

Zamówienie:	Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV w modelu partnerstwa publiczno – prywatnego			
Inwestor:	 Kraków	Prezydent Miasta Krakowa Pl. Wszystkich Świętych 3-4 31-004 Kraków		
Zamawiający:	 Zarząd Dróg Miasta Krakowa	Zarząd Dróg Miasta Krakowa ul. Centralna 53, 31-586 Kraków działający w imieniu Gminy Miejskiej Kraków		
Partner Prywatny:	 GÜLERMAK	PPP Solutions Polska 2 spółka z o.o. (Lider) ul. Grzybowska 80/82 00-844 Warszawa		
		GULERMAK Agir Sanayi Insaat ve Taahhut A.S. Oddział w Polsce (Partner) ul. Grzybowska 80/82 00-844 Warszawa		
Jednostka projektowa:	 ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets	ARCADIS Sp. z o.o. (Lider) ul. Aleje Jerozolimskie 142 B 02-305 Warszawa		
	 PROTA POLSKA	PROTA POLSKA Sp. z o.o. (Partner) ul. Wspólna 35/12 00-519 Warszawa		
Wykonawca opracowania	 PRACOWNIA PLANOWANIA I PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW TRANSPORTU ALTRANS	Pracownia Planowania i Projektowania Systemów Transportu Altrans ul. Juliusza Lea 114 30-133 Kraków		
Stadium:	KONCEPCJA			
Część projektu:	PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO			
Tom:	TOM 1			
Stanowisko	Imię i nazwisko:	Specjalność:	Nr uprawnień:	Podpis:
Główny Projektant	mgr inż. Stanisław Albricht	Konstr. - bud.	145/2001	
Projektant	mgr inż. Maciej Górnikiewicz			
Projektant	mgr inż. Przemysław Zborowski			
Nr archiwalny:	Data opracowania:	Data aktualizacji:		Nr egzemplarza:
	04.2021	10.2021		01

Inwestor: **PREZYDENT MIASTA KRAKOWA**
pl. Wszystkich Świętych 3-4
31-004 Kraków

Zamawiający: **ARCADIS Sp z o.o.**
ul. Aleje Jerozolimskie 142 B
00-519 Warszawa

Temat: **Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV
w modelu partnerstwa publiczno – prywatnego**

PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO

REWIZJA C – PAŹDZIERNIK 2021

Zespół projektowy: mgr inż. Stanisław Albricht
mgr inż. Maciej Górnikiewicz
mgr inż. Przemysław Zborowski

DATA OPRACOWANIA: Kraków, kwiecień 2021

SPIS TREŚCI:

I.	Przedmiot i zakres opracowania	6
I.1	Opis i lokalizacja planowanego przedsięwzięcia	6
I.2	Opis wykorzystanych danych pomiarowych	9
II.	Prognoza ruchu	10
II.1.1	Ogólny opis modelu	10
II.1.2	Generacja ruchu	11
II.1.3	Model sieci	15
II.1.4	Przestrzenny rozkład ruchu	19
II.1.5	Podział zadań przewozowych	20
II.1.6	Linie Komunikacji Zbiorowej.....	20
II.2	Wielkość ruchu drogowego w roku bazowym - kalibracja modelu.....	23
II.2.1	Pomiary ruchu na terenie Krakowa	23
II.2.2	Struktura rodzajowa ruchu.....	27
II.2.3	Generalny Pomiar Ruchu 2015	28
II.2.4	Weryfikacja procedur modelowania ruchu.....	28
II.2.5	Wyniki kalibracji modelu.....	29
II.3	Wyniki prognoz ruchu.....	30
II.3.1	Parametry pracy przewozowej	32
II.3.2	Prognozy ruchu – komunikacja indywidualna	32
II.3.3	Prognozy ruchu – komunikacja zbiorowa	41
II.3.4	Ruch pasażerski na projektowanym odcinku	49
II.3.5	Ruch pasażerski na przystanku tramwajowym „Polsad”	49
II.3.6	Macierze między przystankowe na węzłach komunikacyjnych.....	54
II.3.7	Prognozowana liczba kursów	58
II.4	Kierunkowy rozkład ruchu (kartogramy ruchu na skrzyżowaniach).....	59
II.5	Dane do analiz środowiskowych	66

SPIS TABEL:

Tabela 1	Formuły do wyznaczenia potencjałów wytwarzających (produkcji) dla rejonów komunikacyjnych na obszarze Krakowa dla ruchu wewnętrznego, docelowego i źródłowego.....	11
Tabela 2	Formuły do wyznaczenia potencjałów absorbującego (atrakcji) dla rejonów komunikacyjnych na obszarze Krakowa dla ruchu wewnętrznego, docelowego i źródłowego.....	12
Tabela 3	Zmienne objaśniające rejonów przylegających do inwestycji (powierzchnie w m ²)	13
Tabela 4	Zestawienie typów odcinków	16
Tabela 5	Parametry projektowanej linii tramwajowej	18
Tabela 6	Struktura więźby ruchu dla obszaru analizy	19
Tabela 7	Współczynniki funkcji oporu przestrzeni dla podróży wewnętrznych, docelowych i źródłowych w Krakowie	20

Tabela 8 Wielkości natężeń ruchu na poszczególnych skrzyżowaniach objętych analizą,	24
Tabela 9 Udział godzin w ruchu dobowym.....	26
Tabela 10 Udział pory dziennej i nocnej w ruchu dobowym	26
Tabela 11 Struktura rodzajowa na ciągach drogowych.....	27
Tabela 12 Parametry pracy przewozowej – komunikacja indywidualna.....	32
Tabela 13 Parametry pracy przewozowej – komunikacja zbiorowa	32
Tabela 14 Liczba pasażerów korzystających z odcinków projektowanej linii tramwajowej	49
Tabela 15 Prognozowany ruch wsiadających i wysiadających w godzinie szczytu – Wariant 2.....	49
Tabela 16 Prognozowany ruch przesiadkowy na inne środki transportu w godzinie szczytu – Wariant 2.....	49
Tabela 17 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Barei” rok 2024 szczyt poranny	54
Tabela 18 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Barei” rok 2024 szczyt popołudniowy.....	54
Tabela 19 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Barei” rok 2029 szczyt poranny	55
Tabela 20 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Barei” rok 2029 szczyt popołudniowy.....	55
Tabela 21 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Polsadu” rok 2024 szczyt poranny	55
Tabela 22 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Polsadu” rok 2024 szczyt popołudniowy.....	55
Tabela 23 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Polsadu” rok 2029 szczyt poranny	56
Tabela 24 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Polsadu” rok 2029 szczyt popołudniowy.....	56
Tabela 25 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Młyńskie” rok 2024 szczyt poranny	56
Tabela 26 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Młyńskie” rok 2024 szczyt popołudniowy.....	57
Tabela 27 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Młyńskie” rok 2029 szczyt poranny	57
Tabela 28 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Młyńskie” rok 2029 szczyt popołudniowy.....	57
Tabela 29 Prognozowana liczba kursów w godzinach szczytu.....	58
Tabela 30 Prognozowana dobową liczbą kursów w okresie oddania inwestycji do użytku - rok 2024.....	58
Tabela 31 Wielkość ruchu dobowego w przekrojach ulic - rok 2024	68
Tabela 32 Wielkość ruchu dobowego w przekrojach ulic - rok 2029	71

SPIS RYSUNKÓW:

Rys. nr 1 Lokalizacja inwestycji na tle Krakowa	8
Rys. nr 2 Przebieg linii tramwajowej na odcinku Mogilska – Mistrzejowice - orientacja	9
Rys. nr 3 Obszar objęty Krakowskim Modelem Ruchu	11
Rys. nr 4 Skrzyżowania objęte analizą przepustowości	19
Rys. nr 5 Układ linii komunikacji zbiorowej – rok 2024 i 2029	22
Rys. nr 6 Skrzyżowania objęte analizą pomiarów, źródło: Opracowanie własne	25
Rys. nr 7 Dobowy rozkład natężenia na ulicach Krakowa, źródło: Opracowanie własne na podstawie danych WMIR UMK.....	26
Rys. nr 8 Struktura rodzajowa ruchu	28
Rys. nr 9 Wyniki kalibracji Krakowskiego Modelu Ruchu – szczyt poranny	29
Rys. nr 10 Wyniki kalibracji Krakowskiego Modelu Ruchu – szczyt popołudniowy.....	29
Rys. nr 11 Potoki ruchu kołowego model bazowy rok 2020 szczyt poranny	30
Rys. nr 12 Potoki ruchu kołowego model bazowy rok 2020 szczyt popołudniowy	31
Rys. nr 13 Potoki ruchu kołowego wariant bezinwestycyjny rok 2024 szczyt poranny.....	33
Rys. nr 14 Potoki ruchu kołowego wariant bezinwestycyjny rok 2024 szczyt popołudniowy.....	34
Rys. nr 15 Potoki ruchu kołowego wariant bezinwestycyjny rok 2029 szczyt poranny.....	35
Rys. nr 16 Potoki ruchu kołowego wariant bezinwestycyjny rok 2029 szczyt popołudniowy.....	36
Rys. nr 17 Potoki ruchu kołowego wariant inwestycyjny 2 rok 2024 szczyt poranny	37
Rys. nr 18 Potoki ruchu kołowego wariant inwestycyjny 2 rok 2024 szczyt popołudniowy	38
Rys. nr 19 Potoki ruchu kołowego wariant inwestycyjny 2 rok 2029 szczyt poranny	39
Rys. nr 20 Potoki ruchu kołowego wariant inwestycyjny 2 rok 2029 szczyt popołudniowy	40
Rys. nr 21 Potoki ruchu pasażerskiego wariant bezinwestycyjny rok 2024 szczyt poranny	41
Rys. nr 22 Potoki ruchu pasażerskiego wariant bezinwestycyjny rok 2024 szczyt popołudniowy	42
Rys. nr 23 Potoki ruchu pasażerskiego wariant bezinwestycyjny rok 2029 szczyt poranny	43
Rys. nr 24 Potoki ruchu pasażerskiego wariant bezinwestycyjny rok 2029 szczyt popołudniowy	44
Rys. nr 25 Potoki ruchu pasażerskiego wariant inwestycyjny 2 rok 2024 szczyt poranny.....	45
Rys. nr 26 Potoki ruchu pasażerskiego wariant inwestycyjny 2 rok 2024 szczyt popołudniowy	46
Rys. nr 27 Potoki ruchu pasażerskiego wariant inwestycyjny 2 rok 2029 szczyt poranny.....	47

<i>Rys. nr 28 Potoki ruchu pasażerskiego wariant inwestycyjny 2 rok 2029 szczyt popołudniowy</i>	<i>48</i>
<i>Rys. nr 29 Potoki wsiadających i wysiadających przystanek tramwajowy Polsad - wariant inwestycyjny 2 2024 szczyt poranny</i>	<i>50</i>
<i>Rys. nr 30 Potoki wsiadających i wysiadających przystanek tramwajowy Polsad - wariant inwestycyjny 2 2024 szczyt popołudniowy</i>	<i>51</i>
<i>Rys. nr 31 Potoki wsiadających i wysiadających przystanek tramwajowy Polsad - wariant inwestycyjny 2 2029 szczyt poranny</i>	<i>52</i>
<i>Rys. nr 32 Potoki wsiadających i wysiadających przystanek tramwajowy Polsad - wariant inwestycyjny 2 2029 szczyt popołudniowy</i>	<i>53</i>
<i>Rys. nr 33 Rozmieszczenie przystanków na węźle „Rondo Barei”</i>	<i>54</i>
<i>Rys. nr 34 Rozmieszczenie przystanków na węźle „Rondo Polsad”</i>	<i>55</i>
<i>Rys. nr 35 Rozmieszczenie przystanków na węźle „Rondo Młyńskie”</i>	<i>56</i>
<i>Rys. nr 36 Lokalizacja skrzyżowań.....</i>	<i>60</i>
<i>Rys. nr 37 Schemat rozmieszczenia skrzyżowań</i>	<i>61</i>
<i>Rys. nr 38 Diagramy ruchu na skrzyżowaniach - wariant inwestycyjny rok 2024 szczyt poranny.....</i>	<i>62</i>
<i>Rys. nr 39 Diagramy ruchu na skrzyżowaniach - wariant inwestycyjny rok 2024 szczyt popołudniowy.....</i>	<i>63</i>
<i>Rys. nr 40 Diagramy ruchu na skrzyżowaniach - wariant inwestycyjny rok 2029 szczyt poranny.....</i>	<i>64</i>
<i>Rys. nr 41 Diagramy ruchu na skrzyżowaniach - wariant inwestycyjny rok 2029 szczyt popołudniowy.....</i>	<i>65</i>
<i>Rys. nr 42 Schemat rozmieszczenia przekroi ulic.....</i>	<i>67</i>

I. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest prognoza ruchu kołowego oraz pasażerskiego dla budowy linii tramwajowej KST etap IV na odcinku Meissnera – Mistrzejowice w Krakowie. Obszar analizy zlokalizowany jest w centralnej części Krakowa, a planowana inwestycja zakłada budowę linii tramwajowej wzdłuż ulic Meissnera, Młyńskiej, Lublańskiej, Dobrego Pasterza, Bohomolca, Jancarza. Wraz z ludową linią tramwajowej zakładana jest częściowo przebudowa układu drogowego.

Prognozy ruchu sporządzono z wykorzystaniem klasycznego czterostadiowego modelu ruchu obejmującego modele generacji ruchu, sieci, obszaru, rozkładu przestrzennego.

Prognoza obejmowała obliczenia na Krakowskim Modelu Ruchu, udostępnionym przez Wydział Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Krakowa uwzględniającym specyfikę ruchu Krakowa wraz z obszarem aglomeracyjnym ze szczegółowo opracowanym ruchem wewnętrznym miasta.

Zakres niniejszego opracowania obejmował:

- opracowanie potoków ruchu kołowego na odcinkach między węzłowych,
- określenie wielkości ruchu pasażerskiego na odcinkach linii tramwajowej
- opracowanie diagramów ruchu kołowego na skrzyżowaniach ze strukturą kierunkową ruchu,
- określenie wielkości ruchu na odcinkach trasy w okresach dziennym i nocnym jako danych wejściowych do analiz środowiskowych.

Prognozę wykonano dla wariantu bezinwestycyjnego zakładającego pozostawienie stanu obecnego i stanowiącego tło do dalszych analiz oraz dla wariantu inwestycyjnego zakładającego budowę linii tramwajowej wraz z towarzyszącymi zmianami w układzie drogowym. Prognozy ruchu wykonano dla roku 2024 jako zakładanego okresu realizacji inwestycji oraz dwóch okresów perspektywicznych tj. lat 2029 i 2034

Prognozy ruchu opracowano przy użyciu pakietu programów PTV Visum.

W ramach rewizji C wprowadzono zmiany wynikające z korespondencji prowadzonej z Wydziałem Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Krakowa oraz z Zamawiającym:

- GK.07.7241.29.2021 z dnia 09.08.2021 r.,
- W18001/ARP/092/2021 z dnia 17.08.2021 r.,
- GK.07.7241.29.2021 (2) z dnia 08.09.2021 r.,
- Notatka ze spotkania w dniu 20.10.2021 r.
- GK.07.7241.29.2021 (3) z dnia 27.10.2021 r.,

Zaktualizowane prognozy ruchu opracowano dla wariantu inwestycyjnego 2 zakładającego budowę przedłużenia linii tramwajowej z ul. Meissnera w ul. Lema wraz z przebudową układu drogowego. Rozwiązania drogowe dla tego wariantu przyjęto na podstawie opracowania pn. „Studium wykonalności budowy linii tramwajowej w ciągu ul. Lema w Krakowie”, grudzień 2019 r. autorstwa Pracowni Planowania i Projektowania Systemów Transportu Altrans.

W związku z ustaleniami spotkania w dniu 20.10.2021 r. prognoza ruchu została ograniczona do lat 2024 i 2029

I.1 Opis i lokalizacja planowanego przedsięwzięcia

Projektowana inwestycja tramwajowa zlokalizowana jest w centralnej i północnej części Krakowa. Trasa przechodzi przez obszar o silnym zagospodarowaniu, głównie są to tereny mieszkaniowe, oraz w rejonie ulic Lublańskie i Dobrego Pasterza tereny handlowo - usługowe. Zamierzeniem budowlanym jest „Budowa drogi gminnej wraz z linią tramwajową KST etap IV na odcinku od skrzyżowania ul. Jana Pawła II z ul. Lema, poprzez ul. Meissnera, ul. Młyńską, ul. Lublańską, ul. Dobrego Pasterza,

ul. Krzesławicką, ul. Bohomolca, ul. Ks. Kazimierza Jancarza do istniejącej pętli tramwajowej „Mistrzejowice” wraz z budową i przebudową infrastruktury technicznej w tym kolidującego układu drogowego. W ramach inwestycji, w rejonie ronda Polsad oraz ronda Młyńskiego, planowana jest budowa odcinka linii tramwajowej oraz przystanków tramwajowych w tunelu.

Szczegółowy zakres inwestycji obejmuje przebudowę istniejącego układu drogowego ulic na długości budowanej linii tramwajowej, w tym:

- przebudowa skrzyżowania al. Jana Pawła II z ulicami: Meissnera i Lema,
- przebudowa ulic Meissnera, Młyńska w celu dostosowania ich do prowadzenia torowiska tramwajowego pomiędzy jezdniami,
- przebudowa Ronda Młyńskiego, Ronda Polsadu,
- przebudowa Ronda Barei z uwzględnieniem linii tramwajowej,
- przebudowy fragmentów ulic: Dobrego Pasterza, Strzelców, Krzesławicka, Bohomolca, Jancarza,
- przebudowa skrzyżowań na trasie projektowanego tramwaju,
- przebudowa ul. Lublańskiej w tym zamknięcie bezpośredniego połączenia z ul. Lublańską boczną,
- oraz przebudowa/ budowa ciągów pieszych, ciągów rowerowych, przebudowa/budowa sygnalizacji świetlanych.

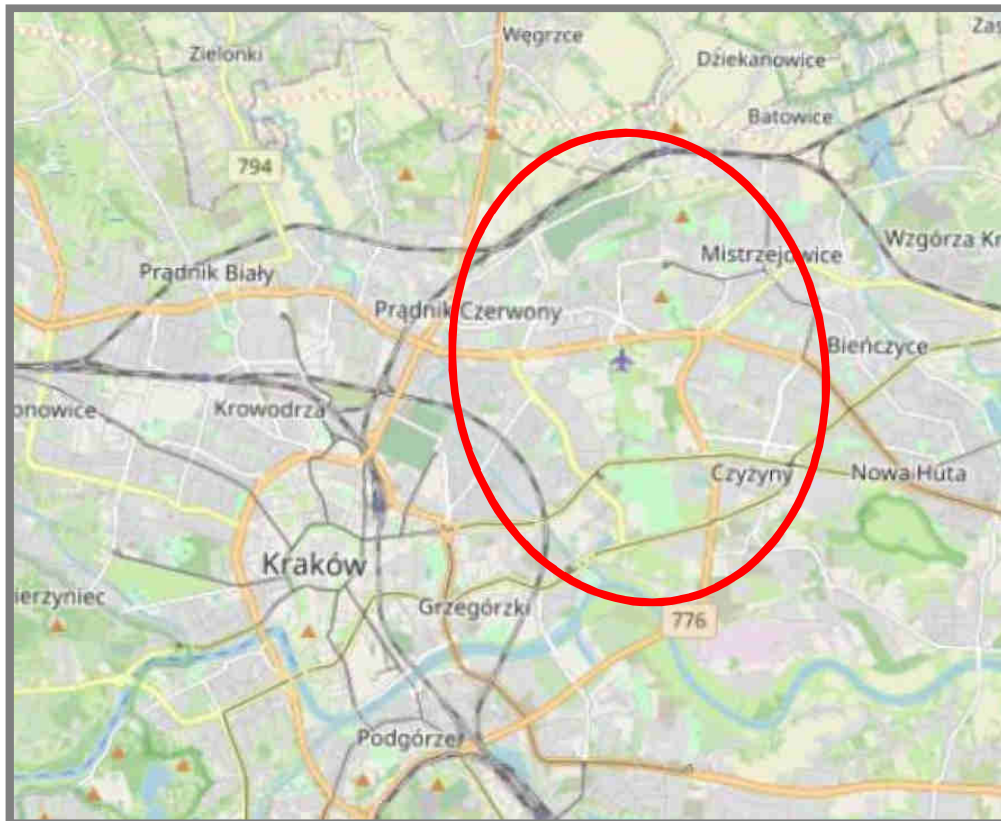
Odcinek ul. Lema pozostał o przekroju dwujezdniowym o dwóch, podstawowych pasach ruchu z dodatkowymi pasami ruchu w rejonie skrzyżowań.

