngtona, most tramwajowy nad Kanałem Wystawowym, wiadukt tramwajowy nad Trasą Łazienkowską	3	3 kładki dla pieszych nad Kanałem Wystawowym	0	-	6	Typowe rozwiązania – nasypy przy wiaduktach.
Wariant 1B	2	most drogowo-tramwajowy nad Kanałem Wystawowym w ciągu al. J. Waszyngtona, most tramwajowy nad Kanałem Wystawowym,	3	Jak w Wariacie 1A	1	tunel pod Trasą Łazienkowską w formie wykopu w ścianach oporowych	6	Typowe rozwiązania – nasypy i wykopy przy wiaduktach i tunelach.
Wariant 1C	3	most drogowo-tramwajowy nad Kanałem Wystawowym w ciągu al. J. Waszyngtona, most tramwajowy nad Kanałem Wystawowym, wiadukt tramwajowy nad obniżoną Trasą Łazienkowską	3	Jak w Wariacie 1A	0	-	6	Typowe rozwiązania – nasypy przy wiaduktach.
Wariant 2A	3	Jak w Wariacie 1A	3	Jak w Wariacie 1A	0	-	6	Jak w Wariacie 1A
Wariant 2B	2	Jak w Wariacie 1B	3	Jak w Wariacie 1A	1	Jak w Wariacie 1B	6	Jak w Wariacie 1B
Wariant 2C	3	Jak w Wariacie 1C	3	Jak w Wariacie 1A	0	-	6	Jak w Wariacie 1C
Wariant 3	2	most tramwajowy nad Kanałem Wystawowym, wiadukt tramwajowy nad Trasą Łazienkowską	0	-	0	-	2	Jak w Wariacie 1A
Wariant 4	1	wiadukt drogowo-tramwajowy w ul. Saskiej nad Trasą Łazienkowską	0	-	0	-	1	-
Wariant 5	0	-	0	-	0	-	0	Budowle ziemne w ciągu trasy tramwajowej przebiegającej częściowo po terenach zalewowych Wisły.

Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę powyższe dane, w Wariancie 5 nie przewiduje się budowy bądź przebudowy żadnego wiaduktu, kładki dla pieszych czy wykopu. Jednakże aby zrealizować trasę tramwajową w tym wariancie konieczne będzie wykonanie budowli ziemnych na odcinkach trasy przebiegających przez tereny zalewowe Wisły. Jest to zadanie bardziej skomplikowane niż budowa typowych nasypów i wykopów w przypadku wiaduktów, mostów i tuneli w Wariantach 1-4 ponieważ w konstrukcji obiektu należy uwzględnić bliskość Wisły jak również możliwość naporu wody podczas wystąpienia rzeki z brzegów. Szczególnie w miejscach, w których trasa tramwajowa zbliża się do koryta rzeki, jak to jest w miejscu przejścia pod wiaduktem kolejowym.

W Wariantach 1 i 2 (wraz z podwariantami) planuje się budowę 6 obiektów, w tym 3 kładek pieszych nad Kanałem Wystawowym. Obiekty *stricte* związane z trasą tramwajową są 3 szt., z czego w Wariantach 1B i 2B występuje tunel w formie wykopu w ścianach oporowych. Jest to rozwiązanie bardziej skomplikowane w realizacji od wiaduktu, w związku z czym te rozwiązania oceniono jako najmniej korzystne. Pomiędzy nimi plasują się Warianty 4 i 3 z odpowiednio 1 i 2 wiaduktami/mostami tramwajowymi.

### 7.7.3 Kolizje trasy tramwajowej z istniejącymi obiektami budowlanymi

To kryterium określa kolizyjność analizowanych wariantów z istniejącymi obiektami budowlanymi, do których zaliczono: ulice (skrzyżowania), chodniki, ścieżki rowerowe, wiadukty drogowe, kolejowe, mosty oraz budynki. Opis tychże kolizji zawiera kolejna tabela.

Do oceny kolizyjności zastosowano następującą skalę:

- brak kolizyjności – brak konieczności ingerencji w istniejące obiekty na skutek budowy trasy tramwajowej;
- niski – standardowe kolizje przy budowie trasy tramwajowej;
- średni – kolizje bardziej skomplikowane niż powyżej, o szerszym zakresie, aczkolwiek możliwe do usunięcia w typowy sposób;
- wysoki – kolizje najbardziej skomplikowane, wymagające nietypowych i obszernych zakresowo rozwiązań; możliwe do usunięcia przy znaczącym nakładzie pracy i środków.

Tabela 7-2 Kolizje trasy tramwajowej z istniejącymi obiektami budowlanymi

Wariant	Rodzaj obiektu kolizyjnego	Opis	Stopień kolizyjności
Wariant 1A	Trasa Łazienkowska	Przekroczenie Trasy Łazienkowskiej wiaduktem tramwajowym nie wymaga zmian w przebiegu ulicy.	Brak
	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego	Projektowana trasa tramwajowa przebiega poza jezdniami ulicy w pasie drogowym (po północnej stronie lub pomiędzy jezdniami na odcinku dwujezdniowym). Występuje konieczność przebudowy skrzyżowań, chodników, ścieżek rowerowych. Są to standardowe kolizje przy budowie trasy tramwajowej w terenie zagospodarowanym.	Niski (standardowy)
Wariant 1B	Trasa Łazienkowska	Przekroczenie Trasy Łazienkowskiej tunelem nie wymaga zmian w przebiegu ulicy.	Średni
	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego	Jak w przypadku Wariantu 1A.	Niski (standardowy)
Wariant 1C	Trasa Łazienkowska	W tym wariantcie założono obniżenie Trasy Łazienkowskiej co oznacza zmianę jej przebiegu w profilu.	Średni
	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego	Jak w przypadku Wariantu 1A.	Niski (standardowy)
Wariant 2A	Trasa Łazienkowska	Jak w przypadku Wariantu 1A.	Brak
	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego	Jak w przypadku Wariantu 1A.	Niski (standardowy)
Wariant 2B	Trasa Łazienkowska	Jak w przypadku Wariantu 1B.	Średni
	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego	Jak w przypadku Wariantu 1B.	Niski (standardowy)
Wariant 2C	Trasa Łazienkowska	Jak w przypadku Wariantu 1C.	Średni
	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego	Jak w przypadku Wariantu 1C.	Niski (standardowy)
Wariant 3	ul. Kinowa/Trasa Łazienkowska	Projektowana trasa przebiega poza jezdniami ulic. Rozwiązanie nie wymaga przebudowy ulic.	Brak
	Trasa Łazienkowska	Przekroczenie Trasy Łazienkowskiej wiaduktem tramwajowym nie wymaga zmian w przebiegu ulicy.	Brak
	ul. gen. T. Bora-Komorowskiego	Jak w przypadku Wariantów 2A, 2B i 2C.	Niski (standardowy)
Wariant 4	ul. Saska	Torowisko w kierunku południowym przebiega wspólnie z jezdnią, w kierunku północnym – w pasie zieleni poza jezdnią. Występuje konieczność przebudowy skrzyżowań, chodników, ścieżek rowerowych. Są to standardowe kolizje przy budowie trasy tramwajowej w terenie zagospodarowanym.	Niski (standardowy)
	Trasa Łazienkowska	Konieczna jest budowa od nowa istniejącego wiaduktu drogowego nad Trasa Łazienkowską jako drogowo-tramwajowego (uwzględniono to w kryterium 'Liczba obiektów budowlanych na trasie tramwajowej'). Nie przewiduje się zmian w geometrii Trasy Łazienkowskiej.	Niski (standardowy)
	ul. Egipska/ ul. gen. T. Bora-Komorowskiego	Projektowana trasa tramwajowa przebiega poza jezdniami ulicy w pasie drogowym (po północnej stronie lub pomiędzy jezdniami na odcinku dwujezdniowym). Występuje konieczność przebudowy skrzyżowań, chodników, ścieżek rowerowych. Są to standardowe kolizje przy budowie trasy tramwajowej w terenie zagospodarowanym.	Niski (standardowy)
Wariant 5	ul. J. Zamoyskiego	Ul. J. Zamoyskiego pod wiaduktami kolejowej linii średnicowej nie posiada wystarczająco wysokiej skrajni aby zmieściła się tam trasa tramwajowa z siecią trakcyjną. Zatem poprowadzenie tam trasy tramwajowej wymaga zmian w konstrukcji wiaduktu kolejowego lub obniżenia ulicy. W pierwszym przypadku przebudowa wiaduktu musi być uzgodniona z PKP PLK zarządzającą tym obiektem. Należy pamiętać, że zarządca infrastruktury kolejowej planuje remont linii średnicowej w latach 2018-2022, który, wobec braku zgłoszenia zamiaru realizacji tego wariantu, nie bierze pod uwagę zwiększenia światła wiaduktu do wymogów trasy tramwajowej. Ponadto wiadukt ten znajduje się w Gminnej Ewidencji Zabytków i każda ingerencja w obiekt wymaga uzgodnienia ze Stołecznym Konserwatorem Zabytków. Przy obniżeniu ul. J. Zamoyskiego należy z kolei uwzględnić ewentualną konieczność przebudowy w planie i profilu otaczającego układu drogowego.	Średni
	ul. Sokola	W ul. Sokolej ograniczenia terenowe dla prowadzenia trasy tramwajowej stanowią istniejące obiekty związane z II linią metra i kolejją (obiekty wentylacyjne, wyjścia z metra, wyjścia z przystanku kolejowego 'Warszawa Stadion'). Torowisko zaprojektowano przy zachowaniu ww. elementów co w konsekwencji oznacza konieczność przebudowy skrzyżowań, chodników, ścieżek rowerowych.	Niski (standardowy)
	ul. Wybrzeże Szczecińskie	Punktem kolizyjnym na tym odcinku jest przejście trasy tramwajowej pod mostem kolejowym. Chcąc uniknąć ingerencji w jego konstrukcję trasę tramwajową poprowadzono poza podporą – od strony Wisły, po terenach zalewowych. W związku z tym wymaga to odpowiedniej konstrukcji i wzmocnienia podłoża (patrz kryterium 'Liczba obiektów budowlanych na trasie tramwajowej'). Ponadto planowana trasa tramwajowa koliduje z budynkami klubu przy ul. Wybrzeże Szczecińskie 61. Zachowanie tego budynku, przy jednoczesnym zachowaniu przebiegu ul. Wybrzeże Szczecińskie, oznaczałoby jeszcze większą ingerencję w tereny zalewowe Wisły.	Wysoki
	ul. Wał Miedzeszyński	Na tym odcinku występuje kolizja z Mostem J. Poniatowskiego, który znajduje się w Gminnej Ewidencji Zabytków i każda ingerencja w obiekt wymaga uzgodnienia ze Stołecznym Konserwatorem Zabytków. Zatem chcąc uniknąć ingerencji w konstrukcję mostu trasę tramwajową poprowadzono poza podporą – od strony Wisły, po terenach zalewowych. W związku z tym wymaga to odpowiedniej konstrukcji i wzmocnienia podłoża (patrz kryterium 'Liczba obiektów budowlanych na trasie tramwajowej'). Ta sama sytuacja dotyczy Mostu Łazienkowskiego, który został odbudowany pod koniec roku 2015 (po pożarze) i ingerencja w jego konstrukcję byłaby działaniem nieracjonalnym. Także w tym przypadku trasę tramwajową poprowadzono po terenach zalewowych Wisły i konieczna jest odpowiednia konstrukcja i wzmocnienie podłoża. Planowana trasa tramwajowa koliduje z basenami odkrytymi oraz budynkami o funkcjach usługowo-handlowych (ul. Wał Miedzeszyński 407 i 389A). Ponadto występuje konieczność przebudowy skrzyżowań, chodników, ścieżek rowerowych wzdłuż ul. Wał Miedzeszyński. Są to jednak standardowe kolizje przy budowie trasy tramwajowej w terenie zagospodarowanym i znacznie łatwiej do usunięcia niż w przypadkach opisanych powyżej.	Wysoki
	ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila” - J. Meissnera – gen. R. Abrahama – W. Umińskiego – Jugosłowiańska	Projektowana trasa tramwajowa przebiega poza jezdniami ulicy w pasie drogowym. Występuje konieczność przebudowy skrzyżowań, chodników, ścieżek rowerowych. Są to standardowe kolizje przy budowie trasy tramwajowej w terenie zagospodarowanym.	Niski (standardowy)

Źródło: opracowanie własne



Najwięcej kolizji z istniejącymi obiektami budowlanymi zidentyfikowano w Wariancie 5 – budynki i baseny odkryte. Ich usunięcie wymagać będzie wyburzeń. Pod tym względem to rozwiązanie oceniono jako najmniej korzystne.