W ramach budowy linii tramwajowej przewiduje się realizację łącznie 10 par przystanków nowych przystanków w rejonie ulic:

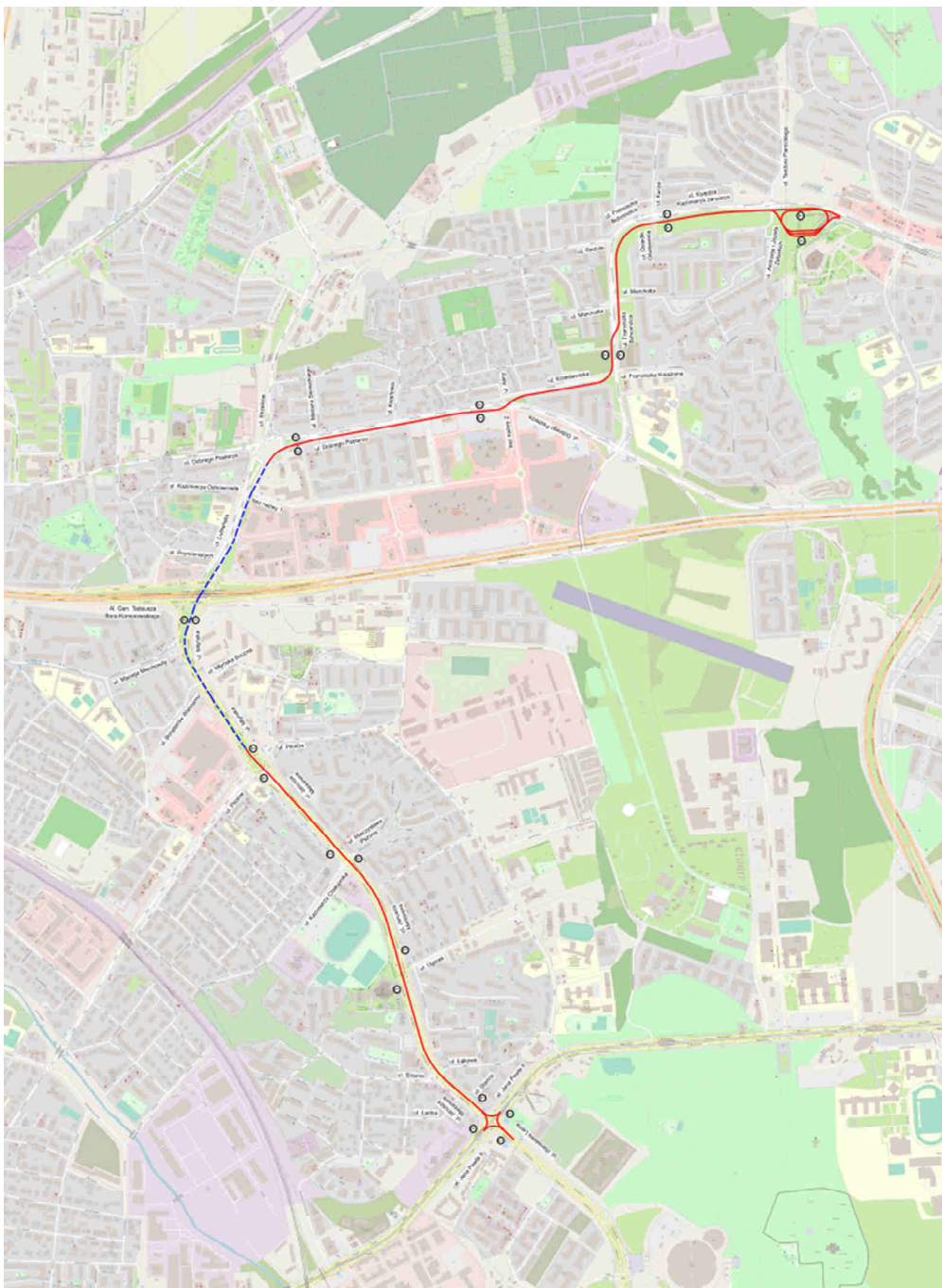
- Jana Pawła II – Mogiłskiej,
- Ugorek,
- Pszona – Chałupnika
- Ułanów – Pilotów (Rondo Młyńskie)
- Lublańskiej – Bora Komorowskiego (Rondo Polsad),
- Dobrego Pasterza – Strzelców (Rondo Barei)
- Aliny – zjazd do centrum handlowego (w rejonie Multikina)
- Książna
- Kurzei
- dodatkowych przystanków w obrębie pętli tramwajowej Mistrzejowice.

oraz przystanki nie będące przedmiotem realizacji a jedynie uwzględniane w prognozach ruchu:

- jedną parę dodatkowych przystanków w rejonie Tauron Areny
- oraz przystanki na wylotach ul. Lema ze skrzyżowań z ul. Mogiłską - Jana Pawła II oraz z al. Pokoju



Rys. nr 1 Lokalizacja inwestycji na tle Krakowa



Rys. nr 2 Przebieg linii tramwajowej na odcinku Mogilska – Mistrzejowice - orientacja

I.2 Opis wykorzystanych danych pomiarowych

- Pomiary ruchu na sieci ulic Miasta Krakowa z lat 2017 – 2019 udostępnione przez Zarząd Dróg Miasta Krakowa
- Pomiary ruchu z wybranych skrzyżowań z automatycznych stacji z okresu 1 tygodnia roku 2019 lub 2020 udostępnione przez Wydział Miejskiego Inżyniera Ruchu Urzędu Miasta Krakowa
- Dane dotyczące wyświetlanych programów sygnalizacji świetlnej na wybranych skrzyżowaniach w sąsiedztwie inwestycji,
- Generalny Pomiar Ruchu 2015 w zakresie ruchu zewnętrznego

II. Prognoza ruchu

Podstawą do obliczeń potoków ruchu były prognozy ruchu na obszarze aglomeracji krakowskiej przy użyciu Krakowskiego Modelu Ruchu przygotowanego na podstawie Kompleksowych Badań Ruchu z roku 2013. Model zaktualizowany dla roku 2017 został udostępniony przez Wydział Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Krakowa.

Udostępniony model został uszczegółowiony w obszarze szczegółowych analiz w zakresie weryfikacji odcinków sieci, podziału na rejony komunikacyjne oraz podłączenia rejonów komunikacyjnych do sieci drogowej oraz sieci komunikacji zbiorowej.

Prognozy opracowano dla lat 2024 i 2029, a obliczenia na potrzeby niniejszej prognozy zostały przygotowane dla godziny szczytu porannego i popołudniowego

II.1.1 Ogólny opis modelu

Jest to model matematyczny odwzorowujący sieć drogową i linie transportu zbiorowego oraz zawierający informacje o przemieszczeniach wykonywanych przez użytkowników miasta.

Model ruchu został przygotowany jako klasyczny model czterostadiowy w skład którego wchodzi następujące etapy:

- potencjały ruchotwórcze, czyli liczba podróży rozpoczynanych i kończonych w poszczególnych rejonach komunikacyjnych w jednostce czasu (doba, godzina),
- rozkład przestrzenny ruchu (więźba ruchu), który obrazuje przepływy osób (lub ładunków) pomiędzy rejonami komunikacyjnymi,
- podział zadań przewozowych, który określa udział poszczególnych środków transportowych w podróżach; rozróżnia się podział pierwotny (na etapie potencjałów ruchotwórczych) oraz podział wtórny (po więźbie ruchu),
- rozkład ruchu na sieć transportową.

Model popytu rozpatruje podróże w podziale na następujące motywacje:

- dom – praca (D-P),
- praca – dom (P-D),
- dom – nauka (D-N),
- nauka – dom (N-D),
- dom – inne (D-I),
- inne – dom (I-D),
- nie związane z domem (NZD).

W odniesieniu do poszczególnych motywacji stworzone zostały modele potencjałów ruchotwórczych, rozkładu przestrzennego ruchu oraz podziału zadań przewozowych.

W modelu obszar miasta jest podzielony na 363 rejony komunikacyjne. Dodatkowo model uwzględnia w obrębie Krakowskiego Obszaru Metropolitalnego 14 rejonów komunikacyjnych odpowiadające poszczególnym gminom oraz 27 rejonów zewnętrznych reprezentujących wloty do obszaru. Dla każdego rejonu komunikacyjnego określone zostały miejsca podłączeń do sieci ulicznej reprezentujące drugorzędny (ulice dojazdowe) układ drogowy miasta.



Rys. nr 3 Obszar objęty Krakowskim Modelem Ruchu

II.1.2 Generacja ruchu

Do obliczenia potencjałów ruchotwórczych Krakowski Model Ruchu zakłada wykorzystanie następujących zmiennych objaśniających, odnoszące się do rejonów komunikacyjnych:

- liczba mieszkańców ogółem [LUDNOSC],
- powierzchnia oświaty [POW_OSWIATA]
- powierzchnia biurowa [P_BIURA_UM],
- powierzchnia handlowa [P_HANDLOWA],
- powierzchnia mieszkalna [P_MIESZK],
- powierzchnia produkcyjna [P_PROD],
- powierzchnia przemysłowa [P_PRZEMYSŁ],
- liczba mieszkańców gmin [LM]
- liczba pracujących w gminach [PRAC]

Dla użytych zmiennych objaśniających użyto formuł regresji liniowej do wyznaczenia potencjałów ruchotwórczych dla poszczególnych rejonów komunikacyjnych. Formuły do obliczenia produkcji oraz atrakcji zebrane w poniższych tabelach są integralną częścią udostępnionego modelu i nie były zmieniane.

Tabela 1 Formuły do wyznaczenia potencjałów wytwarzających (produkcji) dla rejonów komunikacyjnych na obszarze Krakowa dla ruchu wewnętrznego, docelowego i źródłowego

01_D-P - wewn Dom-Praca	$0.3187 * [LUDNOSC]$
02_P-D - wewn Praca-Dom	$0.013318 * [POW_OSWIATA] + 0.00163 * [POW_MIESZK] + 0.003057 * [POW_PRZEMYSŁ] + 0.019543 * [POW_BIURA_UM] + 0.019825 * [POW_HANDLOWA]$
03_D-N - wewn Dom-Nauka	$0.0647 * [LUDNOSC]$
04_N-D - wewn Nauka-Dom	$0.035604 * [POW_OSWIATA]$

Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV
PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO

05_D-I - wewn Dom-Inne	$0.2259 * [LUDNOSC]$
06_I-D - wewn Inne-Dom	$0.175515 * [LUDNOSC] + 0.018318 * [POW_BIURA_UM] + 0.034224 * [POW_HANDLOWA]$
07_NZD - wewn Niezwiązane z domem	$0.001551 * [POW_MIESZK] + 0.009031 * [POW_BIURA_UM] + 0.004566 * [POW_HANDLOWA]$
11_D-P - docel Dom-Praca	$0.17618 * [LM_PROD]$
12_P-D - docel Praca-Dom	$0.11008 * [PRAC]$
13_D-N - docel Dom-Nauka	$0.04914 * [LM]$
14_N-D - docel Nauka-Dom	$0.00354 * [LM]$
15_D-I - docel Dom-Inne	$0.04959 * [LM]$
16_I-D - docel Inne-Dom	$0.01617 * [PRAC]$
17_NZD - docel Niezwiązane z domem	$0.10035 * [PRAC]$
21_D-P - źródł Dom-Praca	$0.3187 * [LUDNOSC]$
22_P-D - źródł Praca-Dom	$0.013318 * [POW_OSWIATA] + 0.00163 * [POW_MIESZK] + 0.003057 * [POW_PRZEMYSL] + 0.019543 * [POW_BIURA_UM] + 0.019825 * [POW_HANDLOWA]$
23_D-N - źródł Dom-Nauka	$0.0647 * [LUDNOSC]$
24_N-D - źródł Nauka-Dom	$0.035604 * [POW_OSWIATA]$
25_D-I - źródł Dom-Inne	$0.2259 * [LUDNOSC]$
26_I-D - źródł Inne-Dom	$0.175515 * [LUDNOSC] + 0.018318 * [POW_BIURA_UM] + 0.034224 * [POW_HANDLOWA]$
27_NZD - źródł Niezwiązane z domem	$0.001551 * [POW_MIESZK] + 0.009031 * [POW_BIURA_UM] + 0.004566 * [POW_HANDLOWA]$

Tabela 2 Formuły do wyznaczenia potencjałów absorbującego (atrakcji) dla rejonów komunikacyjnych na obszarze Krakowa dla ruchu wewnętrznego, docelowego i źródłowego

01_D-P - wewn Dom-Praca	$0.0017 * [POW_OSWIATA] + 0.00177 * [POW_MIESZK] + 0.004198 * [POW_PRZEMYSL] + 0.020888 * [POW_BIURA_UM] + 0.032803 * [POW_HANDLOWA]$
02_P-D - wewn Praca-Dom	$0.3101 * [LUDNOSC]$
03_D-N - wewn Dom-Nauka	$0.033158 * [POW_OSWIATA]$
04_N-D - wewn Nauka-Dom	$0.0603 * [LUDNOSC]$
05_D-I - wewn Dom-Inne	$0.162029 * [LUDNOSC] + 0.009196 * [POW_BIURA_UM] + 0.048561 * [POW_HANDLOWA]$
06_I-D - wewn Inne-Dom	$0.2265 * [LUDNOSC]$
07_NZD - wewn Niezwiązane z domem	$0.001344 * [POW_MIESZK] + 0.002154 * [POW_BIURA_UM] + 0.01555 * [POW_HANDLOWA]$
11_D-P - docel Dom-Praca	$0.0017 * [POW_OSWIATA] + 0.00177 * [POW_MIESZK] + 0.004198 * [POW_PRZEMYSL] + 0.020888 * [POW_BIURA_UM] + 0.032803 * [POW_HANDLOWA]$
12_P-D - docel Praca-Dom	$0.3101 * [LUDNOSC]$
13_D-N - docel Dom-Nauka	$0.079605 * [POW_OSWIATA]$
14_N-D - docel Nauka-Dom	$0.0603 * [LUDNOSC]$
15_D-I - docel Dom-Inne	$0.162029 * [LUDNOSC] + 0.009196 * [POW_BIURA_UM] + 0.048561 * [POW_HANDLOWA]$
16_I-D - docel Inne-Dom	$0.2265 * [LUDNOSC]$
17_NZD - docel Niezwiązane z domem	$0.001344 * [POW_MIESZK] + 0.002154 * [POW_BIURA_UM] + 0.01555 * [POW_HANDLOWA]$
21_D-P - źródł Dom-Praca	$0.1008 * [PRAC]$
22_P-D - źródł Praca-Dom	$0.161 * [LM_PROD]$
23_D-N - źródł Dom-Nauka	$0.00376 * [LM]$

Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV
PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO

24_N-D - źródł Nauka-Dom	0.04788*[LM]
25_D-I - źródł Dom-Inne	0.0162*[PRAC]
26_I-D - źródł Inne-Dom	0.0522*[LM]
27_NZD - źródł Niezwiązane z domem	0.099*[PRAC]

Udostępniony przez Wydział Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Krakowa Krakowski Model Ruchu, zawiera zestaw zmiennych objaśniających rejonów komunikacyjnych dla trzech okresów prognostycznych roku: 2017 (rok bazowy modelu), 2035 oraz 2050 i stanowiły one podstawę do obliczeń generacji ruchu z rejonów komunikacyjnych. Określenie wielkości zmiennych objaśniających w okresach pośrednich odbyło się metoda interpolacji. Program inwestycyjny w rejonach komunikacyjnych obejmował również obszary rozwojowe o dużym znaczeniu dla miasta tj. Nowe Miasto, Balice, Nowa Huta Przyszłości. Ze względu na posiadane informacje o rozwoju obszaru Balice, generację ruchu z tych rejonów komunikacyjnych określono z wykorzystaniem danych zewnętrznych. Dla pozostałych dwóch obszarów przyjęto dane dostępne w przekazanych modelach ruchu.

Tabela 3 Zmienne objaśniające rejonów przylegających do inwestycji (powierzchnie w m²)

Nr rejonu komunikacyjnego	rok	LUDNOŚĆ	POW BIURA_UM	POW HANDLOWA	POW MIESZKAŃ	POW OŚWIATA	POW PRODUKCJA	POW PRZEMYSŁ
136	2020	7257	4100	42882	298437	3768	2920	0
	2024	7291	4100	42882	300840	3768	2920	0
	2029	7350	4100	42882	305045	3768	2920	0
137	2020	13883	61567	18425	499498	22953	4826	85
	2024	13883	69745	19431	499498	22953	4826	85
	2029	13883	70456	20142	499498	22953	4826	85
138	2020	1298	1742	2629	114478	0	466	0
	2024	1305	3688	4575	114977	0	466	0
	2029	1318	7092	7979	115849	0	466	0
139	2020	4728	135	2294	239956	0	3866	0
	2024	4739	135	2294	240723	0	3866	0
	2029	4758	135	2294	242064	0	3866	0
140	2020	0	542	166285	0	6637	0	0
	2024	0	1265	167304	0	6637	0	0
	2029	0	2529	168568	0	6637	0	0
141	2020	677	82796	21940	69383	0	187	0
	2024	720	73805	21140	72453	0	187	0
	2029	796	83363	30698	77826	0	187	0
142	2020	3469	1114	2203	94530	1497	1221	0
	2024	3469	2599	3688	94530	1497	1221	0
	2029	3469	5198	6287	94530	1497	1221	0
143	2020	3244	0	560	168960	0	6286	0
	2024	3244	0	560	168960	0	6286	0
	2029	3244	0	560	168960	0	6286	0
144	2020	2309	0	1374	110970	329	1993	0
	2024	2309	0	1374	110970	329	1993	0
	2029	2309	0	1374	110970	329	1993	0
145	2020	3523	4028	4680	228116	2525	1405	0
	2024	3661	4813	6271	238014	2525	1405	0

Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV
PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO

Nr rejonu komunikacyjnego	rok	LUDNOŚĆ	POW BIURA_UM	POW HANDLOWA	POW MIESZKAŃ	POW OŚWIATA	POW PRODUKCJA	POW PRZEMYSŁ
	2029	3904	6187	7645	255336	2525	1405	0
146	2020	6230	0	3487	178636	9426	2007	0
	2024	6230	0	3487	178636	9426	2007	0
	2029	6230	0	3487	178636	9426	2007	0
153	2020	113	121	121	5602	0	456	0
	2024	190	282	282	11073	0	456	0
	2029	324	563	563	20649	0	456	0
154	2020	1420	70983	78301	171692	946	67	0
	2024	1494	71425	78743	176987	946	67	0
	2029	1623	72199	79517	186252	946	67	0
224	2020	8360	1211	9590	188247	9366	1555	126
	2024	8360	1211	9590	188247	9366	1555	126
	2029	8360	1211	9590	188247	9366	1555	126
225	2020	1687	0	0	66342	0	307	0
	2024	1687	0	0	66342	0	307	0
	2029	1687	0	0	66342	0	307	0
226	2020	10326	0	2898	364620	0	1370	0
	2024	10372	0	2898	373633	0	1370	0
	2029	10387	0	2898	374691	0	1370	0
227	2020	6952	0	11061	176618	14851	0	73
	2024	6952	0	11061	176618	14851	0	73
	2029	6952	0	11061	176618	14851	0	73
suma	2020	75477	228340	368730	2976085	72298	28932	284
	2024	75906	233068	375580	3012501	72298	28932	284
	2029	76594	253033	395545	3061513	72298	28932	284

Generacja ruchu w rejonie MPL Kraków – Balice

W opracowaniu uwzględniono, wykonane w ramach prac własnych, prognozy ruchu w rejonie Międzynarodowego Portu Lotniczego im. Jana Pawła II Kraków Balice. W celu określenia potencjałów ruchotwórczych mających znaczący wpływ na potoki ruchu w tej części miasta i aglomeracji wykorzystano opracowanie „Koncepcja funkcjonalno – techniczna układu komunikacyjnego w rejonie portu lotniczego Kraków – Balice – dla potrzeb sporządzanych planów miejscowych w tym rejonie” autorstwa PPIST Altrans, a w szczególności dane pozwalające na określenie generacji ruchu w horyzontach prognostycznych dla Międzynarodowego Portu Lotniczego Kraków – Balice oraz terenów inwestycyjnych znajdujących się w sąsiedztwie Portu Lotniczego oraz DW 774.

Generację ruchu Portu Lotniczego określono na podstawie pomiarów ruchu kołowego w rejonie MPL Kraków – Balice oraz badań preferencji pasażerskich pasażerów lotniska. Na tej podstawie określono wielkości ruchu wjazdowego i wyjazdowego z podziałem na dwa wjazdy do lotniska dla średniego ruchu w szczytowej godzinie w ciągu dnia. Szczytowa godzina związana z ruchem pasażerskim przypada w innych godzinach niż godzina porannego szczytu kołowego, jednak przyjęto w obliczeniach zbieżność tych dwóch okresów w celu przyjęcia niekorzystnego scenariusza pozwalającego na właściwe zwymiarowanie dróg w rejonie lotniska.

Wielkość ruchu w kolejnych horyzontach prognostycznych przyjęto na podstawie zapisów Planu Generalnego dla MPL Kraków – Balice. Zgodnie z zapisami Planu Generalnego w roku 2036 Port

Lotniczy będzie obsługiwał 12 mln pasażerów. Prognozy ruchu kołowego biorą również pod uwagę zakładane zmiany podziału zadań przewozowych w dojeździe do lotniska. W stosunku do stanu istniejącego obliczony wzrost ruchu drogowego będzie na poziomie ok. 35%.

W ramach prac nad przytoczona powyżej koncepcją układu komunikacyjnego w rejonie portu lotniczego Kraków-Balice analizie poddano tereny znajdujące się w mieście Krakowie oraz w gminach Liszki i Zabierzów. Przedmiotowe zagospodarowanie również zostało uwzględnione w niniejszej prognozie.

Rejony komunikacyjne położone wzdłuż analizowanej trasy tramwajowej zostały podłączone do sieci za pomocą konektorów (odcinków początkowych). Analizie poddano miejsca podpięć rejonów do sieci drogowej oraz do sieci komunikacji zbiorowej. Uszczegóławiany obszar uzupełniono o dodatkowe odcinki podpięć ze wskazaniem wag w komunikacji zbiorowej PuT i indywidualnej PrT, reprezentujących wewnętrzny podział rejonów komunikacyjnych w zależności od jego zagospodarowania. Przy ich określaniu kierowano się ustaleniami planów miejscowych, projektami planów będących w trakcie opracowania lub w przypadku ich braku ustaleniami Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa.

Tym samym, nie zachodzi konieczność wprowadzania dodatkowego podziału rejonów komunikacyjnych na mniejsze, a generacja ruchu rejonów pierwotnych nie ulega zmianie.

II.1.3 Model sieci

Model sieci stanu istniejącego uzupełniono o odcinki drogowe oraz połączenia tramwajowe, zgodnie z harmonogramem zawartym w Wieloletnim Planie Inwestycyjnym oraz z zapisami Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Krakowa.

Do roku 2024:

- a. Budowa Trasy Łagiewnickiej
- b. Budowa Trasy Wolbromskiej
- c. Rozbudowa ul. Igołomskiej
- d. Rozbudowa al. 29 Listopada
- e. Budowa wiaduktu nad przystankiem kolejowym os. Piastów

- f. Budowa linii tramwajowej wzdłuż Trasy Łagiewnickiej
- g. Budowa linii tramwajowej KST Górka Narodowa
- h. Budowa linii tramwajowej wzdłuż ul. Lema wraz z przebudową układu drogowego
- i. Budowa przystanków kolejowych
 - Kraków Bronowice
 - Kraków Opatkowice
 - Kraków Os. Piastów
 - Kraków Prądnik Czerwony
 - Kraków Złocień
 - Kraków Grzegórzki

oraz inwestycje zewnętrzne drogowe:

- j. Budowa drogi ekspresowej S7 na odcinku granica województwa świętokrzyskiego - Kraków, odc. węzeł Szczepanowice – Kraków
- k. Budowa Północnej Obwodnicy Krakowa w ciągu S52
- l. Budowa obwodnicy Zabierzowa w ciągu DK 79

Do roku 2029:

- a. Budowa Trasy Zwierzynieckiej
- b. Budowa Trasy Pychowickiej
- c. Rozbudowa ul. Okulickiego
- d. Budowa ul. Iwaszki
- e. Rozbudowa ul. Stella-Sawickiego
- f. Budowa ul. 8 Pułku Ułanów**
- g. Rozbudowa ul. Kocmyrzowskiej
- h. Budowa Trasy Balickiej

- i. Budowa linii tramwajowej KST Stella-Sawickiego
- j. Budowa linii tramwajowej KST Azory
- k. Budowa linii tramwajowej KST Bronowice Wielkie
- l. Budowa linii tramwajowej Azory – Cichy Kącik
- m. Budowa linii tramwajowej z Os. Piastów do stacji przy przystanku kolejowym Kraków os. Piastów
- n. Budowa linii tramwajowej KST Salwator – Przegorzały wraz z węzłem przesiadkowym
- o. Budowa linii tramwajowej Mały Płaszów - Rybitwy

oraz inwestycje zewnętrzne drogowe:

- a. Rozbudowa węzła „Kraków Południe” na skrzyżowaniu A4 i DK7
- b. Budowa nowego przebiegu drogi wojewódzkiej DW 774

Przyjęte założenia modelowe odcinków sieci drogowej

Dla projektowanych elementów projektowanych elementów sieci wykorzystano zawarte w modelu parametry odcinków. Model obejmuje 100 zdefiniowanych typów odcinków z czego nie wszystkie są wykorzystywane. Dla projektowanych elementów przyjęto typ odcinka zgodny z zakładaną klasą ulicy, przekrojem. Dla ulic: Meissnera, Młyńskiej oraz Lublańskiej przyjęto typ odcinka nr 40 z podniesieniem przepustowości do 1600, dla ulicy Dobrego Pasterza nr 42, a dla ulic Bohomolca i Jancarza nr 50. Zgodnie z kontraktem pomiędzy Partnerem Publicznym (Gminą Kraków) a Partnerem Prywatnym (Gulermak), zakłada się realizację ulicy dwujezdniowej o dwóch pasach ruchu w każdym kierunku. Model ruchu zakłada zatem taki przekrój ulicy. Zgodnie z ustaleniami spotkania roboczego w dniu 20.10.2021 r. opracowana zostanie prognoza ruchu dla rozwiązania wariantowego zakładającego po jednym pasie ruchu oraz pasie do parkowania w każdym kierunku i stanowić będzie osobną oprawę.

Tabela 4 Zestawienie typów odcinków

NR	OPIS	system transportu	przepustowość	prędkość w ruchu swobodnym
0	koleje magistralne	K	99999	50
1	koleje pozostałe	K	99999	50
2	Tram KST	T	99999	50
3	Tram w Alejach wydzielone	T	99999	50
4	Tram w ulicy niewydzielone	T	99999	50
5	TTA	A,M,T	99999	50
6	rowery (ścieżki)		99999	50
7	rowery (pasy/kontrapasy)		99999	50
8	Tram w ulicy 1x4	A,C,K,M,SC,SD,T,W	99999	50
9	połączenia piesze	A,W	99999	50
10	Autostrada 2x3	C,SC,SD	3600	110
11	Autostrada 2x2	A,C,M,SC,SD	2700	110
12	Ekspresowa	A,C,M,SC,SD	2700	120

Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV
PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO

13	Łącznica bezpośrednia	A,C,M,SC,SD	1800	70
14	Łącznica półbezpośrednia	A,C,M,SC,SD	1800	70
15	Łącznica pośrednia	A,C,M,SC,SD	1800	50
16	A + S	A,C,K,M,SC,SD,T,W	1800	50
17	A + S	A,C,K,M,SC,SD,T,W	1800	50
18	A + S	A,C,K,M,SC,SD,T,W	1800	50
19	A + S	A,C,K,M,SC,SD,T,W	1800	50
20	ZEWN: GP 2x2 z węzłami	A,C,M,SC,SD	2400	100
21	ZEWN: GP 2x2 kolizyjne	A,C,M,SC,SD	2400	80
22	ZEWN: GP 1x2	A,C,M,SC,SD	1600	70
23	ZEWN: G 2x2	A,C,M,SC,SD,W	2400	70
24	ZEWN: G 1x2	A,C,M,SC,SD,W	1600	65
25	ZEWN: Z 1x2	A,C,M,SC,SD,W	1600	45
26	ZEWN: L maxy	A,C,M,SD,W	1600	40
27	ZEWN: krajowe+ wojewódzkie + powiatowe	A,C,K,M,SC,SD,T,W	99999	50
28	ZEWN: krajowe+ wojewódzkie + powiatowe	A,C,K,M,SC,SD,T,W	99999	50
29	ZEWN: krajowe+ wojewódzkie + powiatowe	A,C,K,M,SC,SD,T,W	99999	50
30	KRAKÓW: GP z węzłami	A,C,M,SC,SD	2500	70
31	KRAKÓW: GP z sygnalizacją	A,C,M,SC,SD	2200	65
32	KRAKÓW: łącznice (pół) bezpośrednie	A,C,M,SC,SD	1800	70
33	KRAKÓW: łącznice ze światłami	A,C,M,SC,SD	1000	50
34	KRAKÓW: G 2x3	A,C,M,SC,SD,W	3200	65
35	KRAKÓW: G 2x2+buspas	A,C,M,SC,SD,W	2000	65
36	KRAKÓW: G 2x2	A,C,M,SC,SD,W	2000	65
37	KRAKÓW: G 1x4	A,C,M,SC,SD,W	1800	65
38	KRAKÓW: G 1x2	A,C,M,SC,SD,W	1200	60
39	KRAKÓW: GP + G	A,C,K,M,SC,SD,T,W	1200	50
40	KRAKÓW: Z 2x2	A,C,M,SC,SD,W	1300	50
41	KRAKÓW: Z 1x4	A,C,M,SC,SD,W	1300	45
42	KRAKÓW: Z 1x2	A,C,M,SC,SD,W	800	45
43	KRAKÓW: Z 1x2 min	A,C,M,SC,SD,W	600	45
44	KRAKÓW: Z tram	A,C,M,SC,SD,T,W	800	50
45	KRAKÓW: Z	A,C,K,M,SC,SD,T,W	1000	50
46	KRAKÓW: Z	A,C,K,M,SC,SD,T,W	1000	50
47	KRAKÓW: Z	A,C,K,M,SC,SD,T,W	1000	50
48	KRAKÓW: Z	A,C,K,M,SC,SD,T,W	1000	50
49	KRAKÓW: Z	A,C,K,M,SC,SD,T,W	1000	50
50	KRAKÓW: L max	A,C,M,SC,SD,W	600	40
51	KRAKÓW: L	C,SC,SD,W	400	40
52	KRAKÓW: L min	C,SC,SD,W	300	40
53	KRAKÓW: L max tram	A,C,M,SC,T,W	300	40
54	KRAKÓW: L	A,C,K,M,SC,SD,T,W	300	50
55	KRAKÓW: L	A,C,K,M,SC,SD,T,W	300	50
56	KRAKÓW: L	A,C,K,M,SC,SD,T,W	300	50
57	KRAKÓW: L	A,C,K,M,SC,SD,T,W	300	50
58	KRAKÓW: L	A,C,K,M,SC,SD,T,W	300	50
59	KRAKÓW: L	A,C,K,M,SC,SD,T,W	300	50
60	KRAKÓW: D	C,SC,W	300	20
61	KRAKÓW: D	A,C,K,M,SC,SD,T,W	300	50
62	KRAKÓW: D	A,C,K,M,SC,SD,T,W	300	50
63	KRAKÓW: D	A,C,K,M,SC,SD,T,W	300	50
64	KRAKÓW: D	A,C,K,M,SC,SD,T,W	300	50
65	KRAKÓW: D	A,C,K,M,SC,SD,T,W	300	50
66	KRAKÓW: D	A,C,K,M,SC,SD,T,W	300	50
67	KRAKÓW: D	A,C,K,M,SC,SD,T,W	300	50
68	KRAKÓW: D	A,C,K,M,SC,SD,T,W	300	50
69	KRAKÓW: D	A,C,K,M,SC,SD,T,W	300	50

Wraz z budową Tras Pychowickiej i Zwierzynieckiej przyjęto wprowadzenie rozwiązań uspokojenia ruchu w ciągu II obwodnicy miasta. Na odcinku od Mostu Dębnickiego do skrzyżowania Nowy Kleparz przyjęto ograniczenie przepustowości do 1000 poj./ godz. oraz obniżenie prędkości do 50 km/godz.

Przyjęte założenia modelowe odcinków sieci tramwajowej

Dla projektowanego odcinka linii tramwajowej wraz z układem drogowym, pomiędzy ul. Mogilska a pętlą tramwajową Mistrzejowice, linia tramwajowa została zamodelowana zgodnie z aktualnymi rozwiązaniami koncepcyjnymi.

Założenia dla linii tramwajowej na projektowanym odcinku przedstawiono w poniższej tabeli

Tabela 5 Parametry projektowanej linii tramwajowej

	Kilometraż [km]	odległość między przystankami [km]	czas postoju [gg:mm:ss]	czas przejazdu [gg:mm:ss]	Przyjazd [gg:mm:ss]	Odjazd [gg:mm:ss]
Mistrzejowice	0	0	00:00:00	0	00:00:00	00:00:00
Kurzei	0,40	0,40	00:00:25	00:00:40	00:00:40	00:01:05
Bohomolca	1,00	0,60	00:00:25	00:01:00	00:02:05	00:02:30
Park Wodny	1,45	0,45	00:00:25	00:00:45	00:03:15	00:03:40
Rondo Barei	1,95	0,50	00:00:35	00:00:50	00:04:30	00:05:05
Rondo Polsad	2,55	0,60	00:00:35	00:01:00	00:06:05	00:06:40
Rondo Młyńskie	2,95	0,40	00:00:35	00:00:40	00:07:20	00:07:55
Pszona	3,45	0,50	00:00:25	00:00:50	00:08:45	00:09:10
Ugorek	3,75	0,30	00:00:25	00:00:30	00:09:40	00:10:05
Wieczysta	4,35	0,60	00:00:40	00:01:00	00:11:05	00:11:45
		4,35	00:04:30	00:07:15		

Weryfikacja przepustowości skrzyżowań

Model sieci drogowej został zweryfikowany pod kątem przepustowości węzłów. Odbyło się to z wykorzystaniem materiałów udostępnionych przez Wydział Miejskiego Inżyniera Ruch Urzędu Miasta Krakowa, a w szczególności programów sygnalizacji świetlnej decydujących o przepustowości poszczególnych wlotów bądź relacji na skrzyżowaniach. Oszacowane przepustowości dla poszczególnych relacji, stanowiły podstawę do wprowadzenia korekt w przepustowości relacji na węzłach.

W przypadku skrzyżowań bez sygnalizacji świetlnej przepustowość oszacowano na bazie dostępnych pomiarów ruchu.



Rys. nr 4 Skrzyżowania objęte analizą przepustowości

II.1.4 Przestrzenny rozkład ruchu

Rozkład przestrzenny ruchu (więźba ruchu) został wykonany z wykorzystaniem modelu grawitacyjnego. Gotowa więźba ruchu dotyczy następujących relacji:

Tabela 6 Struktura więźby ruchu dla obszaru analizy

Kraków – Kraków	Kraków – Gminy ościenne	Kraków – Poza obszarem
Gminy ościenne – Kraków	Gminy ościenne – Gminy ościenne	Gminy ościenne – Poza
Poza obszarem – Kraków	Poza obszarem – Gminy ościenne	Poza obszarem – Poza obszarem

Funkcje oporu opracowano osobno dla podróży wewnętrznych w stosunku do Krakowa oraz podróży z gmin do Krakowa i z Krakowa do gmin.

Dla podróży wewnętrznych w Krakowie opracowano funkcje oporu przestrzeni dla poszczególnych grup motywacji: d-p-d, d-n-d, d-i-d, nzd.

$$f(U_{ij}) = a \cdot U_{ij}^b \cdot e^{cU_{ij}}$$

gdzie: U_{ij} – opór pomiędzy rejonami sieci, a , b , c – parametry funkcji oporu.

Tabela 7 Współczynniki funkcji oporu przestrzeni dla podróży wewnętrznych, docelowy i źródłowych w Krakowie

Grupa motywacji	a	b	c
01_D-P - wewn Dom-Praca	0,187	-0,705	-0,032
02_P-D - wewn Praca-Dom	0,187	-0,705	-0,032
03_D-N - wewn Dom-Nauka	0,374	0,253	-0,445
04_N-D - wewn Nauka-Dom	0,374	0,253	-0,445
05_D-I - wewn Dom-Inne	0,300	0,456	-0,427
06_I-D - wewn Inne-Dom	0,300	0,456	-0,427
07_NZD - wewn Niezwiązane z domem	0,272	0,523	-0,399
11_D-P - docel Dom-Praca	0,007	1,656	-0,094
12_P-D - docel Praca-Dom	0,007	1,656	-0,094
13_D-N - docel Dom-Nauka	0,002	2,636	-0,165
14_N-D - docel Nauka-Dom	0,002	2,636	-0,165
15_D-I - docel Dom-Inne	0,002	2,388	-0,133
16_I-D - docel Inne-Dom	0,002	2,388	-0,133
17_NZD - docel Niezwiązane z domem	0,002	2,658	-0,170
21_D-P - źródł Dom-Praca	0,007	1,656	-0,094
22_P-D - źródł Praca-Dom	0,007	1,656	-0,094
23_D-N - źródł Dom-Nauka	0,002	2,636	-0,165
24_N-D - źródł Nauka-Dom	0,002	2,636	-0,165
25_D-I - źródł Dom-Inne	0,002	2,388	-0,133
26_I-D - źródł Inne-Dom	0,002	2,388	-0,133
27_NZD - źródł Niezwiązane z domem	0,002	2,658	-0,170

II.1.5 Podział zadań przewozowych

Dla podziału zadań przewozowych został opracowany model logitowy, określający prawdopodobieństwo wyboru danego środka transportu w podróżach pieszych w zależności od ilorazu czasu podróży między rejonami komunikacyjnymi transportem indywidualnym i transportem zbiorowym.

Funkcja ma postać:

$$u_{ki} = \frac{e^{c \cdot I_{ki}/kz}}{1 + e^{c \cdot I_{ki}/kz}}$$

gdzie I_{ki}/kz – iloraz czasu podróży komunikacją indywidualną i zbiorową, c – parametr modelu przyjęty - 0,05.

II.1.6 Linie Komunikacji Zbiorowej

Prognozy ruchu dla ruchu pasażerskiego opracowano przy założeniu prowadzenia tras linii autobusowych oraz tramwajowych jak w stanie obecnym. W przypadku wariantu bezinwestycyjnego w roku 2024 utrzymano aktualne trasy komunikacji zbiorowej. W wariantcie inwestycyjnym oprócz wprowadzenia nowych tras tramwajowych na projektowanym odcinku zmianie uległy trasy autobusowe.