Na drugim biegunie znajdują się Warianty 1A, 1B, 2A, 2B, 3 i 4, dla których zidentyfikowano brak lub typowe kolizje występujące podczas budowy trasy tramwajowej w terenie zagospodarowanym (przebudowa skrzyżowań, chodników, ścieżek rowerowych). Te rozwiązania uznano za najbardziej korzystne pod tym względem.

Warianty 1C i 2C, które zakładają konieczność obniżenia Trasy Łazienkowskiej pod planowanym wiaduktem tramwajowym oceniono jako coś pośredniego pomiędzy powyższymi ocenami.

#### **7.7.4 Kolizje trasy tramwajowej z ruchem samochodowym, rowerowym i pieszym**

W tym kryterium wzięto pod uwagę kolizje trasy tramwajowej z ruchem samochodowym, rowerowym i pieszym na skrzyżowaniach i zjazdach (do posesji, obiektów handlowych, usługowych i innych, na osiedla) a także w innych punktach, np. przejazd tramwaju poza skrzyżowaniami. W poniższej tabeli przedstawiono wyniki analizy.

Pod uwagę brano liczbę punktów kolizyjnych a także ich istotność. Za najbardziej istotne uznano przejazdy tramwajowe przez jezdnie poza skrzyżowaniami oraz wspólne torowisko tramwajowe z jezdnią. Kolizje tramwaju z samochodami, pieszymi i rowerami na skrzyżowaniach i zjazdach są typowymi rozwiązaniami więc ich istotność określono jako standardową.

Ponieważ skrzyżowanie trasy tramwajowej z Trasą Łazienkowską niezależnie od wariantu i podwariantu zaprojektowano jako bezkolizyjne, nie różnicowano ocen dla wariantów 1A, 1B, 1C oraz 2A, 2B, 2C.

Tabela 7-3 Kolizje trasy tramwajowej z ruchem samochodowym, rowerowym i pieszym

Wariant	Skrzyżowania	Zjazdy	Przejazdy tramwajowe poza skrzyżowaniami	Inne	Uwagi	Stopień kolizyjności wariantu
Wariant 1	6 szt.	1 szt.	2 szt.: <ul style="list-style-type: none"> <li>Połączenie trasy tramwajowej z ul. gen. T. Bora-Komorowskiego. Kolizja z ruchem pieszym i rowerowym.</li> <li>Przejazd tramwajowy przez północną jezdnię ul. gen. T. Bora-Komorowskiego w pas dzielący przy skrzyżowaniu z ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”.</li> </ul>	-	Przejazd tramwajowy przez płn. jezdnię ul. gen. T. Bora-Komorowskiego pod dużym skosem w stosunku do osi jezdni. Przejazd przestanie istnieć po wybudowaniu drugiej jezdni ulicy, natomiast pojawi się dodatkowe skrzyżowanie z ul. Abrahama.	Średni
Wariant 2	5 szt.	1 szt.	2 szt.: <ul style="list-style-type: none"> <li>Przejazd tramwajowy przez północną jezdnię ul. gen. T. Bora-Komorowskiego w pas dzielący przy skrzyżowaniu z ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”.</li> <li>Przejazd tramwajowy przez ul. S. Skalskiego.</li> </ul>	-	Przejazd tramwajowy przez płn. jezdnię ul. gen. T. Bora-Komorowskiego pod dużym skosem w stosunku do osi jezdni. Przejazd przestanie istnieć po wybudowaniu drugiej jezdni ulicy, natomiast pojawi się dodatkowe skrzyżowanie z ul. Abrahama.. Przejazd tramwajowy przez ul. S. Skalskiego – prostopadły.	Średni
Wariant 3	5 szt.	2 szt.	Jak w przypadku Wariantu 2.	-	Jak w przypadku Wariantu 2.	Średni
Wariant 4	13 szt.	29 szt.	3 szt.: <ul style="list-style-type: none"> <li>Przejazd tramwajowy przez jezdnie łączące ul. Saską z Trasą Łazienkowską w pobliżu ul. Brazylijskiej przed wiaduktem nad trasą.</li> <li>Przejazd tramwajowy poza jezdnie ul. Saskiej za skrzyżowaniem z ul. Lizbońską.</li> <li>Przejazd tramwajowy przez północną jezdnię ul. gen. T. Bora-Komorowskiego w pas dzielący przy skrzyżowaniu z ul. gen. A. E. Fieldorfa „Nila”.</li> </ul>	Wspólne torowisko w kierunku pld. z ul. Saską na odcinku al. J. Waszyngtona – ul. Brazylijska.	Przejazd tramwajowy przez jezdnie łączące ul. Saską z Trasą Łazienkowską pod dużym skosem w stosunku do osi jezdni. Przejazd tramwajowy poza jezdnie ul. Saskiej za skrzyżowaniem z ul. Lizbońską pod dużym skosem w stosunku do osi jezdni. Przejazd tramwajowy przez płn. jezdnię ul. gen. T. Bora-Komorowskiego pod dużym skosem w stosunku do osi jezdni. Przejazd przestanie istnieć po wybudowaniu drugiej jezdni ulicy, natomiast pojawi się dodatkowe skrzyżowanie z ul. Abrahama.. Wspólne torowisko w ul. Saskiej – kolizja z ruchem samochodowym i rowerowym (pas rowerowy w jezdni). Kolizyjność trasy ze zjazdami indywidualnymi.	Wysoki
Wariant 5	15 szt.	11 szt.	1 szt.: <ul style="list-style-type: none"> <li>Przejazd tramwajowy przez jezdnie ul. Wał Miedzeszyński na wysokości skrzyżowania z ul. Wersalską.</li> </ul>	Wspólne torowisko tramwajowe na ul. Sokolej.	Przejazd tramwajowy przez jezdnie ul. Wał Miedzeszyński na wysokości skrzyżowania z ul. Wersalską pod dużym skosem w stosunku do osi jezdni. Wspólne torowisko tramwajowe na ul. Sokolej - kolizja z ruchem samochodowym.	Wysoki

Źródło: opracowanie własne

Pod względem kolizji trasy tramwajowej z ruchem samochodowym, rowerowym i pieszym wszystkie warianty oceniono jako co najmniej średnio kolizyjne. Wpływ na to miały przejazdy tramwajowe przez jezdnie ulic zlokalizowane poza skrzyżowaniami, czyli poza miejscami, w których uczestnicy ruchu są przyzwyczajeni do zachowania szczególnej ostrożności. Przejazdy te z reguły są pod dużym skosem co wpływa negatywnie na warunki widoczności a tym samym na bezpieczeństwo ruchu drogowego.

W przypadku Wariantu 4 i 5 dochodzą dodatkowo kolizje w postaci wspólnego torowiska z jezdnią drogową, z tym, że w Wariacie 4 długość tej kolizji jest większa i dodatkowo obejmuje także ruch rowerowy (pas rowerowy usytuowany w jezdni obok torowiska tramwajowego).

Jeśli chodzi o liczbę skrzyżowań i wjazdów, które są postrzegane jako typowe punkty przecinania się różnych środków transportu, to Warianty 4 i 5 charakteryzują się ich największą liczbą, kilkukrotnie wyższą niż w przypadku Wariantów 1-3.

W przypadku Wariantu 5 warto dodać, że poprowadzenie jednotorowej linii tramwajowej po wewnętrznej stronie ciągu ulic J. Meissnera – gen. R. Abrahama – W. Umińskiego – Jugosłowiańska redukuje liczbę punktów kolizji ruchu pieszego z ruchem samochodowym i tramwajowym podczas dojścia do przystanków.

Biorąc powyższe pod uwagę za najkorzystniejsze rozwiązanie pod względem kolizji ruchu tramwajowego z samochodowym, rowerowym i pieszym uznano Warianty 1-3. Najmniej korzystnie oceniono Wariant 4 i 5, przy czym ten ostatni nieco lepiej ze względu na mniejszą liczbę przejazdów tramwajowych i krótszy odcinek niewydzielonego torowiska tramwajowego.

### 7.7.5 Kolizje trasy tramwajowej z planowanymi inwestycjami drogowymi

W obszarze przebiegu analizowanych wariantów trasy tramwajowej planowane są następujące inwestycje drogowe: al. Tysiąclecia oraz Trasa Świętokrzyska (patrz Tabela 2-1 w opracowaniu *Analizy wielokryterialne przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goclaw. Model i prognozy ruchu*).

#### **Budowa al. Tysiąclecia**

Biorąc pod uwagę planowany przebieg al. Tysiąclecia oraz przebieg wariantów trasy tramwajowej do osiedla Goclaw, obszarem wymagającym analizy jest teren położony pomiędzy ul. T. Bora-Komorowskiego a Trasą Łazienkowską ze szczególnym uwzględnieniem połączenia z tymi ulicami.

Wariant 1 (wraz z podwariantami) przebiega poza rezerwą pod planowaną al. Tysiąclecia. Punkt styczny pojawia się na ul. gen. T. Bora-Komorowskiego na wysokości rezerwy lecz jest ona na tyle rozległa, że pozwala na w miarę swobodne kształtowanie rozwiązań drogowych z uwzględnieniem trasy tramwajowej. Z kolei połączenie al. Tysiąclecia z Trasą Łazienkowską może mieć wpływ na przebieg trasy tramwajowej w tym wariacie jednakże nie powinno to powodować znaczących ograniczeń w jego projektowaniu.

Wariant 2 przebiega w rezerwie terenu przeznaczonej pod al. Tysiąclecia. W przypadku powiązania z ul. gen. T. Bora-Komorowskiego uwarunkowania są analogiczne jak w Wariacie 1. Jeśli chodzi o powiązanie z Trasą Łazienkowską to jest możliwe zaprojektowanie węzła z zachowaniem relacji



skrętnych ustalonych z Biurem Drogownictwa i Komunikacji m. st. Warszawy. Jednakże w przypadku Wariantu 2B i 2C, który zakłada zagłębienie trasy tramwajowej pod Trasą Łazienkowską lub zagłębienie samej trasy drogowej, istnieje możliwość w miarę swobodnego kształtowania węzła drogowego na poziomie terenu oraz ponad nim.

Wariant 3 przebiega w rezerwie terenu pod al. Tysiąclecia jednakże poza planowanymi skrzyżowaniami z Trasą Łazienkowską i ul. gen. T. Bora-Komorowskiego. Szerokość pasa terenu na tym odcinku jest wystarczająca na trasę drogową i tramwajową obok siebie.

Wariant 4 obejmuje tylko połączenie al. Tysiąclecia z ul. gen. T. Bora-Komorowskiego i sytuacja jest analogiczna jak w Wariantach 1 i 2.

Trasa tramwajowa wg Wariantu 5 przebiega poza obszarem, na którym planuje się budowę al. Tysiąclecia.

### **Budowa Trasy Świętokrzyskiej**

Planowany rozwój układu drogowo-ulicznego Warszawy zakłada budowę Trasy Świętokrzyskiej m.in. od ul. J. Zamoyskiego do ul. Kijowskiej i dalej do ul. Zamienieckiej. Obecnie trwa już budowa tego drugiego odcinka. Z pierwszym natomiast koliduje przebieg trasy tramwajowej w Wariacie 5. Istniejąca ul. Sokola o przekroju 2x2 pasy ruchu jest elementem Trasy Świętokrzyskiej, która w analogicznym przekroju będzie kontynuowana w kierunku ul. Kijowskiej. W Wariacie 5, z powodu ograniczeń terenowych związanych z istniejącą infrastrukturą metra (urządzenia wentylacyjne, wyjścia ze stacji) i kolei (nasyp kolejowy, wyjście ze stacji) trasę tramwajową poprowadzono po skrajnych pasach ruchu ul. Sokolej. To oczywiście nie wyklucza realizacji Trasy Świętokrzyskiej, jednakże ograniczy jej funkcjonalność.