Zgodnie z pismem Zarządu Transportu Publicznego nr TT.421.49.2021 a dnia 17.03.2021 r. wprowadzono:

- Linie tramwajową nr 12 na trasie: Salwator - Basztowa - Rondo Mogiłskie – Meissnera – Mistrzejowice z częstotliwością kursowania 7,5 min. ze zwiększeniem do 5 min. w roku 2029,
- Linie tramwajową nr 16 na trasie: Łagiewniki – Krakowska – Rondo Grzegórzeckie – Rondo Mogiłskie - Meissnera – Mistrzejowice – Rondo Hipokratesa – Plac Centralny – Kopiec Wandy z częstotliwością kursowania 15 min. ze zwiększeniem do 10 min. w roku 2029,
- Linie tramwajową nr 52 na trasie: nr 52 na trasie: Czerwone Maki – Rondo Grzegórzeckie – Starowiślna – Al. Pokoju – Lema - Meissnera – Mistrzejowice – Rondo Piastowskie - os. Piastów (w roku 2029 do przystanku kolejowego Kraków Piastów) z częstotliwością kursowania 7,5 min. ze zwiększeniem do 5 min. w roku 2029,
- W wyniku realizacji linii tramwajowej w ul. Lema dodatkowej zmianie uległa linia tramwajowa nr 14 na trasie: Bronowice – Królewska – Basztowa – Rondo Mogiłskie – Mogiłska – Lema – Al. Pokoju – Bieńczycka – Andersa – Rondo Piastowskie – Mistrzejowice

Korekty linii autobusowych:

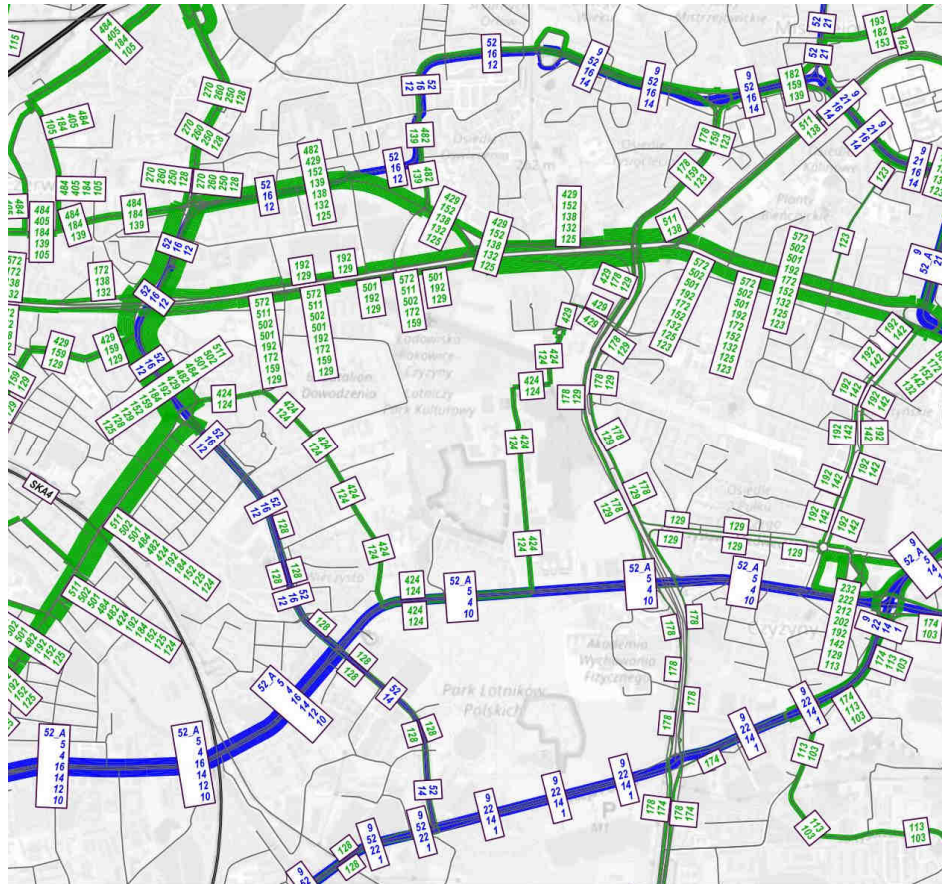
- linia 124 kursowanie w obydwu kierunkach przez ul. Ułanów, Jana Pawła II, ul. Życzkowskiego do przystanku Skarżyńskiego częstotliwość jak obecnie,
- linia 424 kursowanie w obydwu kierunkach przez ul. Ułanów, Jana Pawła II, ul. Życzkowskiego do przystanku Skarżyńskiego częstotliwość jak obecnie,
- linia 182 kursowanie na skróconej trasie os. Na Stoku – Mistrzejowice częstotliwość co 10 min.,
- Linia 482 - likwidacja

W przypadku wprowadzanych nowych linii tramwajowych, wobec braku wytycznych ze strony Zamawiającego, przyjęto:

- wzdłuż Trasy Łagiewnickiej prowadzenie linii tramwajowych nr 6 i 10 z częstotliwością 10 min.,
- na Górkę Narodową prowadzenie linii tramwajowych nr 18 i 50 z częstotliwością 3 min.,
- wzdłuż ul. Stella Sawickiego prowadzenie jednej linii tramwajowej nr 9 z częstotliwością 10 min.,
- na odcinku Krowodrza Górka – Azory – Bronowice Wielkie prowadzenie linii tramwajowej nr 3 z częstotliwością 10 min.,
- Budowa linii tramwajowej Azory – Cichy Kącik prowadzenie linii tramwajowej nr 20 z częstotliwością 10 min.,
- Budowa linii tramwajowej z Os. Piastów do stacji przy przystanku kolejowym Kraków os. Piastów przedłużenie linii z pętli os. Piastów
- Budowa linii tramwajowej KST Salwator – Przegorzały wraz z węzłem przesiadkowym przedłużenie linii z pętli Salwator
- Budowa linii tramwajowej Mały Płaszów – Rybitwy przedłużenie linii z pętli Mały Płaszów

W ramach prognozy nie korygowano współczynnika „atrakcyjność_mnożnik_czasu” poszczególnych linii komunikacji zbiorowej. Współczynnik pozostawiono jak w przekazanych modelach bazowych.

Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV
PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO



Rys. nr 5 Układ linii komunikacji zbiorowej – rok 2024 i 2029

II.2 Wielkość ruchu drogowego w roku bazowym - kalibracja modelu

II.2.1 Pomiary ruchu na terenie Krakowa

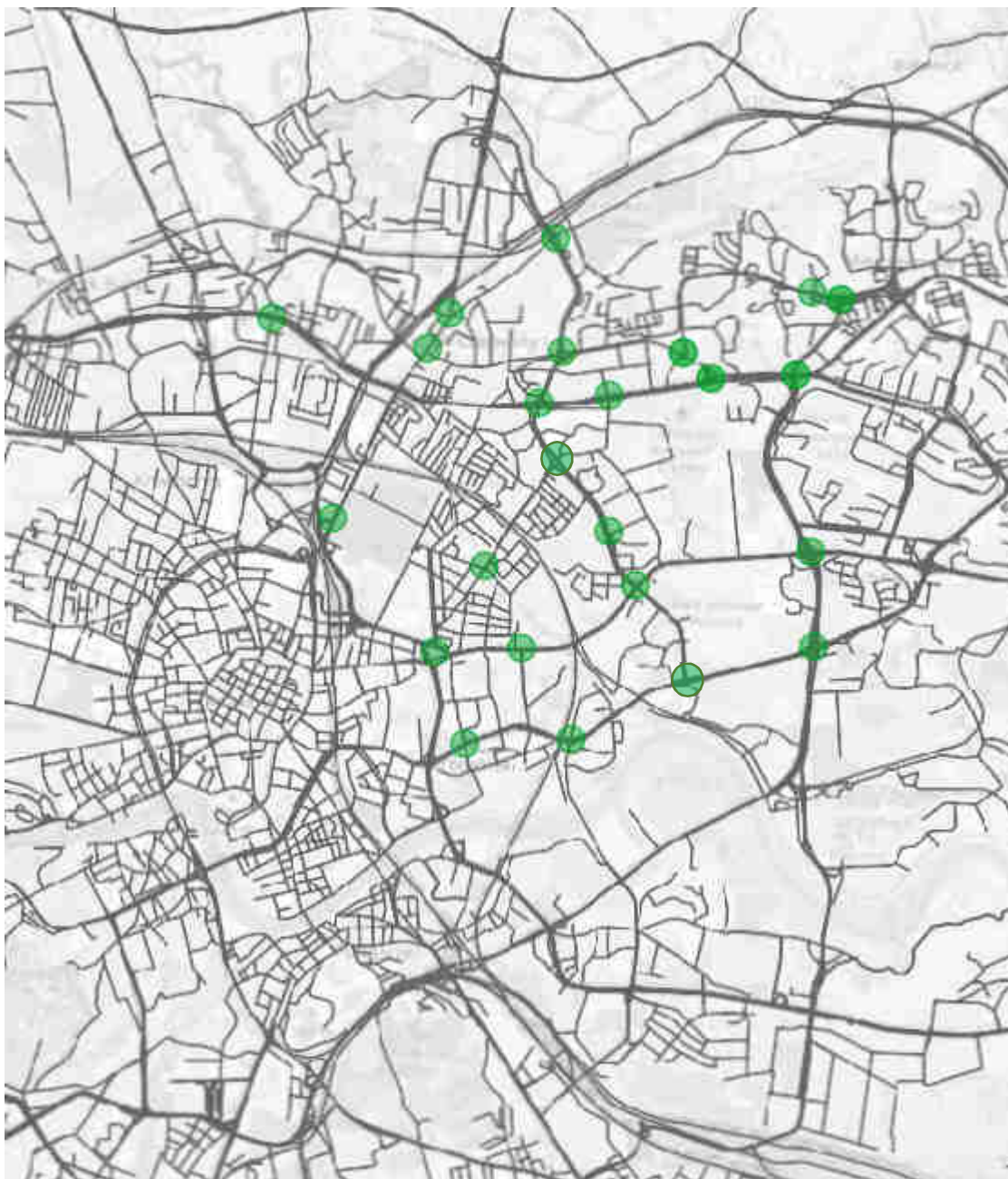
Analiza sytuacji ruchowej na szerokim zakresie układu ulicznego, na który oddziaływać będzie planowana inwestycja objęła zbadanie potoków ruchu na najważniejszych skrzyżowaniach układu drogowego w rejonie inwestycji. Przeanalizowano skrzyżowania w centralnej i północno-wschodnim rejonie miasta Krakowa, w tym m. in. ciąg ulic Bora Komorowskiego, al. 29 Listopada, Mogilska – Jana Pawła II, al. Pokoju.

Pomiary ruchu na poszczególnych skrzyżowaniach zostały udostępnione przez ZDMK i pochodzą z lat 2017/2018/2019. Dla porównania sytuacji ruchowej skorzystano również z udostępnionych przez Wydział Miejskiego Inżyniera Ruchu danych z pomiaru automatycznego z detektorów zainstalowanych na skrzyżowaniach. Udostępnione dane automatyczne objęły swoim zasięgiem ciągły pomiar z jednego tygodnia z roku 2020 lub 2021. Na podstawie udostępnionych danych wyodrębniono godzinę szczytu w typowy dzień roboczy i określono wielkość natężeń ruchu w poszczególnych przekrojach dróg. Materiały udostępnione przez Wydział Miejskiego Inżyniera Ruchu zostały również wykorzystane do wyznaczenia przepustowości na części skrzyżowań objętych analizą.

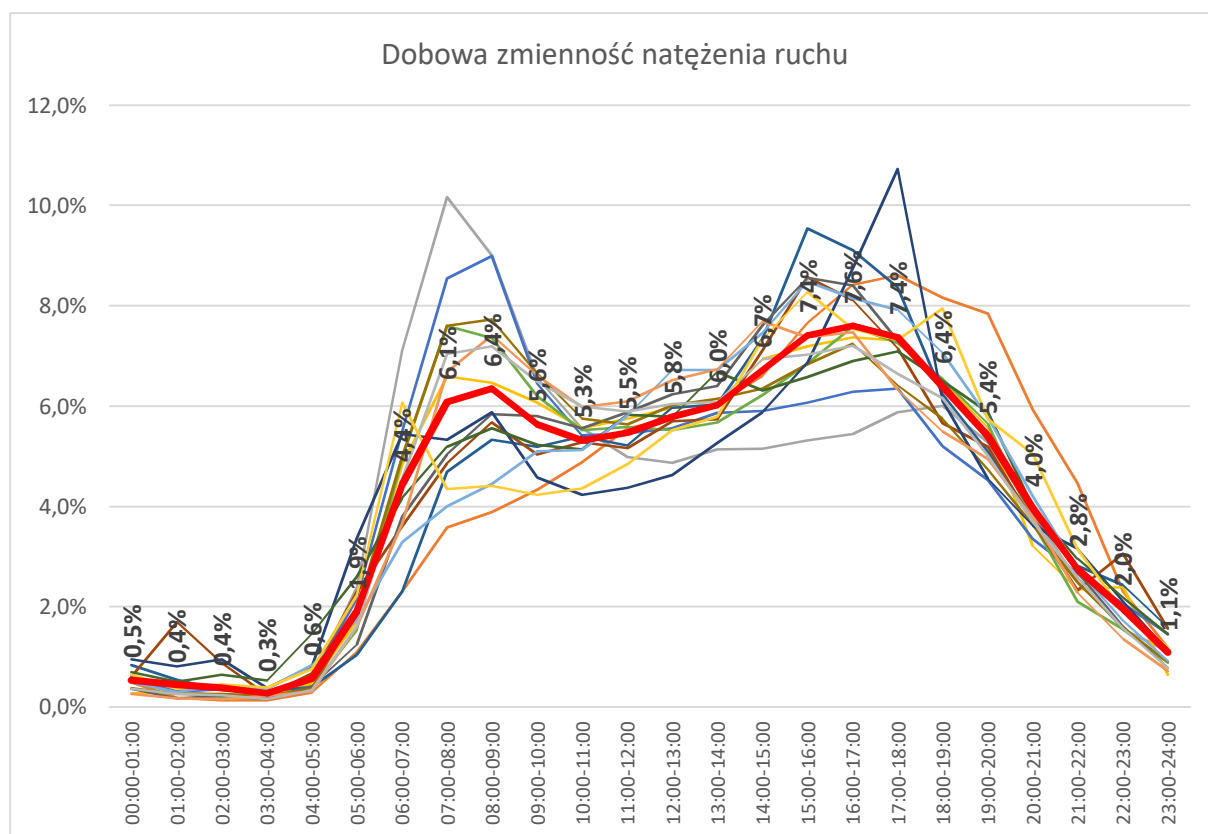
Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV
PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO

Tabela 8 Wielkości natężeń ruchu na poszczególnych skrzyżowaniach objętych analizą,

SKRZYŻOWANIE	SZCZYT	WŁOT PÓŁNOCNY				WŁOT WSCHODNI				WŁOT POŁUDNIOWY				WŁOT ZACHODNI				SUMA
		PRAWO	PROSTO	LEWO	SUMA	PRAWO	PROSTO	LEWO	SUMA	PRAWO	PROSTO	LEWO	SUMA	PRAWO	PROSTO	LEWO	SUMA	
POWSTAŃCÓW - STRZELCÓW	R	-	-	-	-	-	472	735	1207	176	-	64	240	100	208	-	308	1755
	P	-	-	-	-	-	241	380	621	595	-	61	656	113	746	-	859	2136
JANCARZA - WAWELSKA - ŁĘCZYCKA	R	43	3	139	185	79	315	16	410	42	1	15	58	20	558	15	593	1246
	P	39	8	58	105	119	510	46	675	62	2	149	213	39	445	53	537	1530
JANCARZA - WIŚLICKA - SREBRNYCH ORŁÓW	R	-	-	-	-	-	417	491	908	339	-	84	423	366	392	-	758	2089
	P	-	-	-	-	-	548	453	1001	449	-	96	545	154	384	-	538	2084
B. KOMOROWSKIEGO - WIŚLICKA - S. SAWICKIEGO	R	299	716	12	1027	15	1653	537	2205	165	295	662	1122	894	1000	678	2572	6926
	P	153	292	40	485	35	1509	674	2218	155	385	741	1281	956	1521	340	2817	6801
BORA KOMOROWSKIEGO - DOBREGO PASTERZA	R	615	-	-	615	563	1301	-	1864	-	-	-	-	-	1798	-	1798	4277
	P	626	-	-	626	871	2299	-	3170	-	-	-	-	-	2511	-	2511	6307
DOBREGO PASTERZA - BOHOMOLCA - JURCZAKA	R	666	46	193	905	92	387	5	484	19	150	20	189	10	279	163	452	2030
	P	379	71	81	531	241	426	53	720	83	496	60	639	53	457	398	908	2798
BORA KOMOROWSKIEGO - KROKUS	R	238	-	100	338	122	2290	-	2412	-	-	-	-	-	1342	177	1519	4269
	P	350	-	214	564	115	1619	-	1734	-	-	-	-	-	1536	248	1784	4082
NOWOHUCKA - JANA PAWŁA II	R	380	1710	151	2241	113	1518	327	1958	41	746	277	1064	151	489	309	949	6212
	P	24	1151	201	1376	145	750	226	1121	65	1273	178	1516	293	974	534	1801	5814
NOWOHUCKA - ALEJA POKOJU	R	486	1403	278	2167	82	611	376	1069	363	1111	124	1598	130	533	78	741	5575
	P	322	1059	316	1697	215	401	364	980	856	1616	74	2546	186	939	355	1480	6703
OPOLSKA - PRĄDNICKA	R	-	-	-	-	-	2258	354	2612	613	-	224	837	173	1555	-	1728	5177
	P	-	-	-	-	-	2091	357	2448	626	-	331	957	154	1933	-	2087	5492
ALEJA 29 LISTOPADA - DOBREGO PASTERZA	R	-	973	46	1019	81	-	403	484	147	753	-	900	-	-	-	-	2403
	P	-	791	86	877	116	-	301	417	277	882	-	1159	-	-	-	-	2453
ALEJA POKOJU - OFIAR DĄBIA	R	305	-	-	305	49	980	-	1029	140	276	394	810	126	543	-	669	2813
	P	272	-	-	272	45	878	-	923	120	213	242	575	446	717	-	1163	2933
ALEJA POKOJU - ROGOZIŃSKIEGO - KORDYLEWSKIEGO	R	115	-	-	115	117	1111	-	1228	49	-	-	49	103	729	-	832	2224
	P	284	-	-	284	93	1027	-	1120	138	-	-	138	78	788	-	866	2408
MOGILSKA - CYSTERSÓW - RYMARSKA	R	54	-	-	54	67	1183	-	1250	222	-	-	222	152	751	-	903	2429
	P	96	-	-	96	88	659	-	747	194	-	-	194	272	1211	-	1483	2520
MEISSNERA - LEMA - JANA PAWŁA II	R	183	575	190	948	181	1061	132	1374	196	441	73	710	67	619	223	909	3941
	P	68	629	193	890	169	516	104	789	171	515	129	815	173	923	319	1415	3909
29 LISTOPADA - POWSTAŃCÓW	R	-	883	267	1150	107	-	229	336	155	649	-	804	-	-	-	-	2290
	P	-	613	369	982	178	-	153	331	438	815	-	1253	-	-	-	-	2566
29 LISTOPADA - MIŁOSZA	R	612	1715	-	2327	-	-	-	-	-	1185	347	1532	684	-	-	684	4543
	P	505	1186	-	1691	-	-	-	-	-	1211	337	1548	651	-	-	651	3890
MEISSNERA - UGOREK	R	-	850	34	884	94	-	60	154	22	545	-	567	-	-	-	-	1605
	P	-	774	130	904	68	-	77	145	65	1007	-	1072	-	-	-	-	2121
MŁYŃSKA - PILOTÓW - MEISSNERA	R	662	811	155	1628	127	314	39	480	25	638	212	875	87	131	381	599	3582
	P	334	721	240	1295	272	146	44	462	32	833	152	1017	37	136	721	894	3668
AL. POKOJU-	R	320	-	211	531	203	907	-	1110	-	-	-	-	-	519	343	862	2503
LEMA	P	321	-	336	657	241	709	-	950	-	-	-	-	-	931	445	1376	2983
LUBLAŃSKA - MŁYŃSKA	R	179	1167	111	1457	84	2569	228	2881	156	989	333	1478	238	2541	483	3262	9078
	P	183	1061	92	1336	108	1772	244	2124	176	1012	431	1619	227	1994	519	2740	7819
RONDO BAREI	R	40	857	160	1057	125	241	786	1152	350	217	114	681	169	206	21	396	3286
	P	71	377	243	691	241	338	675	1254	445	458	299	1202	137	304	40	481	3628
BRODOWICZA - GROCHOWSKA	R	-	910	132	1042	55	-	12	67	47	511	-	558	36	41	204	281	1948
	P	-	647	77	724	147	-	45	192	14	746	-	760	32	34	399	465	2141



Rys. nr 6 Skrzyżowania objęte analizą pomiarów, źródło: Opracowanie własne



Rys. nr 7 Dobowy rozkład natężenia na ulicach Krakowa, źródło: Opracowanie własne na podstawie danych WMIR UMK

Tabela 9 Udział godzin w ruchu dobowym

00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00
0,5%	0,4%	0,4%	0,3%	0,6%	1,9%	4,4%	6,1%	6,4%	5,6%	5,3%	5,5%	5,8%	6,0%	6,7%	7,4%	7,6%	7,4%	6,4%	5,4%	4,0%	2,8%	2,0%	1,1%

Tabela 10 Udział pory dziennej i nocnej w ruchu dobowym

06:00-22:00	22:00-06:00
93%	7%

Na wykresie dobowej zmienności natężenia ruchu w sposób wyraźny widać zaznaczone szczyty komunikacyjne – poranny w okolicach godzin 7:00 – 9:00 oraz bardziej wypłaszczony szczyt popołudniowy w okolicach godzin 15:00 – 18:00. Procentowe udziały godziny szczytu porannego (8:00 – 9:00) i popołudniowego (16:00-17:00) w całodobowym natężeniu ruchu wynoszą odpowiednio 6,4% oraz 7,6%. Na podstawie powyższego określono wielkość ruchu w porze dziennej (6:00 – 22:00) oraz w porze nocnej (22:00 – 6:00), które wynoszą odpowiednio 93% oraz 7%.

II.2.2 Struktura rodzajowa ruchu

Analizę struktury rodzajowej ruchu przeprowadzono dla trzech ciągów drogowych w oparciu o pomiary ruchu na skrzyżowaniach w otoczeniu analizy, udostępnione przez Zarząd Dróg Miasta Krakowa.

Analizowane ciągi drogowe podzielono na ruch na wlotach głównych oraz na wlotach bocznych na których spodziewany był znacznie mniejszy ruch pojazdów ciężkich.

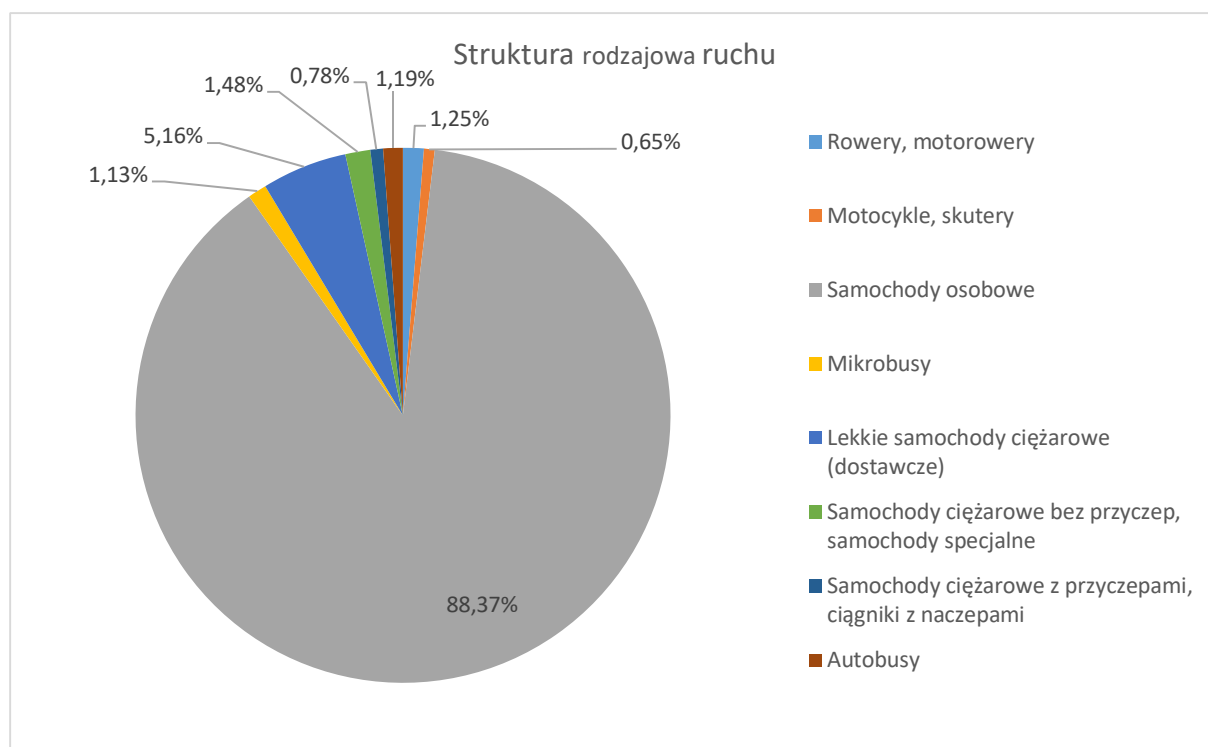
Analizowane ciągi drogowe:

- ul. Mogilska – al. Jana Pawła II
- ul. Meissnera – ul. Młyńska
- ul. Bora Komorowskiego – ul. Dobrego Pasterza

Tabela 11 Struktura rodzajowa na ciągach drogowych

ciąg drogowy	wloty	Rowery, motorowery	Motocykle, skutery	Samochody osobowe	Mikrobusy	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze)	Samochody ciężarowe bez przyczep, samochody specjalne	Samochody ciężarowe z przyczepami, ciągniki z naczepami	Autobusy	suma
Meissnera - Młyńska	główne	2,56%	0,96%	86,70%	1,39%	5,37%	1,99%	0,41%	0,62%	100,0%
	boczne	2,56%	0,96%	86,70%	1,39%	5,37%	1,99%	0,41%	0,62%	100,0%
Mogilska - Jana Pawła II	główne	0,34%	0,93%	89,04%	1,02%	5,40%	1,94%	0,78%	0,54%	100,0%
	boczne	2,69%	0,66%	87,61%	2,21%	4,53%	1,23%	0,52%	0,54%	100,0%
Bora Komorowskiego - Dobrego Pasterza	główne	0,22%	0,14%	89,07%	0,36%	5,94%	1,18%	0,81%	2,28%	100,0%
	boczne	0,84%	0,28%	87,91%	0,74%	4,74%	1,63%	1,92%	1,93%	100,0%
średnia	główne	1,04%	0,68%	88,27%	0,92%	5,57%	1,71%	0,67%	1,15%	100,0%
	boczne	2,03%	0,63%	87,40%	1,45%	4,88%	1,62%	0,95%	1,03%	100,0%
łącznie		1,53%	0,66%	87,84%	1,19%	5,23%	1,66%	0,81%	1,09%	100,0%

Początkowo spodziewano się na wlotach bocznych (drugorzędnych) wyraźnie mniejszego ruchu pojazdów ciężkich. Przeprowadzona analiza nie potwierdza tego, a różnice pomiędzy wlotami bocznymi i głównymi są niewielkie i zawierają się poniżej 0,82 pp. W przypadku pojazdów ciężkich (ciężarowe, ciężarowe z przyczepami, autobusy) wyniki różnią się o maksymalnie 0,45 pp. łącznie udział tej grupy pojazdów to 3,37% na wlotach głównych oraz 3,52% na wlotach bocznych.



Rys. nr 8 Struktura rodzajowa ruchu

II.2.3 Generalny Pomiar Ruchu 2015

Na podstawie opracowań własnych w modelu ruchu uwzględniono ruch zewnętrzny kalibrowany do wielkości zgodnych z Generalnym Pomiarem Ruchu 2015 przeprowadzanym na drogach krajowych i wojewódzkich. W tym celu wykorzystano wielkości ruchu zewnętrznego dla odpowiednich horyzontów czasowych pochodzące z opracowań wykorzystujących prognozy ruchu przeprowadzone na Krajowym Modelu Ruchu. Były to opracowania: „Terenowe uwarunkowania realizacyjne dla zadania pn: Budowa nowego przebiegu drogi wojewódzkiej nr 774” oraz „Analiza i prognoza ruchu dla zadania: Koncepcja programowa budowy północnej obwodnicy Krakowa w ciągu drogi ekspresowej S52”.

Wielkość ruchu zewnętrznego została bezpośrednio zaimplementowana do dodatkowej macierzy ruchu obrazującej przemieszczenia zewnętrzne.

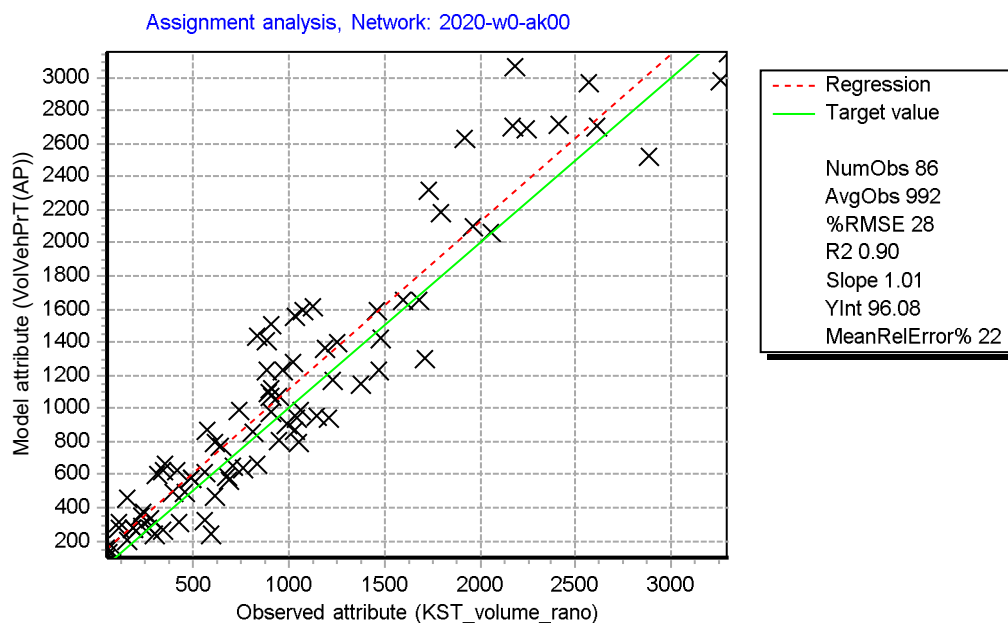
II.2.4 Weryfikacja procedur modelowania ruchu

Na etapie kalibracji modelu ruchu napotkano błędnie zapisane procedury budowy macierzy ruchu dla części środków transportu. Skorygowane procedury:

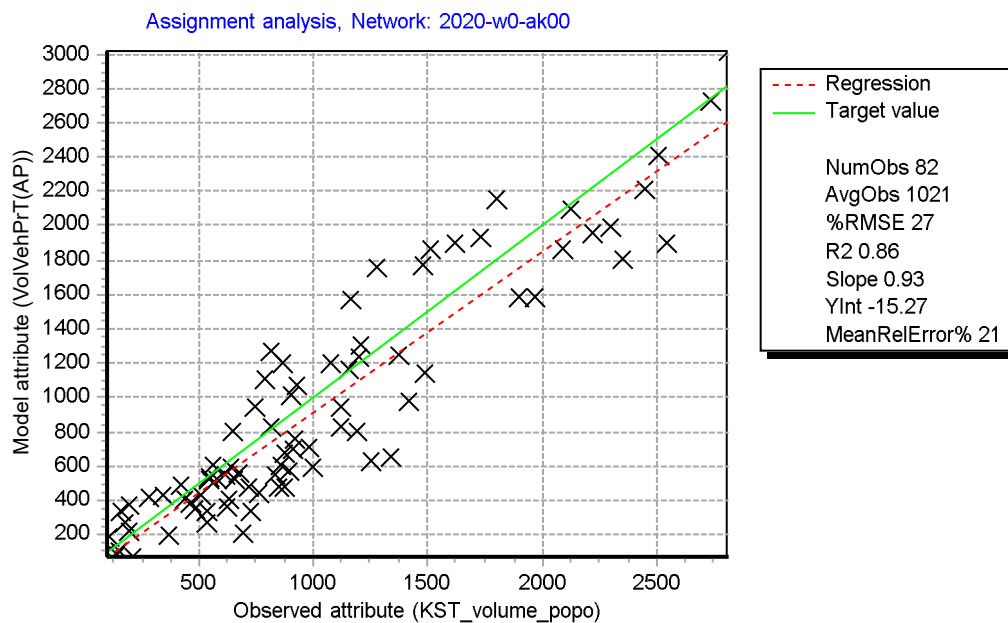
- budowa macierzy [604] SC_POPO – błędnie podane macierze cząstkowe odnoszące się do macierzy samochodów dostawczych SD [531] i [532] w ruchu docelowym i źródłowym zamiast do macierzy samochodów ciężarowych SC [521] i [522]
- budowa macierzy [130] KI_POPO – błędnie podane macierze cząstkowe odnoszące się do macierzy ruchu docelowego [376] zewn - docel KI oraz źródłowego [378] zewn - źródł KI analogicznie jak w szczycie porannym. W formule wprowadzono funkcję transpozycji tych macierzy: $\text{transpose}(\text{MATRIX}(376)) + \text{transpose}(\text{MATRIX}(378))$
- budowa macierzy [131] KZ_POPO – błędnie podane macierze cząstkowe odnoszące się do macierzy ruchu docelowego [377] zewn - docel KZ oraz źródłowego [379] zewn - źródł KZ analogicznie jak w szczycie porannym. W formule wprowadzono funkcję transpozycji tych macierzy: $\text{transpose}(\text{MATRIX}(377)) + \text{transpose}(\text{MATRIX}(379))$

II.2.5 Wyniki kalibracji modelu

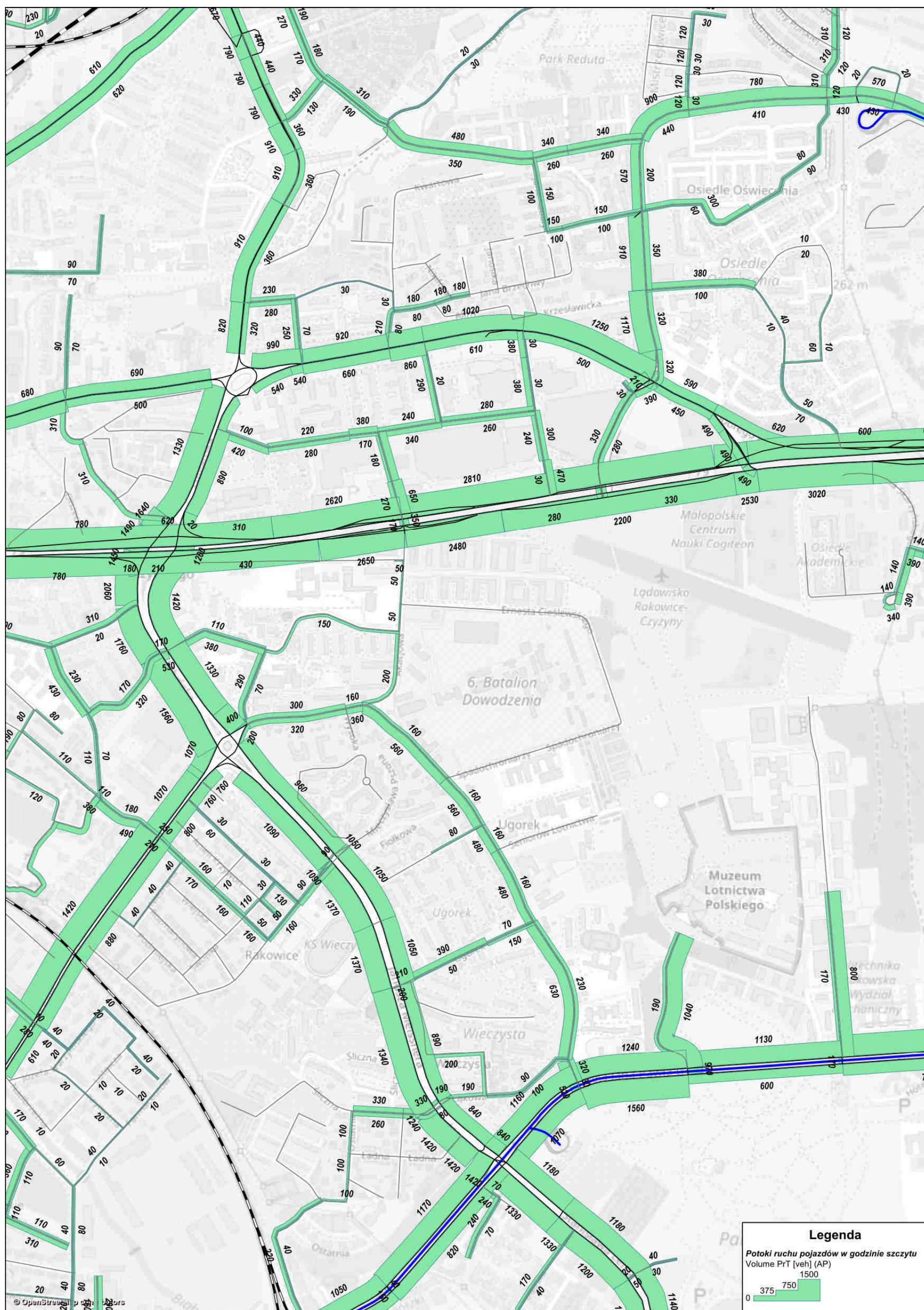
Kalibracja modelu obejmowała procedurę dostosowywania parametrów sieci do uzyskania wysokiej zgodności natężenia ruchu w modelu z wartościami pomierzonymi i została przeprowadzona osobno dla szczytu porannego i popołudniowego. W wyniku kalibracji uzyskano zgodność modelu ruchu z pomiarami na dobrym poziomie. Wartość R^2 dla szczytu porannego wyniosła 0,90, a dla szczytu popołudniowego 0,86.



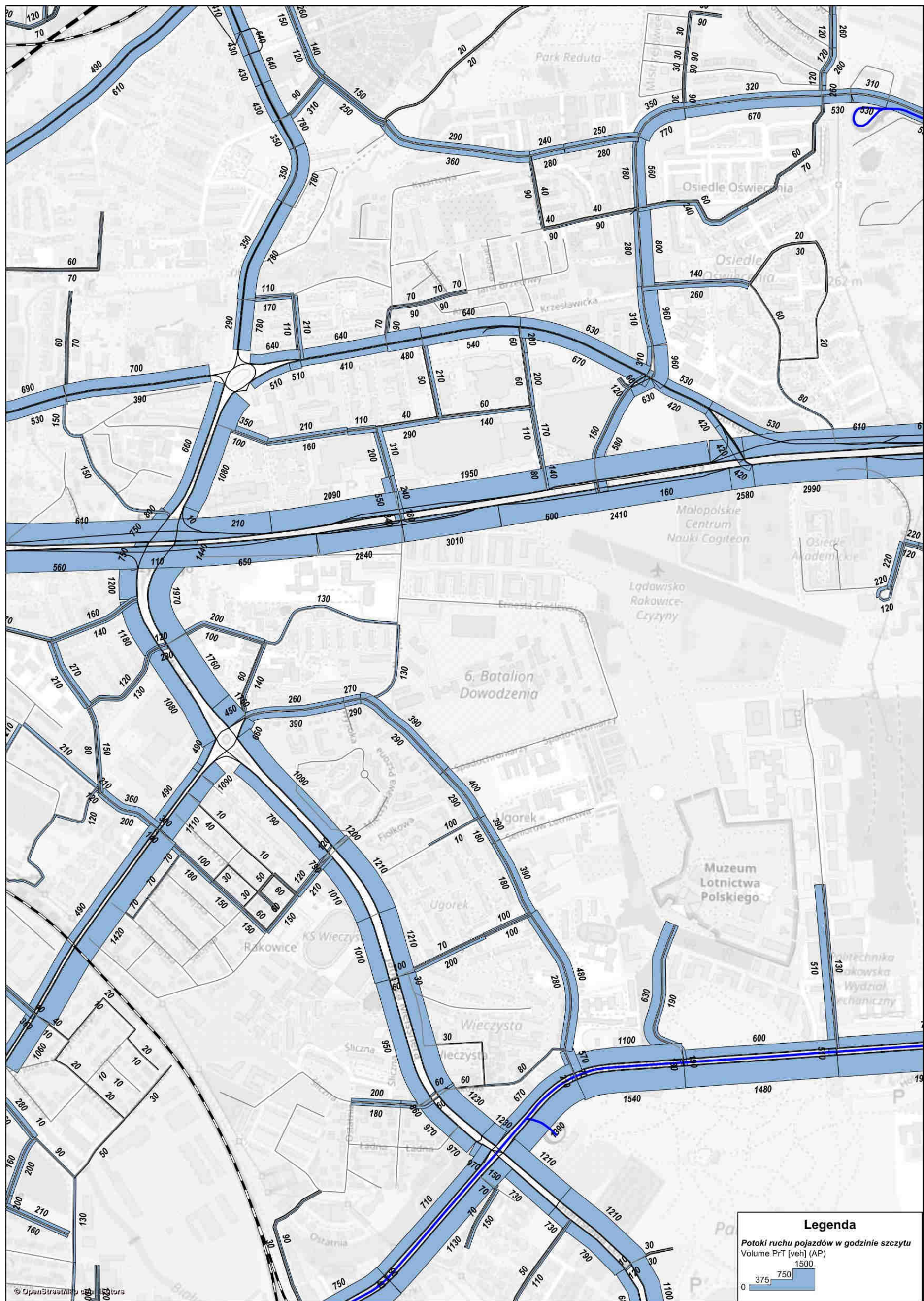
Rys. nr 9 Wyniki kalibracji Krakowskiego Modelu Ruchu – szczyt poranny



Rys. nr 10 Wyniki kalibracji Krakowskiego Modelu Ruchu – szczyt popołudniowy



Rys. nr 11 Potoki ruchu kołowego model bazowy rok 2020 szczyt poranny



Rys. nr 12 Potoki ruchu kołowego model bazowy rok 2020 szczyt popołudniowy

II.3 Wyniki prognoz ruchu

W wyniku przeprowadzonej kalibracji uzyskano rozkład modelowanych potoków ruchu dla roku bazowego, a następnie w wyniku wykonanych rozkładów ruchu macierzy prognozowanych obraz potoków ruchu dla wariantów bezinwestycyjnych oraz inwestycyjnych dla lat 2024, 2029.