Pozostałe analizowane warianty położone są poza obszarem, na którym planuje się budowę Trasy Świętokrzyskiej.

#### **7.7.6 Podsumowanie i wnioski z analizy technicznej**

W poniższej tabeli przedstawiono syntetycznie podsumowanie analiz technicznych. Do oceny wykorzystano skalę punktową od 1 do 5, przy czym 5 oznacza ocenę najwyższą a 1 – najniższą.

Tabela 7-4 Porównanie wariantów pod względem technicznym [pkt]

Kryterium	Wariant 1			Wariant 2			Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
	Przejście ponad Trasą Łazienkowską (1A)	Przejście pod Trasą Łazienkowską (1B)	Przejście ponad obniżoną Trasą Łazienkowską (1C)	Przejście ponad Trasą Łazienkowską (2A)	Przejście pod Trasą Łazienkowską (2B)	Przejście ponad obniżoną Trasą Łazienkowską (2C)			
Obiekty budowlane na trasie	4	3	4	4	3	4	4	5	1
Kolizje z istniejącymi obiektami budowlanymi	5	3	3	5	3	3	5	5	1
Kolizje z ruchem samochodowym, rowerowym i pieszym	5	5	5	5	5	5	5	1	2
Kolizje trasy tramwajowej z planowanymi inwestycjami drogowymi	4	4	4	4	4	4	5	5	3
<b>RAZEM</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>7</b>
<b>OCENA SUMARYCZNA [pkt]</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

Źródło: opracowanie własne

Najkorzystniejszym wariantem z punktu widzenia uwarunkowań technicznych jest Wariant 3 (wzdłuż ul. Kinowej) – uzyskał 19 pkt. Charakteryzuje się on:

- niską liczbą obiektów budowlanych na trasie tramwajowej,
- brakiem istotnych kolizji z istniejącymi obiektami budowlanymi, ruchem samochodowym, rowerowym i pieszym,
- brakiem kolizji z planowanymi inwestycjami drogowymi.

Bardzo zbliżoną liczbę punktów – 18, uzyskał Wariant 1A i Wariant 2A. Co ważne, w ocenach częściowych obydwie te warianty nie otrzymały oceny niższej niż 4. Dlatego też przyznano im sumaryczną ocenę 5 pkt.

Warianty 1C, 2C i 4 uzyskały 16 pkt, i sumarycznie przyznano im po 4 pkt. Po 3 pkt natomiast przyznano Wariantom 1B i 2B.

Zdecydowanie najmniej korzystnym wariantem pod względem uwarunkowań technicznych jest Wariant 5. Jest on najdłuższy, wymaga realizacji budowli ziemnych na terenach zalewowych Wisły, koliduje z istniejącymi budynkami i odkrytymi basenami, zakłada wspólne torowisko z jezdnią (kolizja z ruchem samochodowym) i koliduje z planowaną Trasą Świętokrzyską.



## 8 Szacunkowe koszty realizacji

W kolejnych tabelach przedstawiono zestawienie szacunkowych kosztów realizacji trasy tramwajowej do osiedla Goclaw w poszczególnych analizowanych wariantach.

W zestawieniach uwzględniono koszty projektowania (3% wartości robót budowlanych), koszty nadzoru inwestorskiego i autorskiego (3,5% wartości robót budowlanych) oraz rezerwę na nieprzewidziane wydatki. Rezerwę tą przyjęto na poziomie 10% wartości robót budowlanych.

W Wariancie 5 przyjęto wyższy koszt jednostkowy  $m^3$  nasypu ze względu na konieczność zbudowania go na terenach zalewowych Wisły, co wymaga bardziej skomplikowanego procesu technologicznego budowy.

W poszczególnych wariantach kategorii wydatków są analogiczne oprócz Wariantu 4, w którym wyodrębniono dodatkowo pozycję obejmującą rozbiórkę istniejącego wiaduktu w ul. Saskiej nad Trasą Łazienkowską.

W wycenie nie uwzględniono kosztów zakupu gruntów ponieważ generalnie analizowane warianty przebiegają po gruntach należących do Skarbu Państwa lub m. st. Warszawy (pasy drogowe, rezerwa pod planowane drogi). Nie uwzględniono także kosztów likwidacji części Rodzinnych Ogrodów Działkowych (zgodnie z Ustawą z dnia 13 grudnia 2013 o rodzinnych ogrodach działkowych) Ewentualne koszty wywłaszczenia działek pod trasę tramwajową w skali całkowitych kosztów nie wpłyną na przedstawioną poniżej ocenę wariantów.

**Tabela 8-1 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 1A – przejście ponad Trasą Łazienkowską [PLN]**

Lp.	Wyszczególnienie	Koszt jednostkowy [PLN]	Przedmiar	Koszt całkowity [PLN]
1.1	Torowisko bezpodsyPKowe z zabudową asfaltową [km]	8 000 000,00	1,43	11 440 000,00
1.2	Torowisko bezpodsyPKowe z zabudową trawiastą [km]	6 000 000,00	6,80	40 800 000,00
2.1	Sieć trakcyjna dwutorowa [km]	2 400 000,00	3,70	8 880 000,00
2.2	Sieć trakcyjna jednotorowa [km]	1 800 000,00	0,85	1 530 000,00
2.3	Podstacje trakcyjne [szt.]	10 000 000,00	2	20 000 000,00
3.1	Kładki dla pieszych [m <sup>2</sup> ]	4 500,00	580	2 610 000,00
3.2	Wiadukt i most tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	6 000,00	3 060	18 360 000,00
3.3	Most drogowo-tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	3 800,00	140	532 000,00
3.4	Tunel tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	6 500,00	-	0,00
3.5	Mury oporowe [m <sup>2</sup> ]	1 400,00	2 800	3 920 000,00
4.1	Przystanki [m2]	520,00	4 860	2 527 200,00
4.2	Tablice - element SIP - przystanki [szt.]	200 000,00	18	3 600 000,00
5.1	Czasowa organizacja ruchu [kpl.]	2 500 000,00	1	2 500 000,00
5.2	Stała organizacja ruchu [kpl.]	3 500 000,00	1	3 500 000,00
5.3	Sygnalizacja świetlna [szt.]	800 000,00	6	4 800 000,00
6	Kolizje z infrastrukturą	27 354 000,00	-	27 354 000,00
7.1	Przepompownia kanalizacyjna [szt.]	600 000,00	-	0,00
7.2	Budynek ekspedycji na pętli [szt.]	500 000,00	1	500 000,00
8.1	Jezdnie lokalne [m <sup>2</sup> ]	300,00	5 050	1 515 000,00
8.2	Jezdnie główne [m <sup>2</sup> ]	350,00	21 420	7 497 000,00
9.1	Ścieżki rowerowe [m2]	250,00	14 750	3 687 500,00
9.2	Chodniki oraz perony autobusowe [m <sup>2</sup> ]	185,00	20 790	3 846 150,00
10.1	Roboty ziemne - wykopy [m <sup>3</sup> ]	30,00	-	0,00
10.2	Roboty ziemne - nasypy [m <sup>3</sup> ]	90,00	21 700	1 953 000,00
11.1	Rozbiórka jezdni [m <sup>2</sup> ]	110,00	24 100	2 651 000,00
11.2	Rozbiórka chodników [m <sup>2</sup> ]	14,00	2 000	28 000,00
11.3	Rozbiórka obiektu w al. J. Waszyngtona	235,00	260	61 100,00
12.1	Projektowanie [3% wartości robót]	-	-	5 223 000,00
12.2	Nadzór inwestorski i autorski [3,5% wartości robót]	-	-	6 093 000,00
12.3	Rezerwa na wydatki nieprzewidziane [10% wartości robót]	-	-	17 409 000,00
	<b>KOSZTY RAZEM:</b>	-	-	<b>202 816 950,00</b>

Źródło: opracowanie własne

Tabela 8-2 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 1B – przejście pod Trasą Łazienkowską [PLN]

Lp.	Wyszczególnienie	Koszt jednostkowy [PLN]	Przedmiar	Koszt całkowity [PLN]
1.1	Torowisko bezpodsypkowe z zabudową asfaltową [km]	8 000 000,00	1,43	11 440 000,00
1.2	Torowisko bezpodsypkowe z zabudową trawiastą [km]	6 000 000,00	6,8	40 800 000,00
2.1	Sieć trakcyjna dwutorowa [km]	2 400 000,00	3,70	8 880 000,00
2.2	Sieć trakcyjna jednotorowa [km]	1 800 000,00	0,85	1 530 000,00
2.3	Podstacje trakcyjne [szt.]	10 000 000,00	2	20 000 000,00
3.1	Kładki dla pieszych [m <sup>2</sup> ]	4 500,00	580	2 610 000,00
3.2	Most tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	6 000,00	680	4 080 000,00
3.3	Most drogowo-tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	3 800,00	140	532 000,00
3.4	Tunel tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	6 500,00	1 200	7 800 000,00
3.5	Mury oporowe z płytą denną [m <sup>2</sup> ]	2 300,00	5 450	12 535 000,00
4.1	Przystanki [m2]	520,00	4 860	2 527 200,00
4.2	Tablice - element SIP - przystanki [szt.]	200 000,00	18	3 600 000,00
5.1	Czasowa organizacja ruchu [kpl.]	2 500 000,00	1	2 500 000,00
5.2	Stała organizacja ruchu [kpl.]	3 500 000,00	1	3 500 000,00
5.3	Sygnalizacja świetlna [szt.]	800 000,00	6	4 800 000,00
6	Kolizje z infrastrukturą	28 185 000,00	-	28 185 000,00
7.1	Przepompownia kanalizacyjna [szt.]	600 000,00	1	600 000,00
7.2	Budynek ekspedycji na pętli [szt.]	500 000,00	1	500 000,00
8.1	Jezdnie lokalne [m <sup>2</sup> ]	300,00	5 050	1 515 000,00
8.2	Jezdnie główne [m <sup>2</sup> ]	350,00	21 420	7 497 000,00
9.1	Ścieżki rowerowe [m <sup>2</sup> ]	250,00	14 750	3 687 500,00
9.2	Chodniki oraz perony autobusowe [m <sup>2</sup> ]	185,00	20 790	3 846 150,00
10.1	Roboty ziemne - wykopy [m <sup>3</sup> ]	30,00	41 200	1 236 000,00
10.2	Roboty ziemne - nasypy [m <sup>3</sup> ]	90,00	-	0,00
11.1	Rozbiórka jezdni [m <sup>2</sup> ]	110,00	25 300	2 783 000,00
11.2	Rozbiórka chodników [m <sup>2</sup> ]	14,00	2 000	28 000,00
11.3	Rozbiórka obiektu w al. J. Waszyngtona	235,00	260	61 100,00
12.1	Projektowanie [3% wartości robót]	-	-	5 312 000,00
12.2	Nadzór inwestorski i autorski [3,5% wartości robót]	-	-	6 198 000,00
12.3	Rezerwa na wydatki nieprzewidziane [10% wartości robót]	-	-	17 707 000,00
	<b>KOSZTY RAZEM:</b>	-	-	<b>206 289 950,00</b>

Źródło: opracowanie własne



**Tabela 8-3 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 1C – przejście ponad obniżoną Trasą Łazienkowską [PLN]**

Lp.	Wyszczególnienie	Koszt jednostkowy [PLN]	Przedmiar	Koszt całkowity [PLN]
1.1	Torowisko bezpodsyPKowe z zabudową asfaltową [km]	8 000 000,00	1,43	11 440 000,00
1.2	Torowisko bezpodsyPKowe z zabudową trawiastą [km]	6 000 000,00	6,8	40 800 000,00
2.1	Sieć trakcyjna dwutorowa [km]	2 400 000,00	3,70	8 880 000,00
2.2	Sieć trakcyjna jednotorowa [km]	1 800 000,00	0,85	1 530 000,00
2.3	Podstacje trakcyjne [szt.]	10 000 000,00	2	20 000 000,00
3.1	Kładki dla pieszych [m <sup>2</sup> ]	4 500,00	580	2 610 000,00
3.2	Wiadukt i most tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	6 000,00	680	4 080 000,00
3.3	Most drogowo-tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	3 800,00	140	532 000,00
3.4	Tunel samochodowy [m <sup>2</sup> ]	6 500,00	900	5 850 000,00
3.5	Mury oporowe z płytą denną [m <sup>2</sup> ]	2 300,00	9 480	21 804 000,00
4.1	Przystanki [m <sup>2</sup> ]	520,00	4 860	2 527 20,00
4.2	Tablice - element SIP - przystanki [szt.]	200 000,00	18	3 600 000,00
5.1	Czasowa organizacja ruchu [kpl.]	2 500 000,00	1	2 500 000,00
5.2	Stała organizacja ruchu [kpl.]	3 500 000,00	1	3 500 000,00
5.3	Sygnalizacja świetlna [szt.]	800 000,00	6	4 800 000,00
6	Kolizje z infrastrukturą	29 016 000,00	-	29 016 000,00
7.1	Przepompownia kanalizacyjna [szt.]	600 000,00	1	600 000,00
7.2	Budynek ekspedycji na pętli [szt.]	500 000,00	1	500 000,00
8.1	Jezdnie lokalne [m <sup>2</sup> ]	300,00	6 050	1 815 000,00
8.2	Jezdnie główne [m <sup>2</sup> ]	350,00	28 700	10 045 000,00
9.1	Ścieżki rowerowe [m <sup>2</sup> ]	250,00	14 750	3 687 500,00
9.2	Chodniki oraz perony autobusowe [m <sup>2</sup> ]	185,00	20 790	3 846 150,00
10.1	Roboty ziemne - wykopy [m <sup>3</sup> ]	30,00	28 350	850 500,00
10.2	Roboty ziemne - nasypy [m <sup>3</sup> ]	90,00		0,00
11.1	Rozbiórka jezdni [m <sup>2</sup> ]	110,00	31 150	3 426 500,00
11.2	Rozbiórka chodników [m <sup>2</sup> ]	14,00	2 000	28 000,00
11.3	Rozbiórka obiektu w al. J. Waszyngtona	235,00	260	61 100,00
12.1	Projektowanie [3% wartości robót]	-	-	5 650 000,00
12.2	Nadzór inwestorski i autorski [3,5% wartości robót]	-	-	6 592 000,00
12.3	Rezerwa na wydatki nieprzewidziane [10% wartości robót]	-	-	18 833 000,00
	<b>KOSZTY RAZEM:</b>	-	-	<b>219 403 950,00</b>

Źródło: opracowanie własne

Tabela 8-4 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 2A – przejście ponad Trasą Łazienkowską [PLN]

Lp.	Wyszczególnienie	Koszt jednostkowy [PLN]	Przedmiar	Koszt całkowity [PLN]
1.1	Torowisko bezpodsypkowe z zabudową asfaltową [km]	8 000 000,00	1,43	11 440 000,00
1.2	Torowisko bezpodsypkowe z zabudową trawiastą [km]	6 000 000,00	6,4	38 400 000,00
2.1	Sieć trakcyjna dwutorowa [km]	2 400 000,00	3,50	8 400 000,00
2.2	Sieć trakcyjna jednotorowa [km]	1 800 000,00	0,85	1 530 000,00
2.3	Podstacje trakcyjne [szt.]	10 000 000,00	2	20 000 000,00
3.1	Kładki dla pieszych [m <sup>2</sup> ]	4 500,00	580	2 610 000,00
3.2	Wiadukt i most tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	6 000,00	2 810	18 265 000,00
3.3	Most drogowo-tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	3 800,00	140	532 000,00
3.4	Tunel tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	6 500,00		
3.5	Mury oporowe [m <sup>2</sup> ]	1 400,00	2 800	3 920 000,00
4.1	Przystanki [m <sup>2</sup> ]	520,00	5 670	2 948 400,00
4.2	Tablice - element SIP - przystanki [szt.]	200 000,00	18	3 600 000,00
5.1	Czasowa organizacja ruchu [kpl.]	2 500 000,00	1	2 500 000,00
5.2	Stała organizacja ruchu [kpl.]	3 500 000,00	1	3 500 000,00
5.3	Sygnalizacja świetlna [szt.]	800 000,00	5	4 000 000,00
6	Kolizje z infrastrukturą	30 963 000,00	-	30 963 000,00
7.1	Przepompownia kanalizacyjna [szt.]	600 000,00	-	0,00
7.2	Budynek ekspedycji na pętli [szt.]	500 000,00	1	500 000,00
8.1	Jezdnie lokalne [m <sup>2</sup> ]	300,00	4 980	1 494 000,00
8.2	Jezdnie główne [m <sup>2</sup> ]	350,00	18 370	6 429 500,00
9.1	Ścieżki rowerowe [m <sup>2</sup> ]	250,00	11 820	2 955 000,00
9.2	Chodniki oraz perony autobusowe [m <sup>2</sup> ]	185,00	18 480	3 418 800,00
10.1	Roboty ziemne - wykopy [m <sup>3</sup> ]	30,00		0,00
10.2	Roboty ziemne - nasypy [m <sup>3</sup> ]	90,00	21 700	1 953 000,00
11.1	Rozbiórka jezdni [m <sup>2</sup> ]	110,00	24 100	2 651 000,00
11.2	Rozbiórka chodników [m <sup>2</sup> ]	14,00	2 500	35 000,00
11.3	Rozbiórka obiektu w al. J. Waszyngtona	235,00	260	61 100,00
12.1	Projektowanie [3% wartości robót]	-	-	5 121 000,00
12.2	Nadzór inwestorski i autorski [3,5% wartości robót]	-	-	5 975 000,00
12.3	Rezerwa na wydatki nieprzewidziane [10% wartości robót]	-	-	17 070 000,00
	<b>KOSZTY RAZEM:</b>	-	-	<b>198 866 800,00</b>

Źródło: opracowanie własne

Tabela 8-5 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 2B – przejście pod Trasą Łazienkowską [PLN]

Lp.	Wyszczególnienie	Koszt jednostkowy [PLN]	Przedmiar	Koszt całkowity [PLN]
1.1	Torowisko bezpodsypkowe z zabudową asfaltową [km]	8 000 000,00	1,43	11 440 000,00
1.2	Torowisko bezpodsypkowe z zabudową trawiastą [km]	6 000 000,00	6,4	38 400 000,00
2.1	Sieć trakcyjna dwutorowa [km]	2 400 000,00	3,50	8 400 000,00
2.2	Sieć trakcyjna jednotorowa [km]	1 800 000,00	0,85	1 530 000,00
2.3	Podstacje trakcyjne [szt.]	10 000 000,00	2	20 000 000,00
3.1	Kładki dla pieszych [m <sup>2</sup> ]	4 500,00	580	2 610 000,00
3.2	Most tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	6 000,00	680	4 080 000,00
3.3	Most drogowo-tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	3 800,00	140	532 000,00
3.4	Tunel tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	6 500,00	1 200	7 800 000,00
3.5	Mury oporowe z płytą denną [m <sup>2</sup> ]	2 300,00	6 710	15 433 000,00
4.1	Przystanki [m <sup>2</sup> ]	520,00	5 670	2 948 400,00
4.2	Tablice - element SIP - przystanki [szt.]	200 000,00	18	3 600 000,00
5.1	Czasowa organizacja ruchu [kpl.]	2 500 000,00	1	2 500 000,00
5.2	Stała organizacja ruchu [kpl.]	3 500 000,00	1	3 500 000,00
5.3	Sygnalizacja świetlna [szt.]	800 000,00	5	4 000 000,00
6	Kolizje z infrastrukturą	31 951 000,00	-	31 951 000,00
7.1	Przepompownia kanalizacyjna [szt.]	600 000,00	1	600 000,00
7.2	Budynek ekspedycji na pętli [szt.]	500 000,00	1	500 000,00
8.1	Jezdnie lokalne [m <sup>2</sup> ]	300,00	4 980	1 494 000,00
8.2	Jezdnie główne [m <sup>2</sup> ]	350,00	18 370	6 429 500,00
9.1	Ścieżki rowerowe [m <sup>2</sup> ]	250,00	11 820	2 955 000,00
9.2	Chodniki oraz perony autobusowe [m <sup>2</sup> ]	185,00	18 480	3 418 800,00
10.1	Roboty ziemne - wykopy [m <sup>3</sup> ]	30,00	41 200	1 236 000,00
10.2	Roboty ziemne - nasypy [m <sup>3</sup> ]	90,00		0,00
11.1	Rozbiórka jezdni [m <sup>2</sup> ]	110,00	25 200	2 772 000,00
11.2	Rozbiórka chodników [m <sup>2</sup> ]	14,00	2 500	35 000,00
11.3	Rozbiórka obiektu w al. J. Waszyngtona	235,00	260	61 100,00
12.1	Projektowanie [3% wartości robót]	-	-	5 335 000,00
12.2	Nadzór inwestorski i autorski [3,5% wartości robót]	-	-	6 224 000,00
12.3	Rezerwa na wydatki nieprzewidziane [10% wartości robót]	-	-	17 784 000,00
	<b>KOSZTY RAZEM:</b>	-	-	<b>207 178 800,00</b>

Źródło: opracowanie własne



**Tabela 8-6 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 2C – przejście ponad obniżoną Trasą Łazienkowską [PLN]**

Lp.	Wyszczególnienie	Koszt jednostkowy [PLN]	Przedmiar	Koszt całkowity [PLN]
1.1	Torowisko bezpodsyPKowe z zabudową asfaltową [km]	8 000 000,00	1,43	11 440 000,00
1.2	Torowisko bezpodsyPKowe z zabudową trawiastą [km]	6 000 000,00	6,4	38 400 000,00
2.1	Sieć trakcyjna dwutorowa [km]	2 400 000,00	3,50	8 400 000,00
2.2	Sieć trakcyjna jednotorowa [km]	1 800 000,00	0,85	1 530 000,00
2.3	Podstacje trakcyjne [szt.]	10 000 000,00	2	20 000 000,00
3.1	Kładki dla pieszych [m <sup>2</sup> ]	4 500,00	580	2 610 000,00
3.2	Wiadukt i most tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	6 000,00	680	4 080 000,00
3.3	Most drogowo-tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	3 800,00	140	532 000,00
3.4	Tunel samochodowy [m <sup>2</sup> ]	6 500,00	900	5 850 000,00
3.5	Mury oporowe z płytą denną [m <sup>2</sup> ]	2 300,00	8 910	20 493 000,00
4.1	Przystanki [m <sup>2</sup> ]	520,00	5 670	2 948 400,00
4.2	Tablice - element SIP - przystanki [szt.]	200 000,00	18	3 600 000,00
5.1	Czasowa organizacja ruchu [kpl.]	2 500 000,00	1	2 500 000,00
5.2	Stała organizacja ruchu [kpl.]	3 500 000,00	1	3 500 000,00
5.3	Sygnalizacja świetlna [szt.]	800 000,00	5	4 000 000,00
6	Kolizje z infrastrukturą	32 940 000,00		32 940 000,00
7.1	Przepompownia kanalizacyjna [szt.]	600 000,00	1	600 000,00
7.2	Budynek ekspedycji na pętli [szt.]	500 000,00	1	500 000,00
8.1	Jezdnie lokalne [m <sup>2</sup> ]	300,00	4 980	1 494 000,00
8.2	Jezdnie główne [m <sup>2</sup> ]	350,00	25 800	9 030 000,00
9.1	Ścieżki rowerowe [m <sup>2</sup> ]	250,00	11 820	2 955 000,00
9.2	Chodniki oraz perony autobusowe [m <sup>2</sup> ]	185,00	18 480	3 418 800,00
10.1	Roboty ziemne - wykopy [m <sup>3</sup> ]	30,00	28 350	850 500,00
10.2	Roboty ziemne - nasypy [m <sup>3</sup> ]	90,00		0,00
11.1	Rozbiórka jezdni [m <sup>2</sup> ]	110,00	31 450	3 459 500,00
11.2	Rozbiórka chodników [m <sup>2</sup> ]	14,00	2 500	35 000,00
11.3	Rozbiórka obiektu w al. J. Waszyngtona	235,00	260	61 100,00
12.1	Projektowanie [3% wartości robót]	-	-	5 557 000,00
12.2	Nadzór inwestorski i autorski [3,5% wartości robót]	-	-	6 483 000,00
12.3	Rezerwa na wydatki nieprzewidziane [10% wartości robót]	-	-	18 523 000,00
	<b>KOSZTY RAZEM:</b>	-	-	<b>215 790 300,00</b>