Prognozy ruchu zostały opracowane dla dwóch szczytów komunikacyjnych porannego i popołudniowego w podziale na ruch pojazdów i ruch pasażerski.

II.3.1 Parametry pracy przewozowej.

Tabela 12 Parametry pracy przewozowej – komunikacja indywidualna

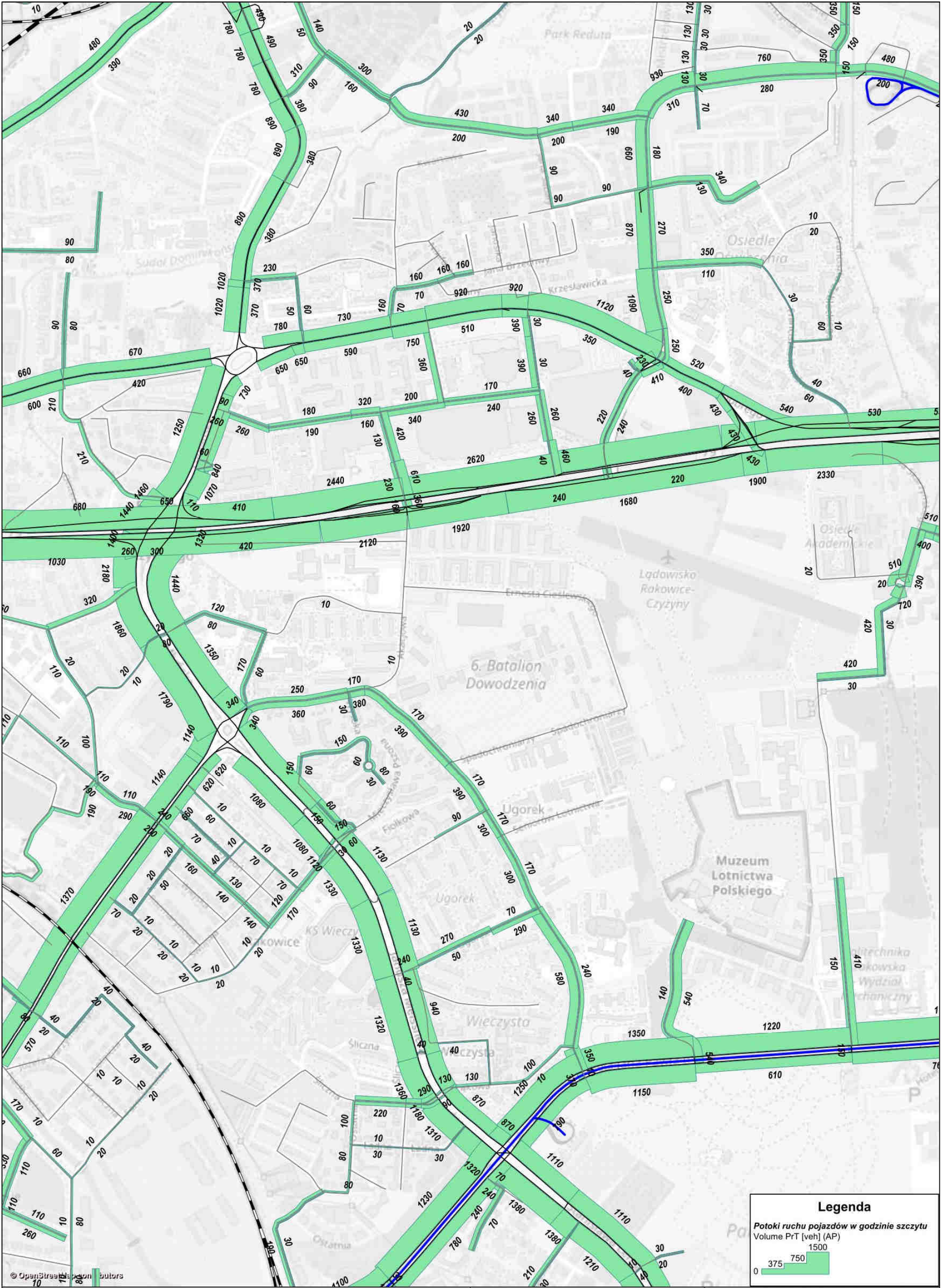
scenariusz	Pojazdogodziny	Pojazdokilometry	średnia prędkość
KST W0 2024 rano	47 456	1 703 846	31,97
KST W2 2024 rano	47 196	1 701 411	31,91
KST W0 2029 rano	54 730	1 888 125	32,28
KST W2 2029 rano	54 480	1 887 130	32,17
KST W0 2024 popo	43 449	1 610 570	32,30
KST W2 2024 popo	43 368	1 609 194	32,23
KST W0 2029 popo	51 432	1 803 089	32,56
KST W2 2029 popo	51 327	1 801 691	32,48

Tabela 13 Parametry pracy przewozowej – komunikacja zbiorowa

scenariusz	Pasażero kilometry	Pasażero godziny	Ruch wewnętrzny w komunikacji indywidualnej	Ruch wewnętrzny w komunikacji zbiorowej	Podział Zadań Przewozowych KI	Podział Zadań Przewozowych KZ
KST W0 2024 rano	808 968	29 121	78 861	70 157	52,9%	47,1%
KST W2 2024 rano	813 794	28 856	78 501	70 441	52,7%	47,3%
KST W0 2029 rano	897 055	31 737	83 974	71 931	54,1%	45,9%
KST W2 2029 rano	900 474	31 442	83 634	71 657	53,9%	46,1%
KST W0 2024 popo	703 340	25 442	62 244	69 139	47,4%	52,6%
KST W2 2024 popo	708 876	25 220	61 921	69 557	47,1%	52,9%
KST W0 2029 popo	775 123	27 671	65 351	70 767	48,0%	52,0%
KST W2 2029 popo	778 665	27 374	65 038	71 168	47,7%	52,3%

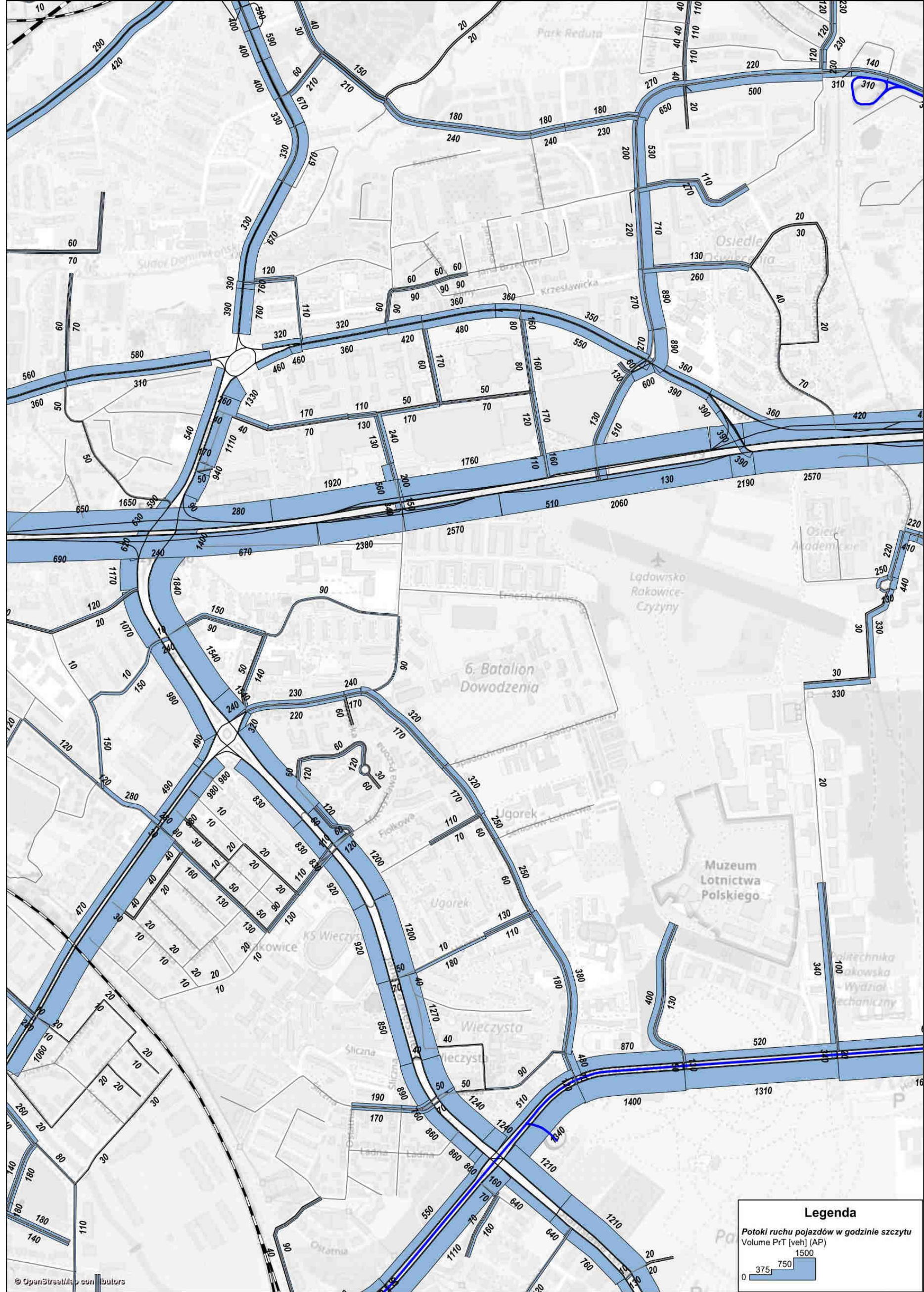
II.3.2 Prognozy ruchu – komunikacja indywidualna

WARIANT BEZINWESTYCYJNY Rok 2024 szczyt poranny



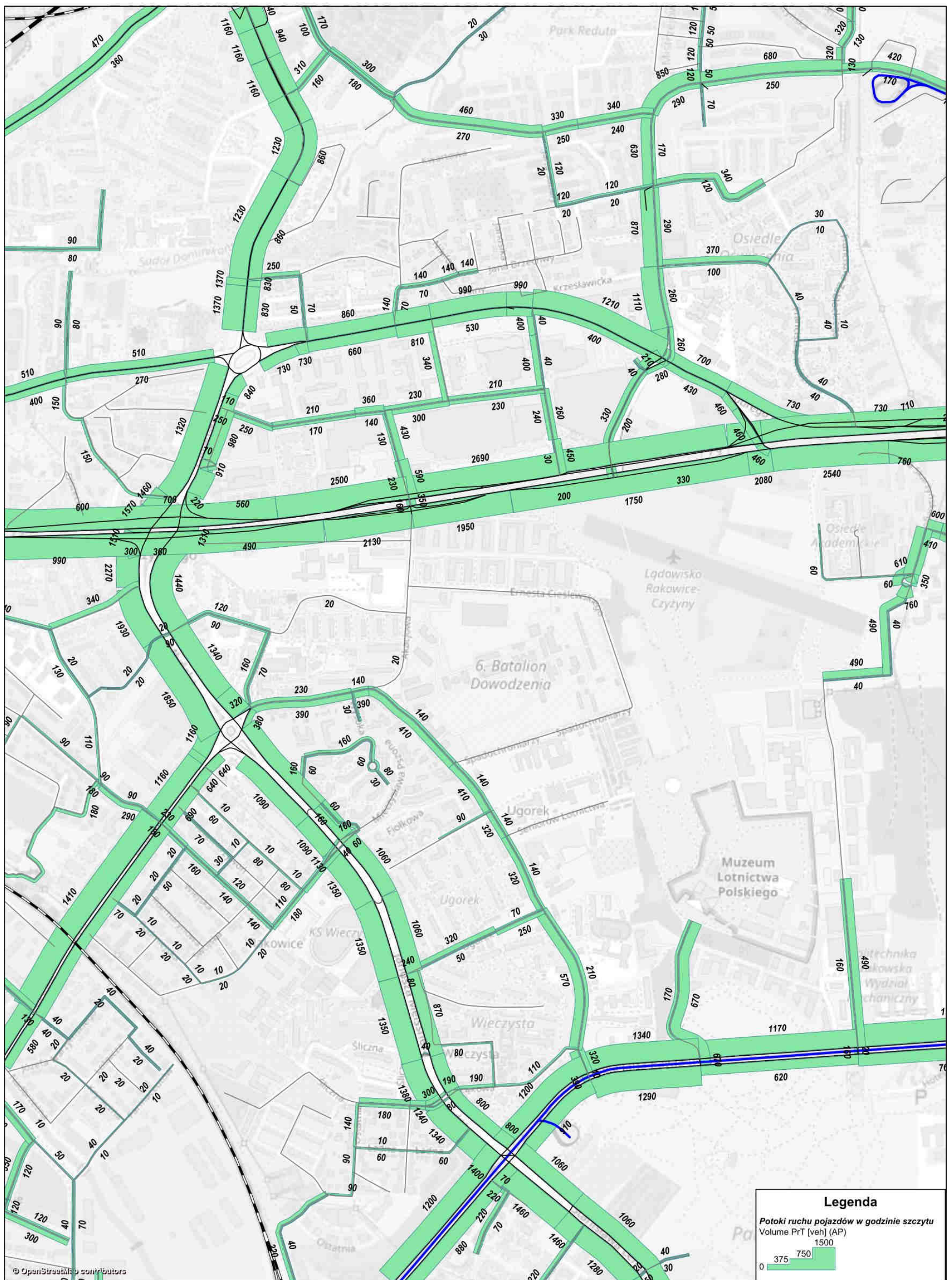
Rys. nr 13 Potoki ruchu kołowego wariant bezinwestycyjny rok 2024 szczyt poranny

WARIANT BEZINWESTYCYJNY Rok 2024 szczyt popołudniowy



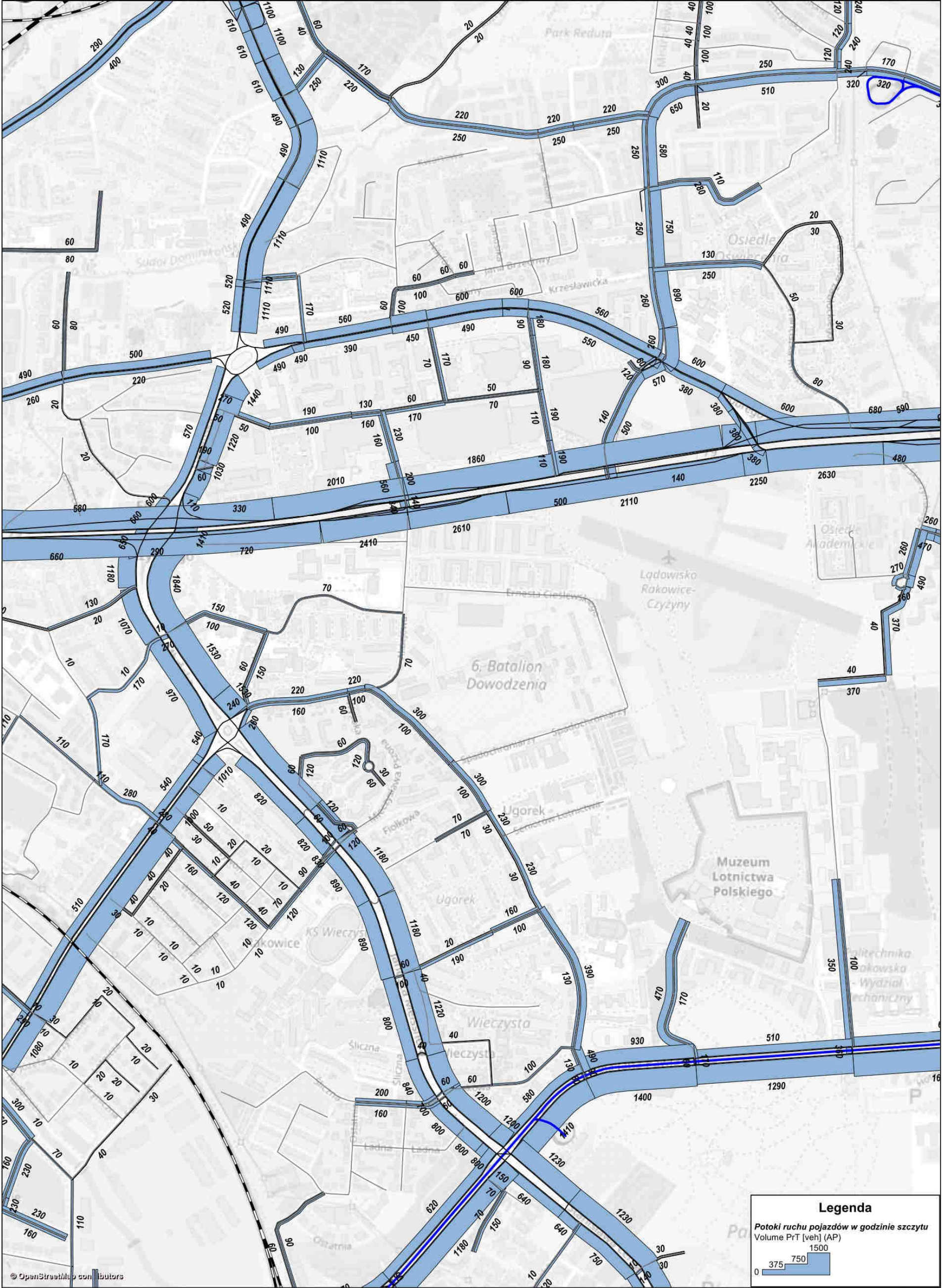
Rys. nr 14 Potoki ruchu kołowego wariant bezinwestycyjny rok 2024 szczyt popołudniowy

WARIANT BEZINWESTYCYJNY Rok 2029 szczyt poranny



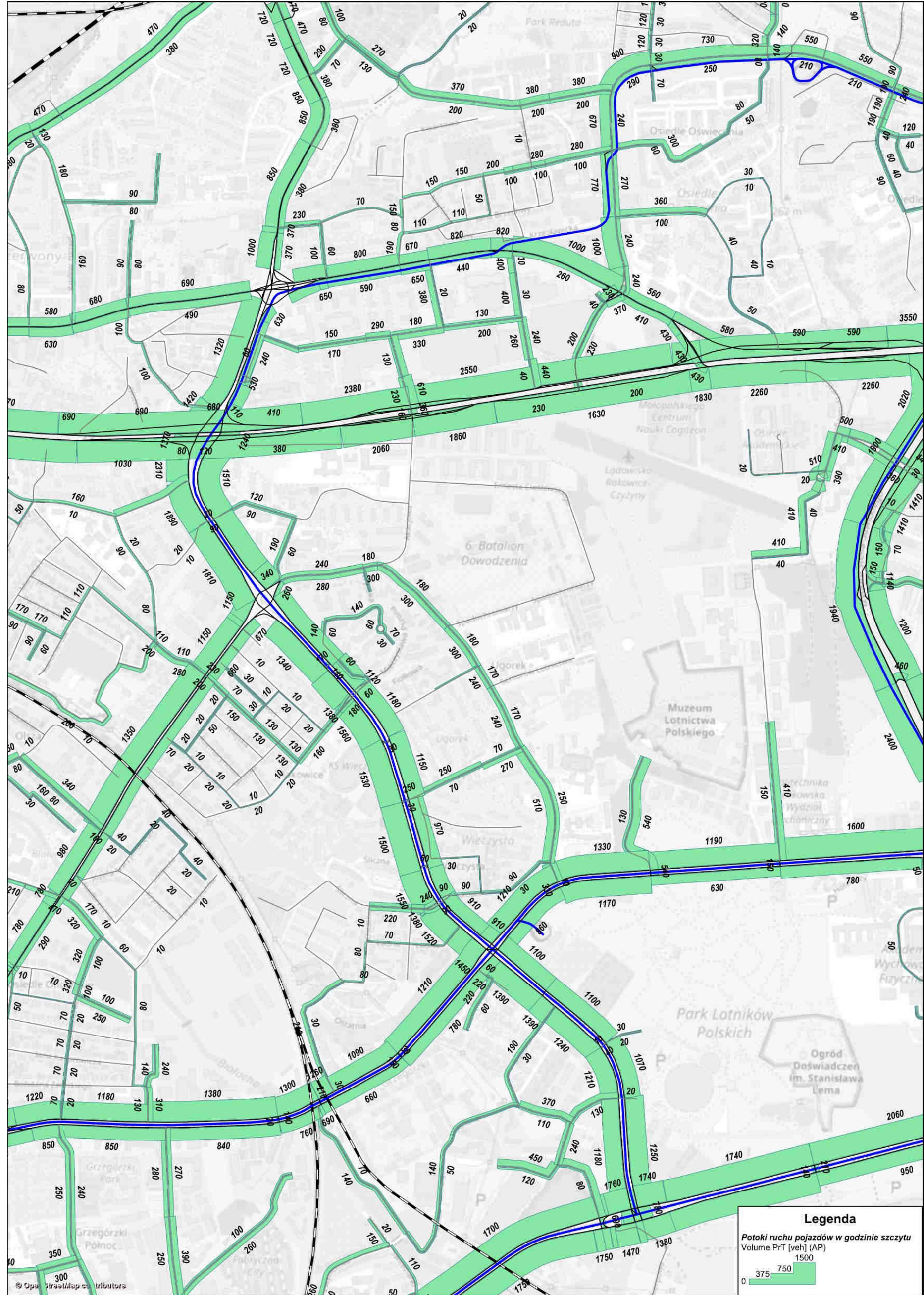
Rys. nr 15 Potoki ruchu kołowego wariant bezinwestycyjny rok 2029 szczyt poranny