Źródło: opracowanie własne

Tabela 8-7 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 3 [PLN]

Lp.	Wyszczególnienie	Koszt jednostkowy [PLN]	Przedmiar	Koszt całkowity [PLN]
1.1	Torowisko bezpodsyPKowe z zabudową asfaltową [km]	8 000 000,00	1,43	11 440 000,00
1.2	Torowisko bezpodsyPKowe z zabudową trawiastą [km]	6 000 000,00	6,7	40 200 000,00
2.1	Sieć trakcyjna dwutorowa [km]	2 400 000,00	3,60	8 640 000,00
2.2	Sieć trakcyjna jednotorowa [km]	1 800 000,00	0,85	1 530 000,00
2.3	Podstacje trakcyjne [szt.]	10 000 000,00	2	20 000 000,00
3.1	Kładki dla pieszych [m <sup>2</sup> ]	4 500,00	-	0,00
3.2	Wiadukt i most tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	6 000,00	2 600	16 900 000,00
3.3	Most drogowo-tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	3 800,00	-	0,00
3.4	Tunel tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	6 500,00	-	0,00
3.5	Mury oporowe [m <sup>2</sup> ]	1 400,00	3 930	5 502 000,00
4.1	Przystanki [m <sup>2</sup> ]	520,00	6 030	3 135 600,00
4.2	Tablice - element SIP - przystanki [szt.]	200 000,00	17	3 400 000,00
5.1	Czasowa organizacja ruchu [kpl.]	2 500 000,00	1	2 500 000,00
5.2	Stała organizacja ruchu [kpl.]	3 500 000,00	1	3 500 000,00
5.3	Sygnalizacja świetlna [szt.]	800 000,00	5	4 000 000,00
6	Kolizje z infrastrukturą	31 200 000,00	-	31 200 000,00
7.1	Przepompownia kanalizacyjna [szt.]	600 000,00	-	0,00
7.2	Budynek ekspedycji na pętli [szt.]	500 000,00	1	500 000,00
8.1	Jezdnie lokalne [m <sup>2</sup> ]	300,00	4 980	1 494 000,00
8.2	Jezdnie główne [m <sup>2</sup> ]	350,00	18 370	6 429 500,00
9.1	Ścieżki rowerowe [m <sup>2</sup> ]	250,00	9 500	2 375 000,00
9.2	Chodniki oraz perony autobusowe [m <sup>2</sup> ]	185,00	18 480	3 418 800,00
10.1	Roboty ziemne - wykopy [m <sup>3</sup> ]	30,00	-	0,00
10.2	Roboty ziemne - nasypy [m <sup>3</sup> ]	90,00	20 000	1 800 000,00
11.1	Rozbiórka jezdni [m <sup>2</sup> ]	110,00	24 100	2 651 000,00
11.2	Rozbiórka chodników [m <sup>2</sup> ]	14,00	4 100	57 400,00
12.1	Projektowanie [3% wartości robót]	-	-	5 081 000,00
12.2	Nadzór inwestorski i autorski [3,5% wartości robót]	-	-	5 928 000,00
12.3	Rezerwa na wydatki nieprzewidziane [10% wartości robót]	-	-	16 937 000,00
	<b>KOSZTY RAZEM:</b>	-	-	<b>197 319 300,00</b>

Źródło: opracowanie własne

Tabela 8-8 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 4 [PLN]

Lp.	Wyszczególnienie	Koszt jednostkowy [PLN]	Przedmiar	Koszt całkowity [PLN]
1.1	Torowisko bezpodsypkowe z zabudową asfaltową [km]	8 000 000,00	3,5	28 000 000,00
1.2	Torowisko bezpodsypkowe z zabudową trawiastą [km]	6 000 000,00	5,3	31 800 000,00
2.1	Sieć trakcyjna dwutorowa [km]	2 400 000,00	3,10	7 440 000,00
2.2	Sieć trakcyjna jednotorowa [km]	1 800 000,00	2,60	4 680 000,00
2.3	Podstacje trakcyjne [szt.]	10 000 000,00	2	20 000 000,00
3.1	Kładki dla pieszych [m <sup>2</sup> ]	4 500,00	-	0,00
3.2	Wiadukt tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	6 000,00	3 720	24 180 000,00
3.3	Most drogowo-tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	3 800,00	-	0,00
3.4	Tunel tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	6 500,00	-	0,00
3.5	Mury oporowe [m <sup>2</sup> ]	1 400,00	110	154 000,00
4.1	Przystanki [m <sup>2</sup> ]	520,00	5 010	2 605 200,00
4.2	Tablice - element SIP - przystanki [szt.]	200 000,00	17	3 400 000,00
5.1	Czasowa organizacja ruchu [kpl.]	2 500 000,00	1	2 500 000,00
5.2	Stała organizacja ruchu [kpl.]	3 500 000,00	1	3 500 000,00
5.3	Sygnalizacja świetlna [szt.]	800 000,00	11	8 800 000,00
6	Kolizje z infrastrukturą	51 226 000,00	-	51 226 000,00
7.1	Przepompownia kanalizacyjna [szt.]	600 000,00	-	0,00
7.2	Budynek ekspedycji na pętli [szt.]	500 000,00	1	500 000,00
8.1	Jezdnie lokalne [m <sup>2</sup> ]	300,00	5 840	1 752 000,00
8.2	Jezdnie główne [m <sup>2</sup> ]	350,00	33 990	11 896 500,00
9.1	Ścieżki rowerowe [m <sup>2</sup> ]	250,00	9 610	2 402 500,00
9.2	Chodniki oraz perony autobusowe [m <sup>2</sup> ]	185,00	26 330	4 871 050,00
10.1	Roboty ziemne - wykopy [m <sup>3</sup> ]	30,00	-	0,00
10.2	Roboty ziemne - nasypy [m <sup>3</sup> ]	90,00	1 040	93 600,00
11.1	Rozbiórka jezdni [m <sup>2</sup> ]	110,00	29800	3 278 000,00
11.2	Rozbiórka chodników [m <sup>2</sup> ]	14,00	2300	32 200,00
11.3	Rozbiórka wiaduktu w ul. Saskiej [m <sup>3</sup> ]	235,00	3050	716 750,00
12.1	Projektowanie [3% wartości robót]	-	-	6 359 000,00
12.2	Nadzór inwestorski i autorski [3,5% wartości robót]	-	-	7 419 000,00
12.3	Rezerwa na wydatki nieprzewidziane [10% wartości robót]	-	-	21 197 000,00
	<b>KOSZTY RAZEM:</b>	-	-	<b>246 942 800,00</b>

Źródło: opracowanie własne



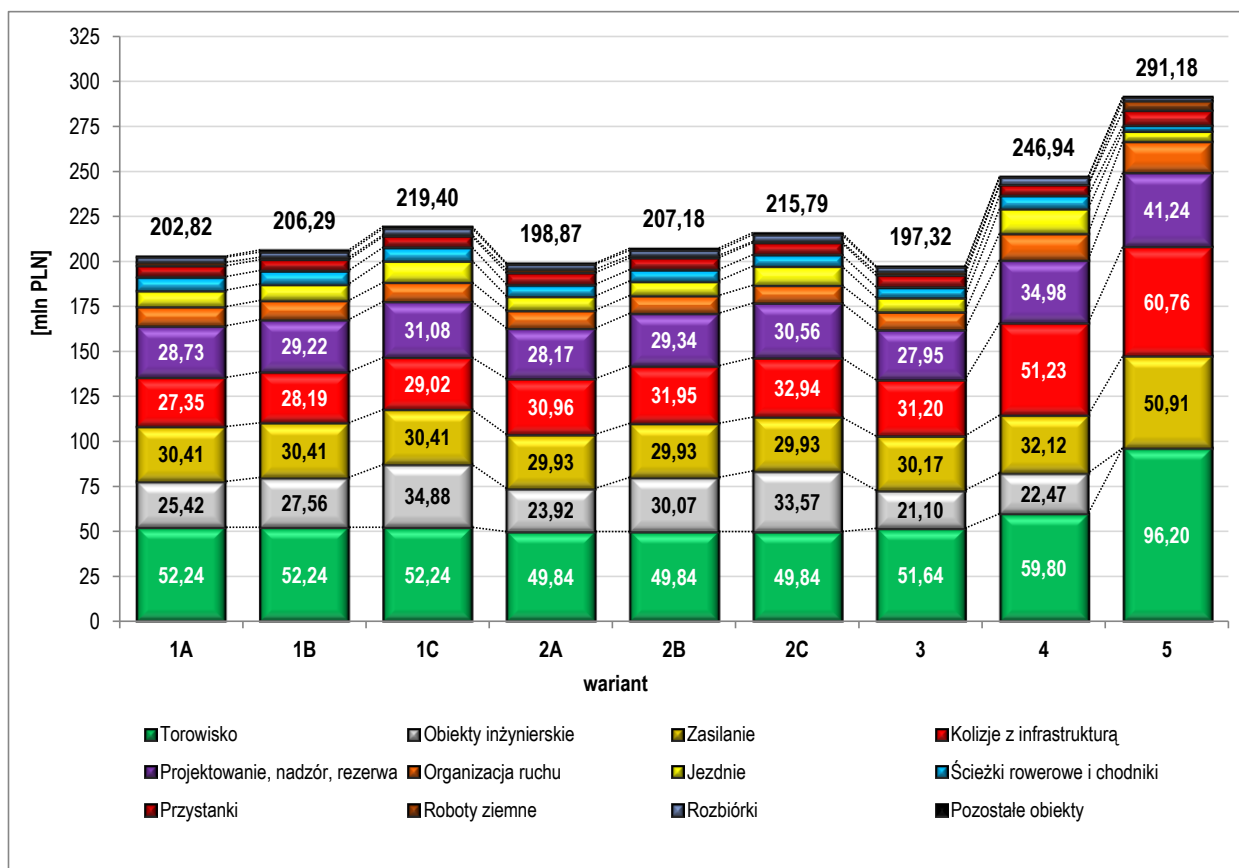
Tabela 8-9 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 5 [PLN]

Lp.	Wyszczególnienie	Koszt jednostkowy [PLN]	Przedmiar	Koszt całkowity [PLN]
1.1	Torowisko bezpodsypkowe z zabudową asfaltową [km]	8 000 000,00	2,35	18 800 000,00
1.2	Torowisko bezpodsypkowe z zabudową trawiastą [km]	6 000 000,00	12,9	77 400 000,00
2.1	Sieć trakcyjna dwutorowa [km]	2 400 000,00	5,60	13 440 000,00
2.2	Sieć trakcyjna jednotorowa [km]	1 800 000,00	4,15	7 470 000,00
2.3	Podstacje trakcyjne [szt.]	10 000 000,00	3	30 000 000,00
3.1	Kładki dla pieszych [m <sup>2</sup> ]	4 500,00	-	0,00
3.2	Wiadukt i most tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	6 000,00	-	0,00
3.3	Most drogowo-tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	3 800,00	-	0,00
3.4	Tunel tramwajowy [m <sup>2</sup> ]	6 500,00	-	0,00
3.5	Mury oporowe [m <sup>2</sup> ]	2 500,00	-	0,00
4.1	Przystanki [m <sup>2</sup> ]	520,00	6 720	3 494 400,00
4.2	Tablice - element SIP - przystanki [szt.]	200 000,00	24	4 800 000,00
5.1	Czasowa organizacja ruchu [kpl.]	2 500 000,00	1	2 500 000,00
5.2	Stała organizacja ruchu [kpl.]	3 500 000,00	1	3 500 000,00
5.3	Sygnalizacja świetlna [szt.]	800 000,00	14	11 200 000,00
6	Kolizje z infrastrukturą	60 760 000,00	-	60 760 000,00
7.1	Przepompownia kanalizacyjna [szt.]	600 000,00	-	0,00
7.2	Budynek ekspedycji na pętli [szt.]	500 000,00	1	500 000,00
8.1	Jezdnie lokalne [m <sup>2</sup> ]	300,00	17 000	5 100 000,00
8.2	Jezdnie główne [m <sup>2</sup> ]	350,00	1 500	525 000,00
9.1	Ścieżki rowerowe [m <sup>2</sup> ]	250,00	1 000	250 000,00
9.2	Chodniki oraz perony autobusowe [m <sup>2</sup> ]	185,00	15 000	2 775 000,00
10.1	Roboty ziemne - wykopy [m <sup>3</sup> ]	30,00	-	0,00
10.2	Roboty ziemne - nasypy [m <sup>3</sup> ]	180,00	30 000	5 400 000,00
11.1	Rozbiórka jezdni [m <sup>2</sup> ]	110,00	16 500	1 815 000,00
11.2	Rozbiórka chodników [m <sup>2</sup> ]	14,00	15 000	210 000,00
12.1	Projektowanie [3% wartości robót]	-	-	7 498 000,00
12.2	Nadzór inwestorski i autorski [3,5% wartości robót]	-	-	8 748 000,00
12.3	Rezerwa na wydatki nieprzewidziane [10% wartości robót]	-	-	24 994 000,00
	<b>KOSZTY RAZEM:</b>	-	-	<b>291 179 400,00</b>

Źródło: opracowanie własne

Na poniższym wykresie syntetycznie przedstawiono łączne koszty realizacji inwestycji w poszczególnych wariantach. Koszty te podzielono na 12 grup zgodnie z numeracją w powyższych tabelach.

Wykres 8-1 Zestawienie kosztów realizacji inwestycji w poszczególnych wariantach [mln PLN]



Źródło: opracowanie własne

Analizując powyższe tabele i wykres można stwierdzić co następuje:

- Występuje 5 kategorii kosztów, które mają największy wpływ na całkowitą wycenę:
  - kategoria 'torowisko', która obejmuje koszty budowy torowiska tramwajowego z zabudową asfaltową i trawiastą;
  - kategoria 'obiekty inżynierskie', która obejmuje budowę/przebudowę kładek dla pieszych nad Kanałem Wystawowym, wiaduktów i mostów tramwajowych nad Trasą Łazienkowską i Kanałem Wystawowym, tunelu tramwajowego pod Trasą Łazienkowską, tunelu samochodowego – obniżenie Trasy Łazienkowskiej oraz mury oporowe;
  - kategoria 'zasilanie', która obejmuje koszty budowy sieci trakcyjnej i podstacji zasilających;
  - kategoria 'kolizje z infrastrukturą', która obejmuje koszty usunięcia kolizji planowanej trasy tramwajowej z istniejącą infrastrukturą podziemną: siecią ciepłowniczą, gazową, wodociągową, telekomunikacyjną, kanalizacją i odwodnieniem ulic;
  - kategoria 'projektowanie, nadzór, rezerwa', która obejmuje koszty przygotowania dokumentacji projektowej, koszty nadzoru inwestorskiego i autorskiego oraz rezerwę na nieprzewidziane wydatki - wielkość kosztów zależy od wartości robót budowlanych.

- Najwyższe koszty w kategoriach: 'torowisko', 'zasilanie' i 'kolizje z infrastrukturą' występują w Wariancie 5 - jest to pochodna długości trasy tramwajowej. Także w tym wariancie koszty projektowania, nadzorów i rezerwa na nieprzewidziane roboty są najwyższe. Te czynniki sprawiają, że koszt całościowy Wariantu 5 jest najwyższy.

Warto także dodać, że nie wyceniono likwidacji kolizji trasy tramwajowej w tym wariancie z budynkami usługowo-handlowymi oraz z otwartymi basenami przy ul. Wał Miedzeszyński. Koszty te, oprócz prac wyburzeniowych, mogą obejmować odszkodowania/rekompensaty z tytułu utraconych przychodów, co jest bardzo trudne do oszacowania bez szczegółowych analiz. Można tylko przypuszczać, że będą one liczone w milionach złotych. Nie zmienia to jednak faktu, że Wariant 5 jest zdecydowanie najdroższy spośród analizowanych (291,18 mln PLN - ok. 48% droższy od najtańszego Wariantu 2B).

- Koszty obiektów inżynierskich najwyżej wyceniono w Wariancie 1C i 2C (odpowiednio 34,88 i 33,57 mln PLN), na które składają się koszty wiaduktów tramwajowych nad Trasą Łazienkowską i Kanałem Wystawowym, 3 kładek dla pieszych nad Kanałem Wystawowym oraz murów oporowych wraz z płytą denną.
- W Wariancie 4 pojawia się wysoki koszt usunięcia kolizji z istniejącą infrastrukturą – ok. 51,23 mln PLN. Wynika to z faktu przebiegu trasy tramwajowej w tym wariancie wzdłuż istniejących ulic na całej długości, gdzie prowadzone są instalacje podziemne.
- Istnieje grupa wariantów, które mają bardzo zbliżone koszty całkowite. Są to Warianty 1A, 1B, 2A i 2B oraz Wariant 3. Oszacowane koszty wahają się od 197,32 mln PLN (Wariant 3) do 207,18 mln PLN (Wariant 2B). Względna różnica między nimi nie przekracza 5% stąd też te warianty oceniono tak samo - jako najkorzystniejsze pod względem kosztów realizacji.
- Warianty 1C i 2C oszacowano na odpowiednio 219,40 i 215,79 mln PLN, co jest ok. 10% więcej od najtańszego Wariantu 3.
- Wariant 4 wyceniono na ok. 246,94 mln PLN, co jest o 25% więcej niż rozwiązanie najtańsze.

Mając na uwadze powyższe, każdemu z wariantów przypisano odpowiednią liczbę punktów (patrz tabela poniżej). Wykorzystano skalę punktową od 1 do 5, przy czym 5 oznacza ocenę najwyższą (najniższe koszty inwestycyjne) a 1 – najniższą (najwyższe koszty inwestycyjne).



**Tabela 8-10 Porównanie wariantów pod względem szacunkowych kosztów inwestycji [pkt]**

Wyszczególnienie	Wariant 1			Wariant 2			Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
	Przejście ponad Trasą Łazienkowską (1A)	Przejście pod Trasą Łazienkowską (1B)	Przejście ponad obniżoną Trasą Łazienkowską (1C)	Przejście ponad Trasą Łazienkowską (2A)	Przejście pod Trasą Łazienkowską (2B)	Przejście ponad obniżoną Trasą Łazienkowską (2C)			
<b>OCENA SUMARYCZNA [pkt]</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Źródło: opracowanie własne

## 9 Analiza wielokryterialna

W kolejnej tabeli przedstawiono podsumowanie porównań poszczególnych wariantów przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goćław z uwzględnieniem różnych uwarunkowań. Wykorzystano punktację z poprzednich rozdziałów opracowania.

W przypadku uwarunkowań planistycznych i ruchowych, punktacja nie zależy od sposobu krzyżowania się trasy tramwajowej i Trasy Łazienkowskiej. Stąd też ten aspekt nie różnicuje punktacji, którą przedstawiono dla Wariantów 1-5. Odmienna sytuacja dotyczy uwarunkowań technicznych i kosztowych, gdzie sposób przekroczenia Trasy Łazienkowskiej wpływa na rozwiązania projektowe i ich koszty. Dlatego punktację przedstawiono dla Wariantów 1 i 2 z podziałem na podwarianty (A, B i C).

**Tabela 9-1 Analiza wielokryterialna [pkt]**

Kryterium	Wariant 1			Wariant 2			Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
	Przejście ponad Trasą Łazienkowską (1A)	Przejście pod Trasą Łazienkowską (1B)	Przejście ponad obniżoną Trasą Łazienkowską (1C)	Przejście ponad Trasą Łazienkowską (2A)	Przejście pod Trasą Łazienkowską (2B)	Przejście ponad obniżoną Trasą Łazienkowską (2C)			
Uwarunkowania planistyczne	3			4			4	5	1
Uwarunkowania ruchowe	5			5			3	3	1
Uwarunkowania techniczne	5	3	4	5	3	4	5	4	1
Uwarunkowania kosztowe	5	5	4	5	5	4	5	2	1
<b>RAZEM [pkt]</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>4</b>

*Źródło: opracowanie własne*



Jak widać z powyższej tabeli, przy przyjętych kryteriach i zasadach oceny, największą liczbę punktów uzyskał Wariant 2A – 19 pkt. Nieco mniej korzystnie został oceniony Wariant 1A – 18 pkt oraz Warianty 2B, 2C i 3 – 17 pkt. Warianty 1B i 1C otrzymały po 16 pkt. Zdecydowanie najmniej korzystny jest Wariant 5, który uzyskał zaledwie 4 pkt. Wariant 4 otrzymał 14 pkt, co jest mniej niż w przypadku Wariantów 1, 2 i 3 ale zdecydowanie więcej niż w Wariacie 5.

Widać zatem, że różnice pomiędzy wariantami nie są duże i z tego powodu przeprowadzono dodatkowo analizę wrażliwości, która uwzględni różne preferencje i punkty widzenia. W tym celu przyjęto różne wagi dla poszczególnych kryteriów jak poniżej:

- ocena '*planistyczna*' – najważniejszym kryterium są uwarunkowania planistyczne związane z planami zagospodarowania przestrzennego; temu kryterium przypisana jest najwyższa waga – 0,5; pozostałe kryteria są jednakowo ważne (waga 0,17);
- ocena '*ruchowa*' - najważniejszym kryterium są uwarunkowania ruchowe związane z analizami i prognozami ruchu pasażerskiego; temu kryterium przypisana jest najwyższa waga – 0,5; pozostałe kryteria są jednakowo ważne (waga 0,17);
- ocena '*techniczna*' - najważniejszym kryterium są uwarunkowania techniczne związane z przebiegiem trasy tramwajowej; temu kryterium przypisana jest najwyższa waga – 0,5; pozostałe kryteria są jednakowo ważne (waga 0,17);
- ocena '*kosztowa*' - najważniejszym kryterium jest szacunkowy koszt realizacji inwestycji; temu kryterium przypisana jest najwyższa waga – 0,5; pozostałe kryteria są jednakowo ważne (waga 0,17).
- ocena '*inwestorska*' - najważniejszym kryterium są uwarunkowania ruchowe związane z analizami i prognozami ruchu pasażerskiego; temu kryterium przypisana jest najwyższa waga – 0,35; w następnej kolejności uwarunkowania planistyczne związane z planami zagospodarowania przestrzennego, którym przypisana jest waga 0,25; pozostałe kryteria są jednakowo ważne (waga 0,20);
- ocena '*autorska*' - najważniejszym kryterium są uwarunkowania ruchowe związane z analizami i prognozami ruchu pasażerskiego; temu kryterium przypisana jest najwyższa waga – 0,60; w następnej kolejności szacunkowy koszt realizacji inwestycji, któremu przypisana jest waga 0,20; pozostałe kryteria są jednakowo ważne (waga 0,10).