WARIANT BEZINWESTYCYJNY Rok 2029 szczyt popołudniowy



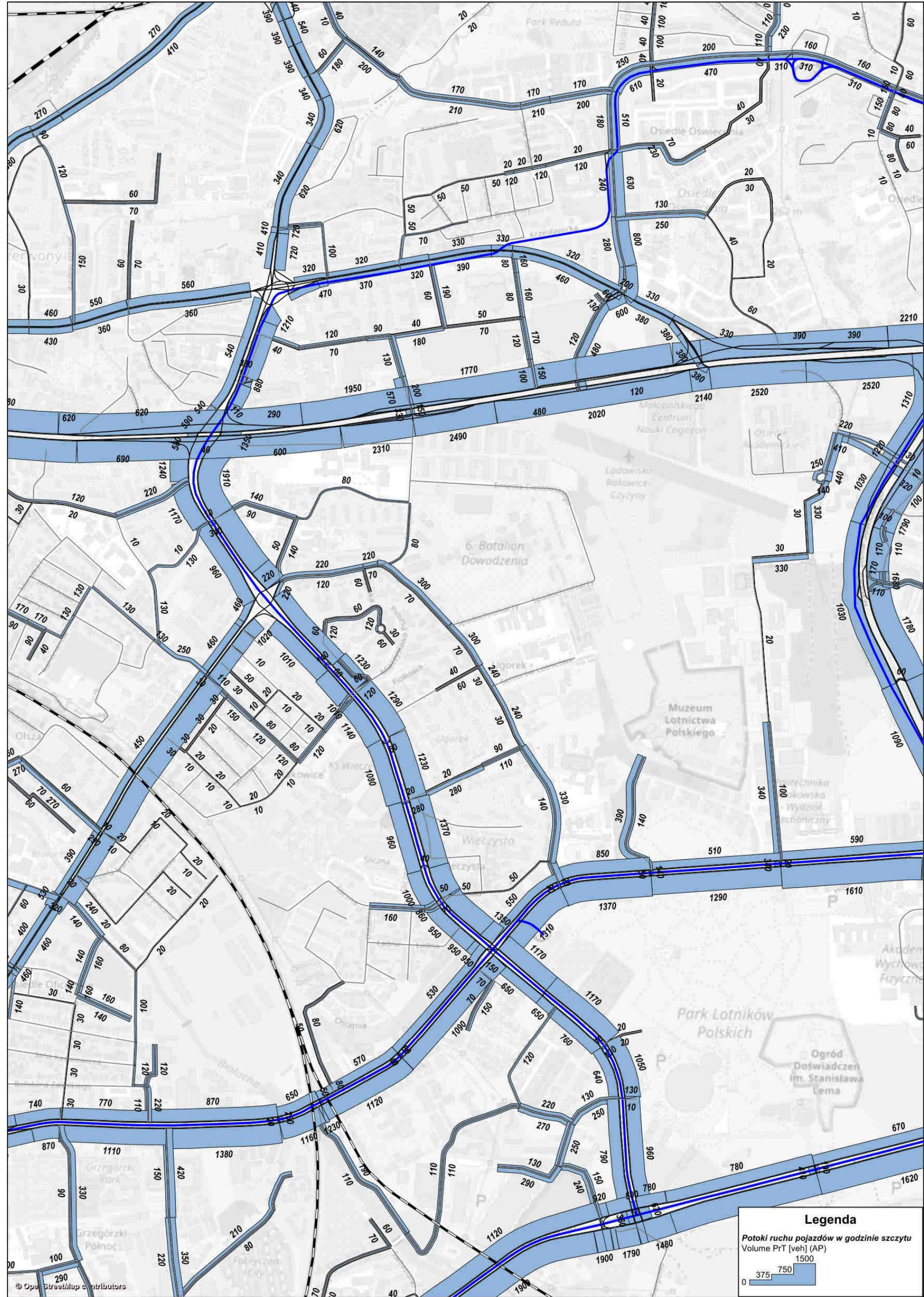
Rys. nr 16 Potoki ruchu kołowego wariant bezinwestycyjny rok 2029 szczyt popołudniowy

WARIANT INWESTYCYJNY 2 Rok 2024 szczyt poranny



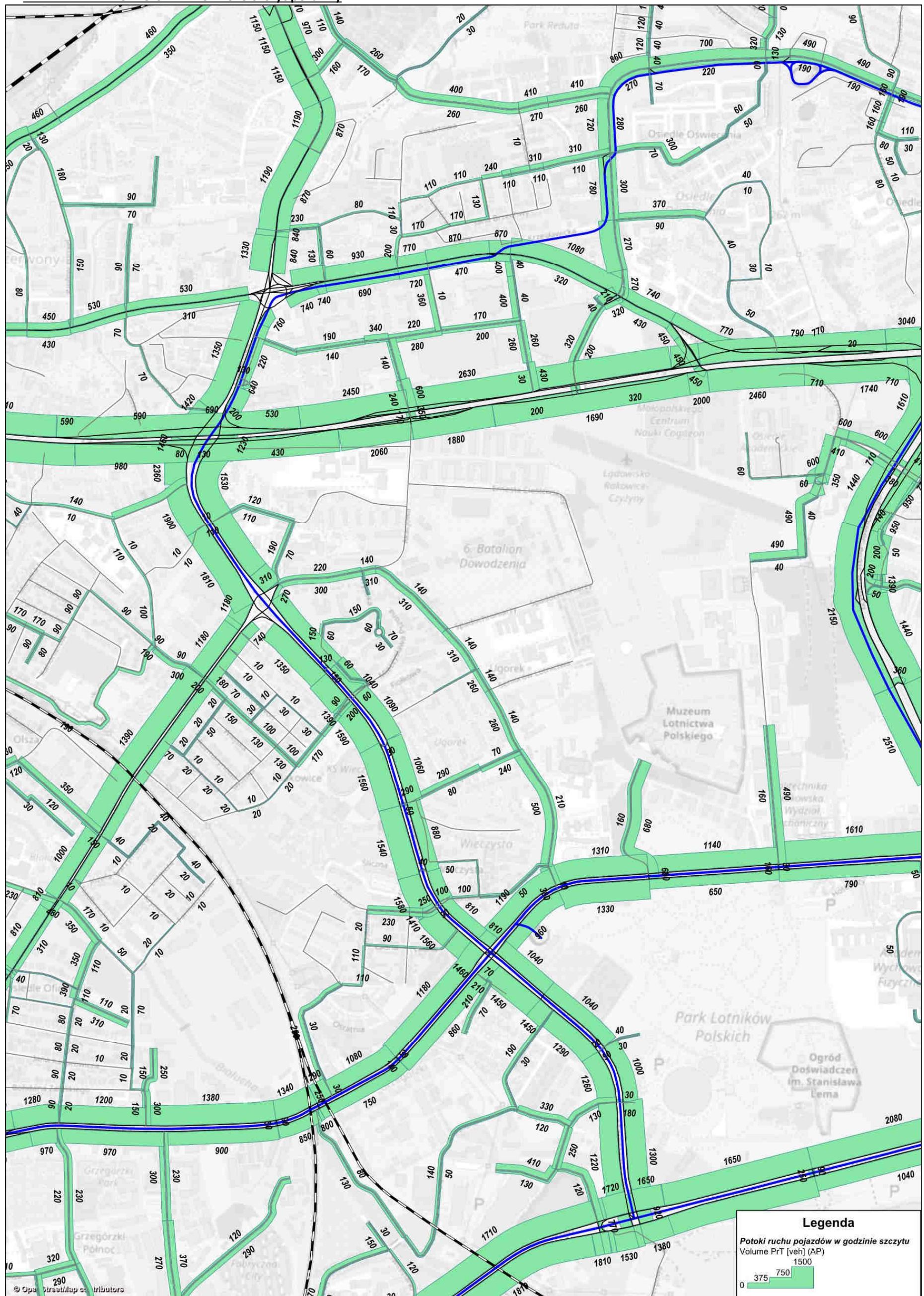
Rys. nr 17 Potoki ruchu kołowego wariant inwestycyjny 2 rok 2024 szczyt poranny

WARIANT INWESTYCYJNY 2 Rok 2024 szczyt popołudniowy



Rys. nr 18 Potoki ruchu kołowego wariant inwestycyjny 2 rok 2024 szczyt popołudniowy

WARIANT INWESTYCYJNY 2 Rok 2029 szczyt poranny



Rys. nr 19 Potoki ruchu kołowego wariant inwestycyjny 2 rok 2029 szczyt poranny

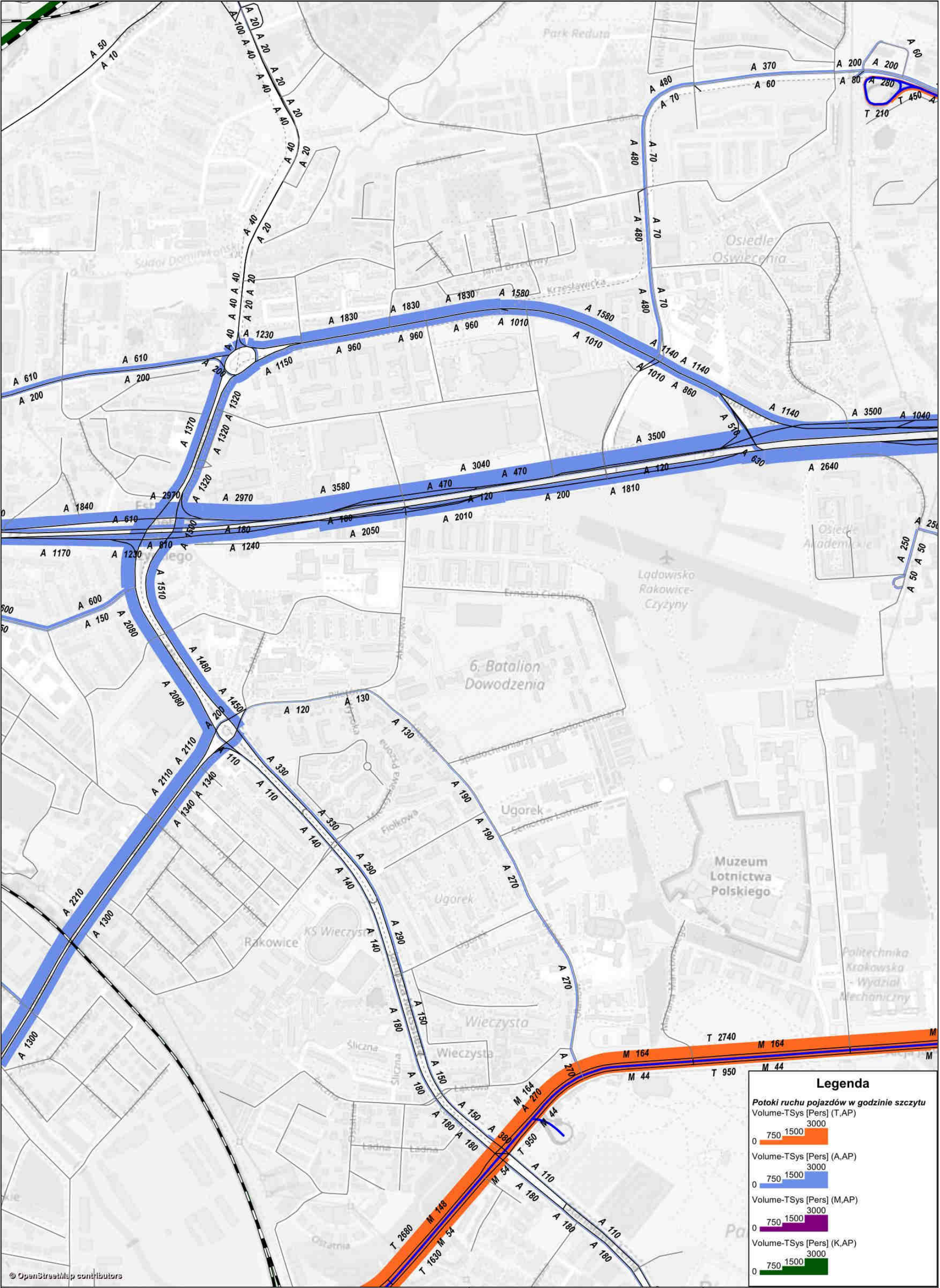
WARIANT INWESTYCYJNY 2 Rok 2029 szczyt popołudniowy



Rys. nr 20 Potoki ruchu kołowego wariant inwestycyjny 2 rok 2029 szczyt popołudniowy

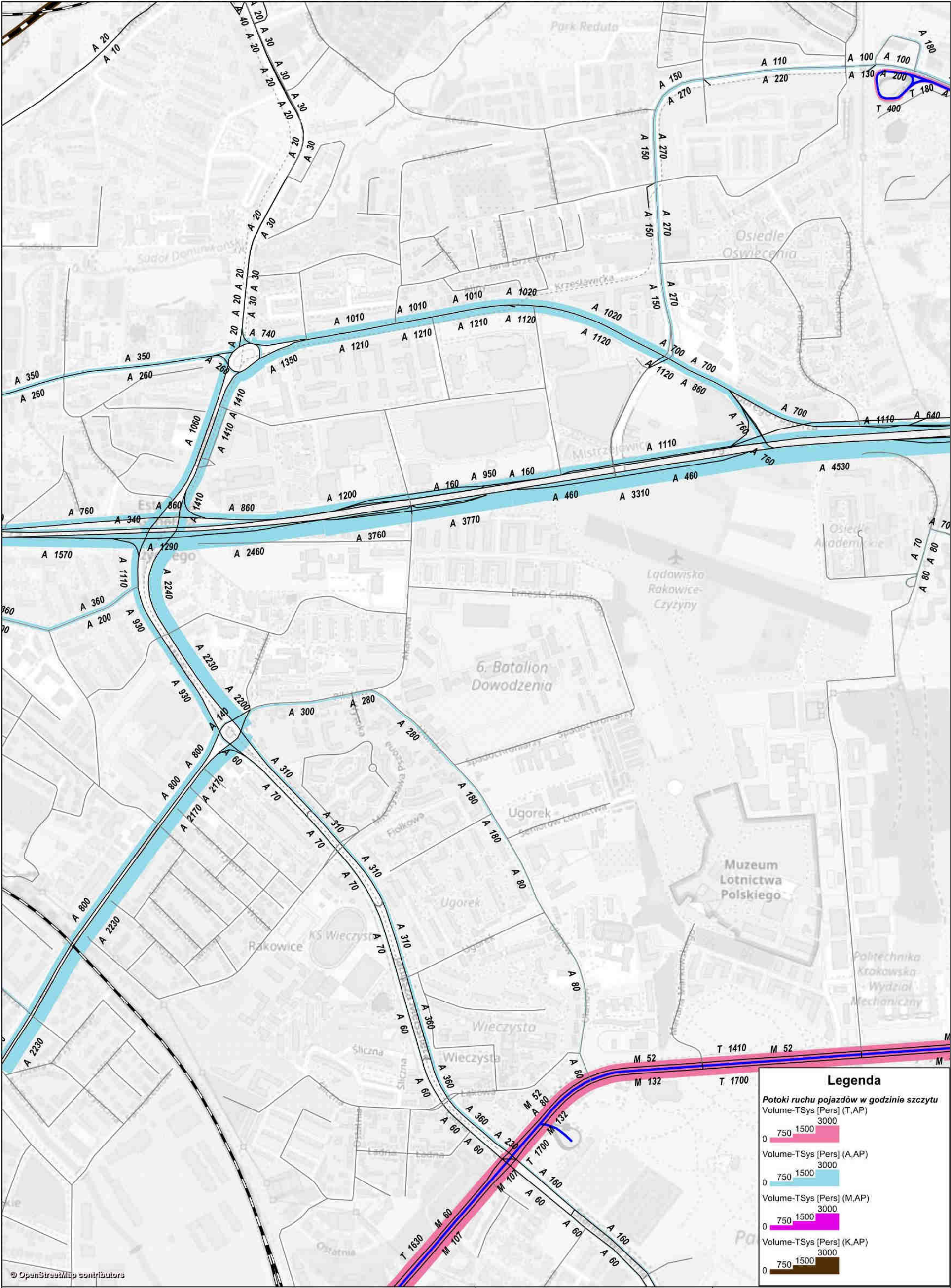
II.3.3 Prognozy ruchu – komunikacja zbiorowa

WARIANT BEZINWESTYCYJNY Rok 2024 szczyt poranny



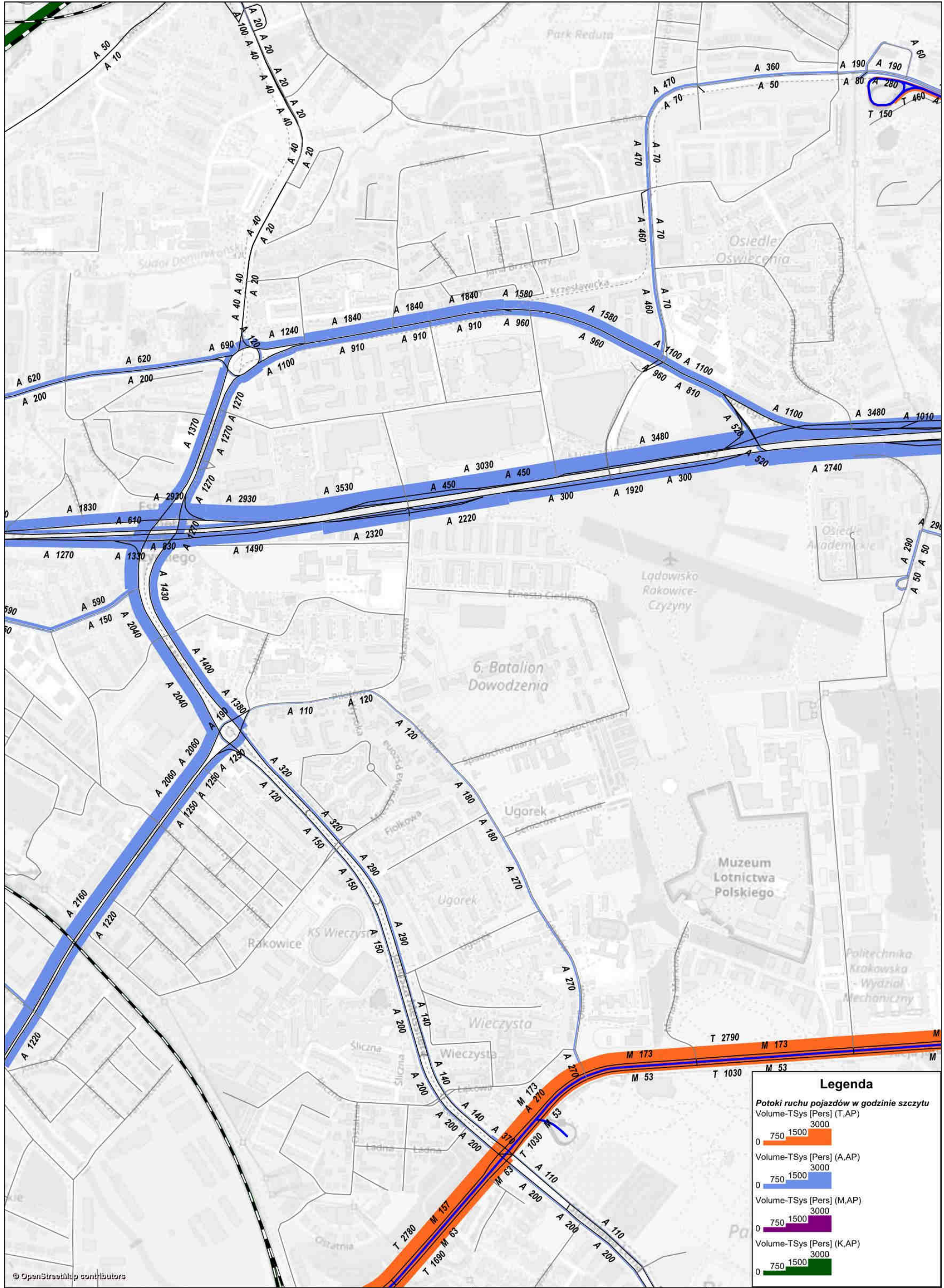
Rys. nr 21 Potoki ruchu pasażerskiego wariant bezinwestycyjny rok 2024 szczyt poranny