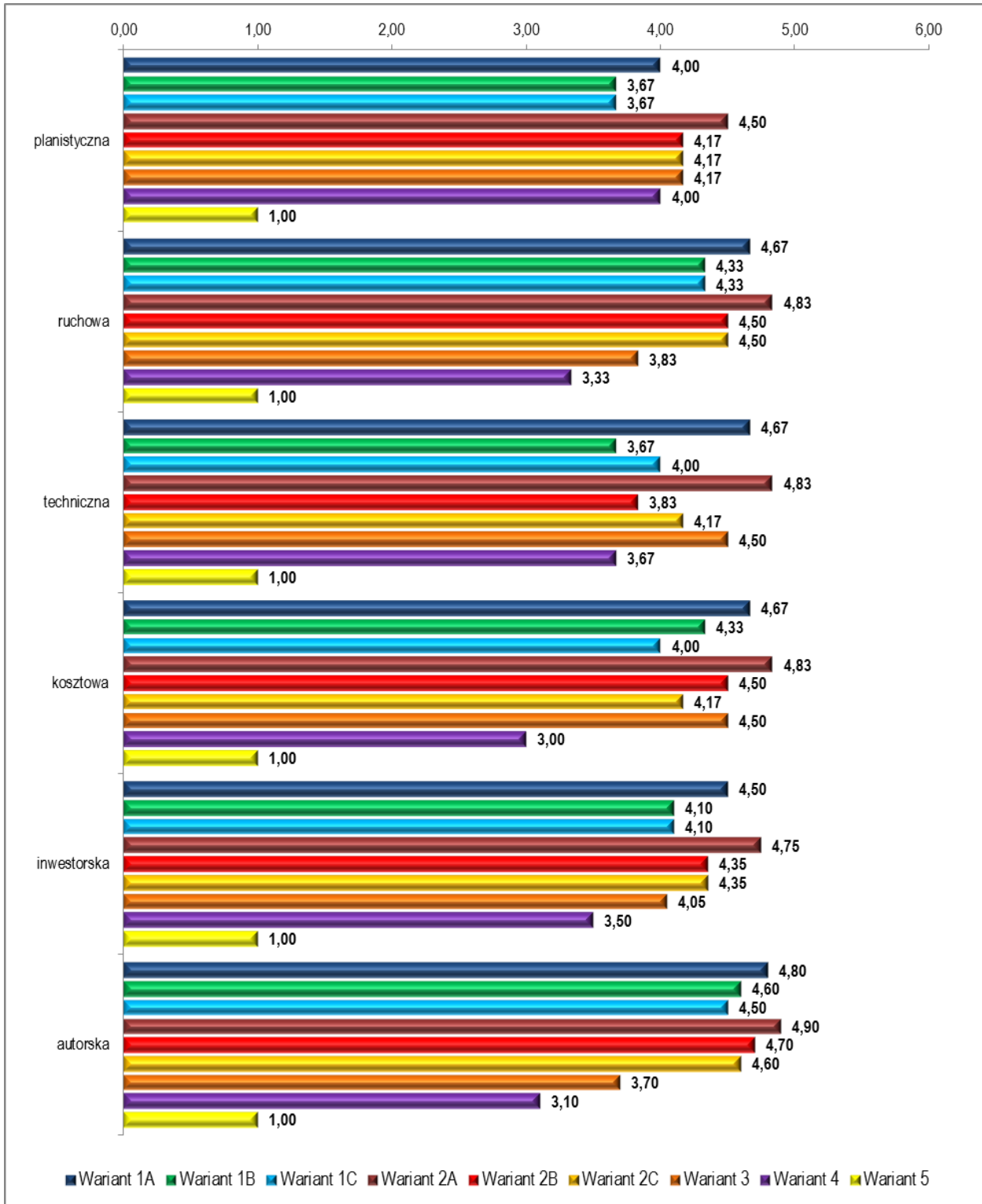
Tabela 9-2 Zestaw przeprowadzonych ocen i wagi kryteriów

Ocena/kryterium	Uwarunkowania planistyczne	Uwarunkowania ruchowe	Uwarunkowania techniczne	Uwarunkowania kosztowe
'planistyczna'	<b>0,50</b>	0,17	0,17	0,17
'ruchowa'	0,17	<b>0,50</b>	0,17	0,17
'techniczna'	0,17	0,17	<b>0,50</b>	0,17
'kosztowa'	0,17	0,17	0,17	<b>0,50</b>
'inwestorska'	0,25	<b>0,35</b>	0,20	0,20
'autorska'	0,10	<b>0,60</b>	0,10	0,20

Źródło: opracowanie własne

Wyniki przeprowadzonych ocen przedstawiono na poniższym wykresie.

**Wykres 9-1 Wyniki analizy wrażliwości [pkt]**



Źródło: opracowanie własne



W poniższej tabeli przedstawiono klasyfikację wariantów pod względem zajmowanych miejsc w poszczególnych ocenach (miejsca od 1 do 9).

**Tabela 9-3 Statystyka zajmowanych miejsc w analizie wrażliwości**

Ocena/wariant	Wariant 1A	Wariant 1B	Wariant 1C	Wariant 2A	Wariant 2B	Wariant 2C	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
'planistyczna'	2	8	7	1	4	4	4	2	9
'ruchowa'	2	5	5	1	3	3	7	8	9
'techniczna'	2	6	8	1	5	4	3	6	9
'kosztowa'	2	5	7	1	3	6	3	8	9
'inwestorska'	2	5	5	1	3	3	7	8	9
'autorska'	2	4	6	1	3	4	7	8	9

Źródło: opracowanie własne

Analizując powyższy wykres i tabelę można stwierdzić, że najkorzystniej wypada Wariant 2A, który zajmuje pierwsze miejsce we wszystkich ocenach. Jest to oczywiste biorąc pod uwagę fakt, że w każdej z ocen cząstkowych otrzymał on największą liczbę punktów. Wyróżnia się także Wariant 1A, który zajął we wszystkich ocenach miejsce 2.

Zatem widać wyraźnie, że pomimo przypisania różnych wag poszczególnym kryteriom, pula rozwiązań najkorzystniejszych nie zmieniła się.

**Tabela 9-4 Końcowa ocena wariantów**

Ocena/wariant	Wariant 2A	Wariant 1A	Wariant 2B	Wariant 2C	Wariant 3	Wariant 1B	Wariant 1C	Wariant 4	Wariant 5
końcowa	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Źródło: opracowanie własne

---

## 10 Podsumowanie i wnioski

Biorąc pod uwagę wyniki analizy wielokryterialnej, obejmującej uwarunkowania planistyczne, ruchowe, techniczne i kosztowe, jako najkorzystniejszy należy wskazać **Wariant 2A** czyli przebiegający wzdłuż Kanału Wystawowego, następnie lekko skręcający na wschód, a po przekroczeniu Trasy Łazienkowskiej biegnący w korytarzu zarezerwowanym pod al. Tysiąclecia i wzdłuż ul. gen. T. Bora-Komorowskiego. Dość zbliżone oceny otrzymał **Wariant 1A**. Obydwa te warianty wyróżniają się na tle pozostałych i je rekomenduje się do szczegółowych analiz w ramach Raportu Oceny Oddziaływania na Środowisko (ROOŚ). Ponieważ ich ocena w niniejszym opracowaniu była bardzo zbliżona, analiza środowiskowa może dostarczyć dodatkowych przesłanek, które razem z powyższymi będą mogły stanowić podstawę do decyzji o wyborze wariantu do realizacji.

Dodatkowo, do analiz w ramach ROOŚ rekomenduje się Wariant 4. Wprawdzie nie został on oceniony tak korzystnie jak ww. warianty ale jest jedynym rozwiązaniem ujętym w obowiązujących planach zagospodarowania przestrzennego. Zatem wariant ten funkcjonuje już w świadomości mieszkańców terenu objętego planem i w ramach procedury jego uchwalania mogli oni zapoznać się jego przebiegiem i składać uwagi. Pominięcie go w ROOŚ, którego ustalenia podlegają konsultacjom społecznym, mogłoby być niezrozumiane przez społeczeństwo i uznane za próbę wykluczenia go z procesu decyzyjnego.

\*\*\*

Powyższe rekomendacje zostały wydane przy założeniu, że w latach 2030-2040 linia tramwajowa do osiedla Goclaw, niezależnie od wariantu, funkcjonuje razem z II i III linią metra. To powoduje wzajemne konkurowanie o pasażerów tych dwóch środków transportu publicznego i w rezultacie ograniczenie wykorzystania potencjału przewozowego każdego z nich.

Pojawia się również pytanie, czy i jaki wpływ w przyszłości na decyzje dotyczące w szczególności budowy II linii metra na Goclaw będzie miała trasa tramwajowa? Kwestia ta nie jest objęta zakresem niniejszego opracowania, niemniej jednak autorzy zwracają uwagę na ten aspekt, jako istotny w planowaniu systemu transportowego Warszawy w perspektywie następnych 10-20 lat. Należy również pamiętać, że zmiana przyjętych w opracowaniu założeń dot. II linii metra na Goclaw (rezygnacja z budowy, przesunięcie terminu realizacji, zmiana przebiegu, inne) może skutkować innymi wynikami analizy wielokryterialnej, w tym wskazaniem innego wariantu rekomendowanego.

## 11 Spis rysunków

Rysunek 3-1 Analizowane warianty przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goćław .....	9
Rysunek 4-1 Układ drogowo-uliczny osiedli Goćław i Saska Kępa .....	18
Rysunek 4-2 Schemat układu linii komunikacyjnych na obszarze Goćławia i Saskiej Kępy .....	25
Rysunek 5-1 Przebieg wariantów tras tramwajowych na tle przeznaczenia terenów wg SUIKZP .....	34
Rysunek 5-2 Analizowane warianty przebiegu trasy tramwajowej do osiedla Goćław na tle mpzp .....	36
Rysunek 6-1 Lokalizacja przystanków w poszczególnych wariantach .....	44
Rysunek 6-2 Prognoza natężenia ruchu indywidualnego – rok 2020 .....	46
Rysunek 6-3 Prognoza natężenia ruchu indywidualnego – rok 2025 .....	47
Rysunek 6-4 Prognoza natężenia ruchu indywidualnego – rok 2030 .....	48
Rysunek 6-5 Prognoza natężenia ruchu indywidualnego – rok 2035 .....	49
Rysunek 6-6 Prognoza natężenia ruchu indywidualnego – rok 2040 .....	50
Rysunek 6-7 Prognoza potoków pasażerskich przed uruchomieniem tramwaju do Osiedla Goćław – rok 2020 .....	51
Rysunek 6-8 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 1 – rok 2020 .....	52
Rysunek 6-9 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 1 – rok 2025 .....	53
Rysunek 6-10 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 1 – rok 2030 .....	54
Rysunek 6-11 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 1 – rok 2035 .....	55
Rysunek 6-12 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 1 – rok 2040 .....	56
Rysunek 6-13 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 2 – rok 2020 .....	57
Rysunek 6-14 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 2 – rok 2025 .....	58
Rysunek 6-15 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 2 – rok 2030 .....	59
Rysunek 6-16 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 2 – rok 2035 .....	60
Rysunek 6-17 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 2 – rok 2040 .....	61
Rysunek 6-18 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 3 – rok 2020 .....	62
Rysunek 6-19 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 3 – rok 2025 .....	63
Rysunek 6-20 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 3 – rok 2030 .....	64
Rysunek 6-21 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 3 – rok 2035 .....	65
Rysunek 6-22 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 3 – rok 2040 .....	66
Rysunek 6-23 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 4 – rok 2020 .....	67
Rysunek 6-24 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 4 – rok 2025 .....	68
Rysunek 6-25 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 4 – rok 2030 .....	69
Rysunek 6-26 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 4 – rok 2035 .....	70
Rysunek 6-27 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 4 – rok 2040 .....	71
Rysunek 6-28 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 5 – rok 2020 .....	72
Rysunek 6-29 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 5 – rok 2025 .....	73
Rysunek 6-30 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 5 – rok 2030 .....	74
Rysunek 6-31 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 5 – rok 2035 .....	75



Rysunek 6-32 Prognoza potoków pasażerskich – Wariant 5 – rok 2040.....	76
Rysunek 6-33 Źródła i cele podróży mieszkańców Goławia – stan istniejący .....	81
Rysunek 6-34 Źródła i cele podróży mieszkańców Saskiej Kępy – stan istniejący .....	82
Rysunek 6-35 Podział obszaru analizy na rejony komunikacyjne.....	83
Rysunek 6-36 II i III linia metra na tle analizowanych wariantów trasy tramwajowej .....	86

## 12 Spis tabel

Tabela 4-1 Stan zagospodarowania przestrzennego.....	13
Tabela 4-2 Wykaz linii autobusowych rozpoczynających bieg na pętli ‘Goław’ .....	19
Tabela 4-3 Wykaz linii autobusowych przebiegających tranzytowo przez osiedle Goław .....	20
Tabela 4-4 Wykaz linii autobusowych i tramwajowych przebiegających przez osiedle Saska Kępa .....	21
Tabela 4-5 Wykaz skrzyżowań sterowanych sygnalizacją świetlną.....	27
Tabela 5-1 Porównanie wariantów pod względem uwarunkowań planistycznych [pkt].....	39
Tabela 6-1 Porównanie wariantów pod względem wykorzystania linii tramwajowej [%] .....	79
Tabela 6-2 Czasy przejazdu tramwajem na odcinku pętla ‘Goław’ – przystanek ‘Centrum’ .....	84
Tabela 6-3 Porównanie wariantów pod względem ruchowym [pkt] .....	87
Tabela 6-4 Analiza warunków ruchu na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną .....	89
Tabela 7-1 Obiekty budowlane na trasie tramwajowej.....	104
Tabela 7-2 Kolizje trasy tramwajowej z istniejącymi obiektami budowlanymi.....	106
Tabela 7-3 Kolizje trasy tramwajowej z ruchem samochodowym, rowerowym i pieszym .....	108
Tabela 7-4 Porównanie wariantów pod względem technicznym [pkt].....	111
Tabela 8-1 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 1A – przejście ponad Trasą Łazienkowską [PLN]	114
Tabela 8-2 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 1B – przejście pod Trasą Łazienkowską [PLN]....	115
Tabela 8-3 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 1C – przejście ponad obniżoną Trasą Łazienkowską [PLN].....	116
Tabela 8-4 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 2A – przejście ponad Trasą Łazienkowską [PLN]	117
Tabela 8-5 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 2B – przejście pod Trasą Łazienkowską [PLN]....	118
Tabela 8-6 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 2C – przejście ponad obniżoną Trasą Łazienkowską [PLN].....	119
Tabela 8-7 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 3 [PLN].....	120
Tabela 8-8 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 4 [PLN].....	121
Tabela 8-9 Szacunkowe koszty inwestycji – Wariant 5 [PLN].....	122
Tabela 8-10 Porównanie wariantów pod względem szacunkowych kosztów inwestycji [pkt].....	125
Tabela 9-1 Analiza wielokryterialna [pkt].....	127
Tabela 9-2 Zestaw przeprowadzonych ocen i wagi kryteriów .....	129
Tabela 9-3 Statystyka zajmowanych miejsc w analizie wrażliwości .....	131
Tabela 9-4 Końcowa ocena wariantów .....	131

---

## 13 Spis wykresów

Wykres 6-1 Prognoza potoków pasażerskich – godzina szczytu porannego [pas/h] .....	77
Wykres 8-1 Zestawienie kosztów realizacji inwestycji w poszczególnych wariantach [mln PLN].....	123
Wykres 9-1 Wyniki analizy wrażliwości [pkt] .....	130

## 14 Spis rysunków stanowiących załączniki do opracowania

Lp.	Nr rys.	Tytuł rysunku	Treść rysunku	Skala
1	1.1	Plan sytuacyjny – Wariant 1	Arkusz 1/7 - skrzyżowanie z al. Waszyngtona	1:500
2	1.2	Plan sytuacyjny – Wariant 1	Arkusz 2/7 – odc.: al. J. Waszyngtona - Trasa Łazienkowska	1:500
3	1.3	Plan sytuacyjny – Wariant 1	Arkusz 3/7 – odc.: Trasa Łazienkowska - ul. gen. T. Bora-Komorowskiego	1:500
4	1.4	Plan sytuacyjny – Wariant 1	Arkusz 3B/7 – przejście pod Trasą Łazienkowską	1:500
5	1.5	Plan sytuacyjny – Wariant 1	Arkusz 3C/7 – przejście nad obniżoną Trasą Łazienkowską	1:500
6	1.6	Plan sytuacyjny – Wariant 1	Arkusz 4/7 – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego, odc.: ul. Międzynarodowa - ul. gen. R. Abrahama	1:500
7	1.7	Plan sytuacyjny – Wariant 1	Arkusz 5/7 – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego, odc.: ul. gen. R. Abrahama - ul. Awionetki RWD	1:500
8	1.8	Plan sytuacyjny – Wariant 1	Arkusz 6/7 – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego, odc.: ul. Awionetki RWD - ul. E. Horbaczewskiego	1:500
9	1.9	Plan sytuacyjny – Wariant 1	Arkusz 7/7 – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego, odc.: ul. E. Horbaczewskiego – pętla 'Goćław'	1:500
10	1.10	Przekroje normalne – Wariant 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odc.: al. Waszyngtona – ul. Walecznych (Wariant 1, 2)</li> <li>• wiadukt nad Trasą Łazienkowską (wariant 1A)</li> <li>• tunel pod Trasą Łazienkowską (wariant 1B)</li> <li>• wiadukt nad obniżoną Trasą Łazienkowską (wariant 1C)</li> <li>• odc.: Trasa Łazienkowska - ul. gen. T. Bora-Komorowskiego</li> <li>• ul. gen. T. Bora-Komorowskiego, odc.: ul. gen. A.E. Fieldorfa „Nila” – ul. Jugosławińska (Wariant 1, 2, 3 4)</li> </ul>	1:100
11	2.1	Plan sytuacyjny – Wariant 2	Arkusz 1/6 - skrzyżowanie z al. Waszyngtona	1:500
12	2.2	Plan sytuacyjny – Wariant 2	Arkusz 2/6 – odc.: al. J. Waszyngtona - Trasa Łazienkowska	1:500
13	2.3	Plan sytuacyjny – Wariant 2	Arkusz 3/6 – odc.: Trasa Łazienkowska - ul. gen. S. Skalskiego	1:500
14	2.4	Plan sytuacyjny – Wariant 2	Arkusz 3B/6 – przejście pod Trasą Łazienkowską	1:500
15	2.5	Plan sytuacyjny – Wariant 2	Arkusz 3C/6 – przejście nad obniżoną Trasą Łazienkowską	1:500
16	2.6	Plan sytuacyjny – Wariant 2	Arkusz 4/6 – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego, odc.: ul. gen. S. Skalskiego - ul. Awionetki RWD	1:500
17	2.7	Plan sytuacyjny – Wariant 2	Arkusz 5/6 – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego, odc.: ul. Awionetki RWD - ul. E. Horbaczewskiego	1:500
18	2.8	Plan sytuacyjny – Wariant 2	Arkusz 6/6 – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego, odc.: ul. E. Horbaczewskiego – pętla 'Goćław'	1:500



Lp.	Nr rys.	Tytuł rysunku	Treść rysunku	Skala
19	2.9	Przekroje normalne – Wariant 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wiadukt nad Trasą Łazienkowską (wariant 2A)</li> <li>• tunel pod Trasą Łazienkowską (wariant 2B)</li> <li>• wiadukt nad obniżoną Trasą Łazienkowską (wariant 2C)</li> <li>• odc.: Trasa Łazienkowska - ul. gen. T. Bora-Komorowskiego (Wariant 2, 3)</li> </ul>	1:100
20	3.1	Plan sytuacyjny – Wariant 3	Arkusz 1/3 – ul. Kinowa, odc. al. J. Waszyngtona – ul. Ostrobramska	1:2000
21	3.2	Plan sytuacyjny – Wariant 3	Arkusz 2/3 – ul. Ostrobramska - ul. gen. S. Skalskiego	1:2000
22	3.3	Plan sytuacyjny – Wariant 3	Arkusz 3/3 – ul. gen. S. Skalskiego - pętla 'Goclaw'	1:2000
23	3.4	Przekroje normalne – Wariant 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ul. Kinowa, odc.: al. Waszyngtona – ul. Rozłucka</li> </ul>	1:100
24	4.1	Plan sytuacyjny – Wariant 4	Arkusz 1/7 – ul. Saska, odc.: al. J. Waszyngtona - ul. Obrońców	1:500
25	4.2	Plan sytuacyjny – Wariant 4	Arkusz 2/7 – ul. Saska, odc.: ul. Obrońców - ul. Lizbońska	1:500
26	4.3	Plan sytuacyjny – Wariant 4	Arkusz 3/7 – ul. Saska/Egipska, odc.: ul. Lizbońska - ul. Afrykańska	1:500
27	4.4	Plan sytuacyjny – Wariant 4	Arkusz 4/7 – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego, odc.: ul. Afrykańska - ul. gen. R. Abrahama	1:500
28	4.5	Plan sytuacyjny – Wariant 4	Arkusz 5/7 – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego, odc.: ul. gen. R. Abrahama - ul. Awionetki RWD	1:500
29	4.6	Plan sytuacyjny – Wariant 4	Arkusz 6/7 – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego, odc.: ul. Awionetki RWD - ul. E. Horbaczewskiego	1:500
30	4.7	Plan sytuacyjny – Wariant 4	Arkusz 7/7 – ul. gen. T. Bora-Komorowskiego, odc.: ul. E. Horbaczewskiego – pętla 'Goclaw'	1:500
31	4.8	Przekroje normalne – Wariant 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ul. Saska, odc.: al. Waszyngtona – ul. Zwycięzców</li> <li>• wiadukt nad Trasą Łazienkowską – poszerzony przekrój w osi dojazdu</li> <li>• wiadukt nad Trasą Łazienkowską - poszerzony przekrój w osi przystanku</li> </ul>	1:100
32	5.1	Plan sytuacyjny – Wariant 5	Arkusz 1/5 – odc.: ul. J. Zamoyskiego - ul. Wybrzeże Szczecińskie	1:2000
33	5.2	Plan sytuacyjny – Wariant 5	Arkusz 2/5 – ul. Wybrzeże Szczecińskie/Wał Miedzeszyński, odc.: ul. Sokola - ul. Ateńska	1:2000
34	5.3	Plan sytuacyjny – Wariant 5	Arkusz 3/5 – ul. Wał Miedzeszyński, odc.: ul. Ateńska - ul. gen. A.E. Fieldorfa „Nila”	1:2000
35	5.4	Plan sytuacyjny – Wariant 5	Arkusz 4/5 – ul. J. Meissnera - ul. Jugosłowiańska	1:2000
36	5.5	Plan sytuacyjny – Wariant 5	Arkusz 5/5 – ul. gen. R. Abrahama - ul. W. Umińskiego	1:2000
37	5.6	Przekroje normalne – Wariant 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ul. Sokola, odc.: ul. J. Zamoyskiego – ul. Zamoście</li> <li>• ul. Wał Miedzeszyński, odc.: ul. Wersalska - ul. gen. A.E. Fieldorfa „Nila”</li> <li>• ul. W. Umińskiego</li> </ul>	1:100



#### **ABOUT AECOM**

In a complex and unpredictable world, where growing demands have to be met with finite resources, AECOM brings experience gained from improving quality of life in hundreds of places.

We bring together economists, planners, engineers, designers and project managers to work on projects at every scale. We engineer energy efficient buildings and we build new links between cities. We design new communities and regenerate existing ones. We are the first whole environments business, going beyond buildings and infrastructure.

Our Europe teams form an important part of our worldwide network of nearly 100,000 staff in 150 countries. Through 360 ingenuity, we develop pioneering solutions that help our clients to see further and go further.

[www.aecom.com](http://www.aecom.com)

Follow us on Twitter: @aecom