WARIANT BEZINWESTYCYJNY Rok 2024 szczyt popołudniowy



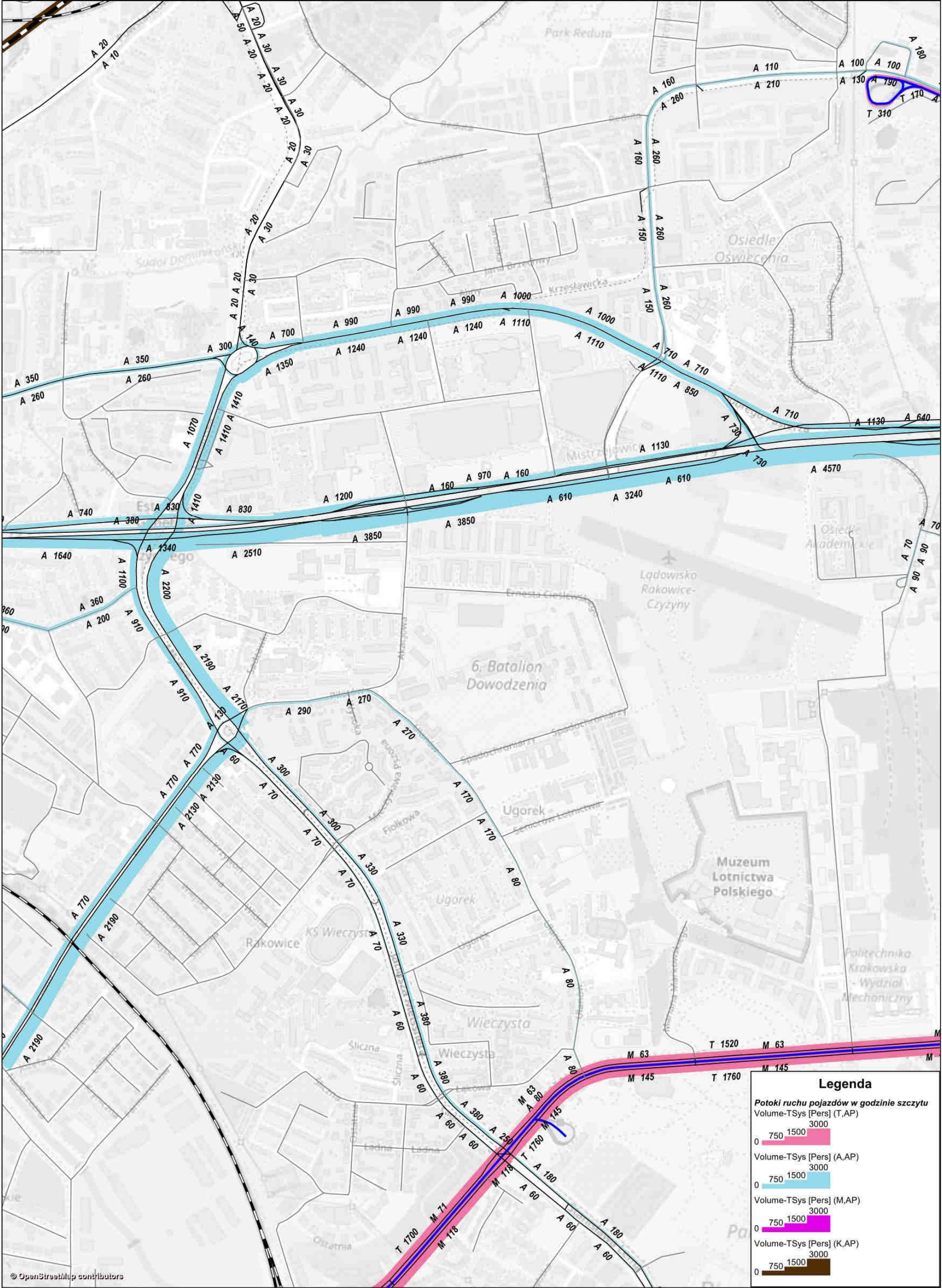
Rys. nr 22 Potoki ruchu pasażerskiego wariant bezinwestycyjny rok 2024 szczyt popołudniowy

WARIANT BEZINWESTYCYJNY Rok 2029 szczyt poranny



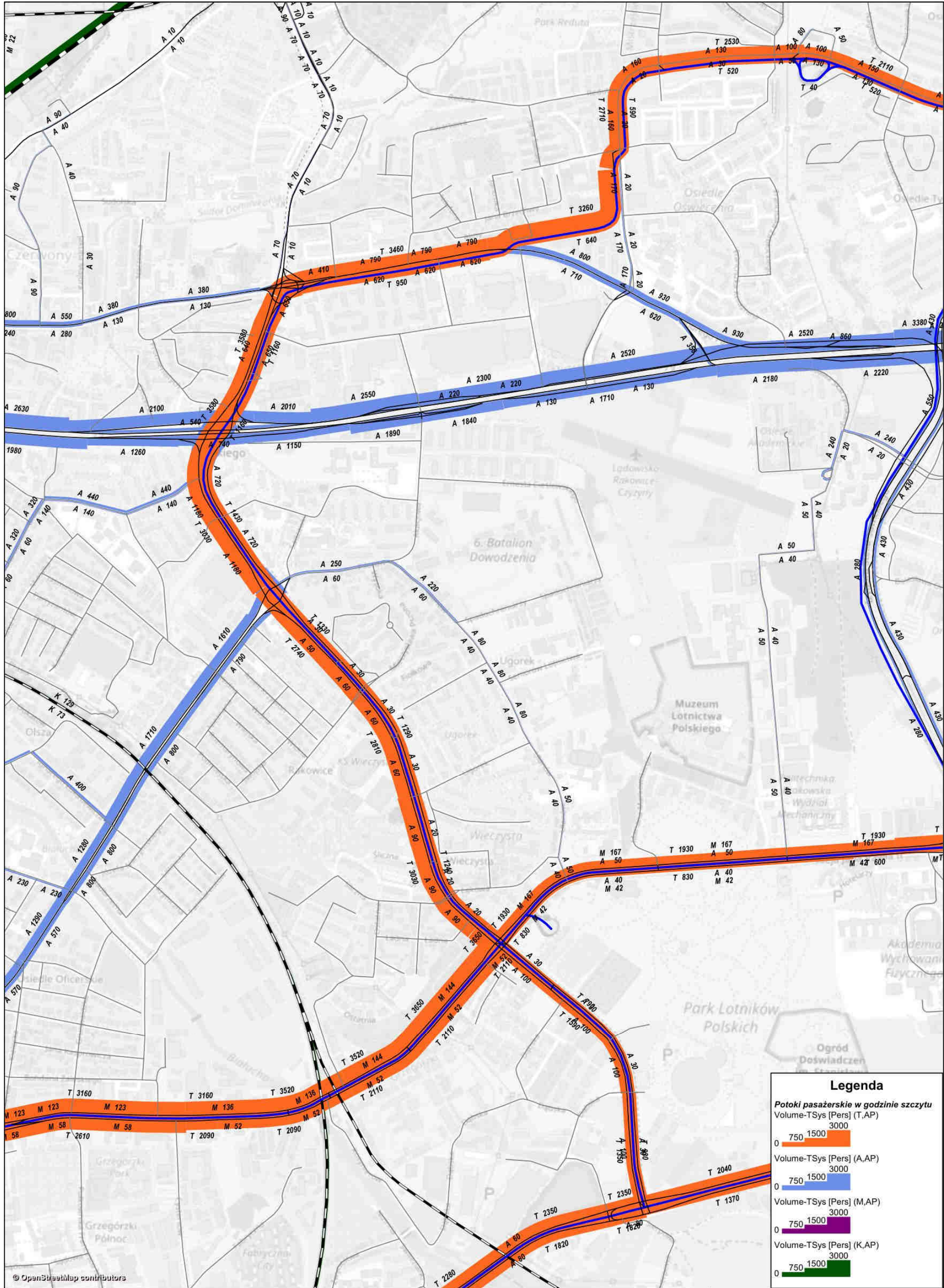
Rys. nr 23 Potoki ruchu pasażerskiego wariant bezinwestycyjny rok 2029 szczyt poranny

WARIANT BEZINWESTYCYJNY Rok 2029 szczyt popołudniowy



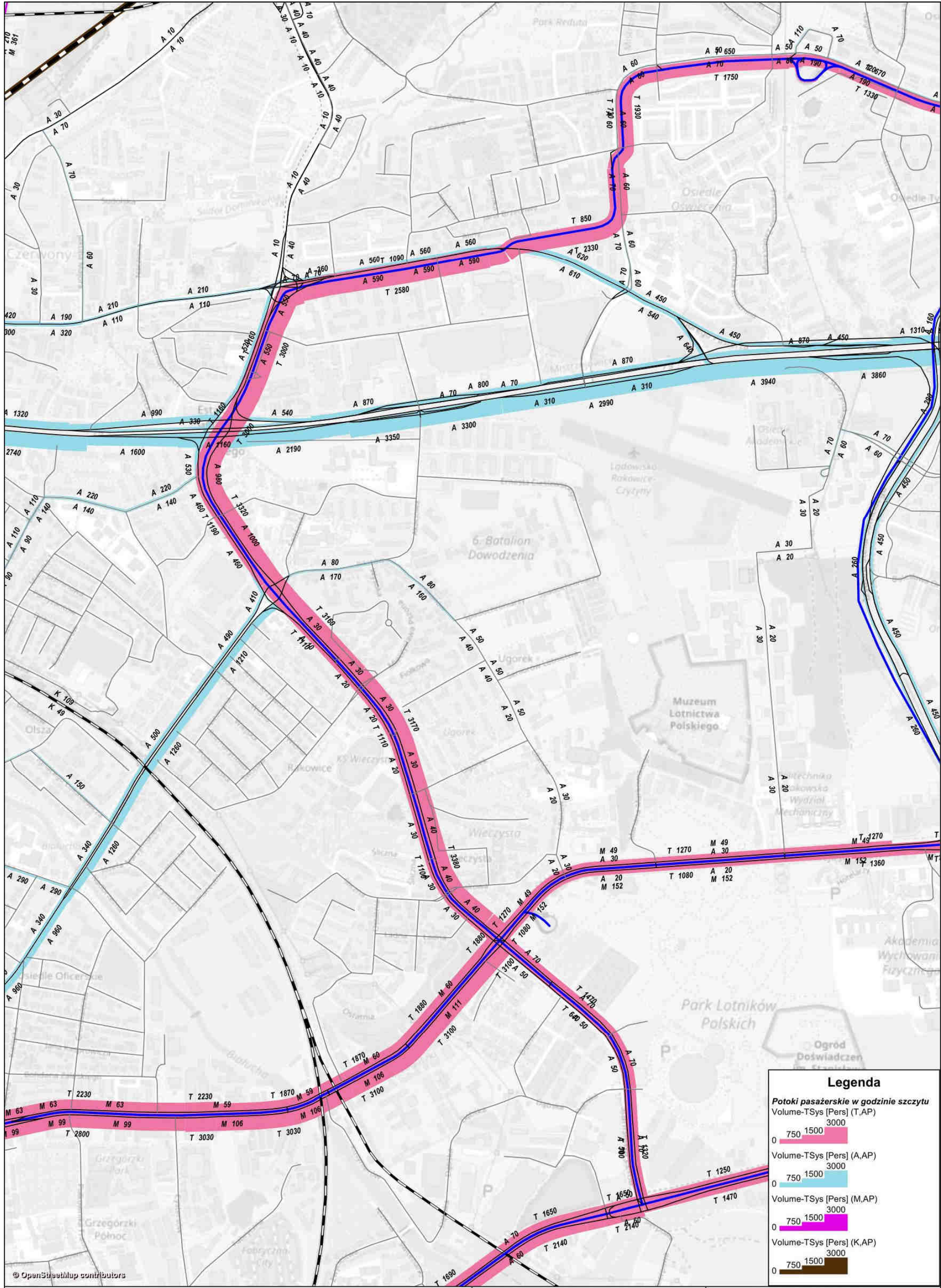
Rys. nr 24 Potoki ruchu pasażerskiego wariant bezinwestycyjny rok 2029 szczyt popołudniowy

WARIANT INWESTYCYJNY 2 Rok 2024 szczyt poranny



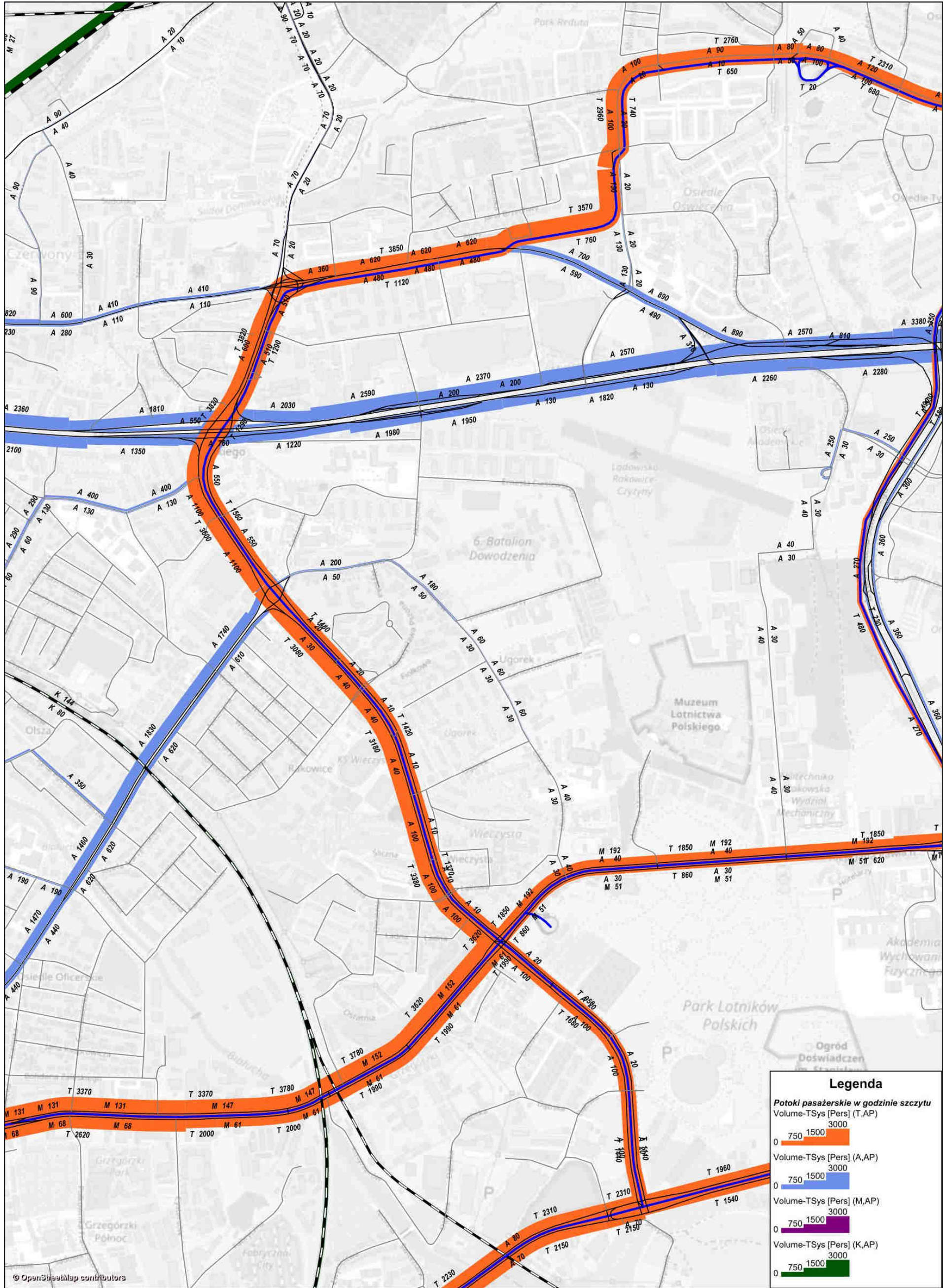
Rys. nr 25 Potoki ruchu pasażerskiego wariant inwestycyjny 2 rok 2024 szczyt poranny

WARIANT INWESTYCYJNY 2 Rok 2024 szczyt popołudniowy



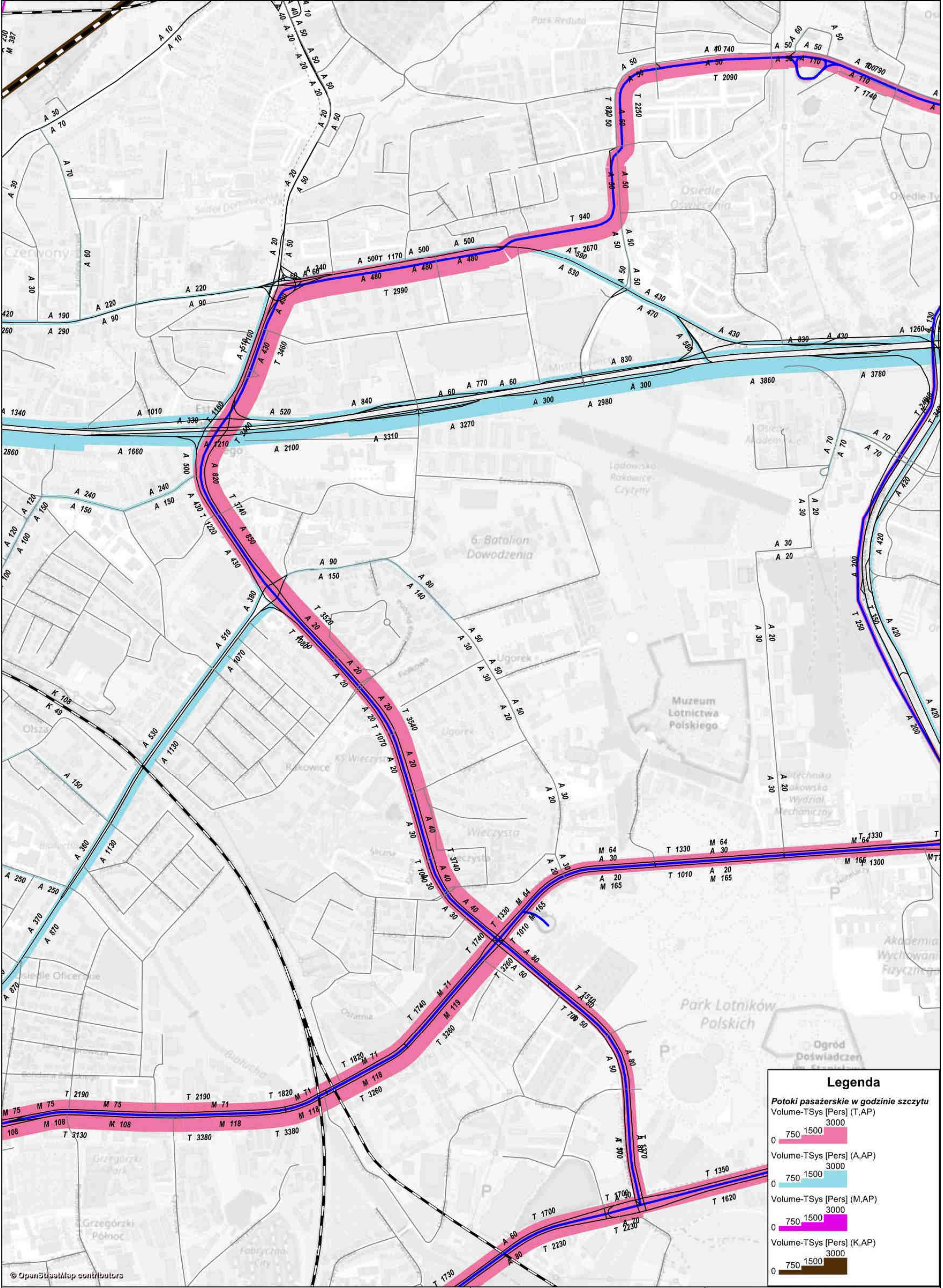
Rys. nr 26 Potoki ruchu pasażerskiego wariant inwestycyjny 2 rok 2024 szczyt popołudniowy

WARIANT INWESTYCYJNY 2 Rok 2029 szczyt poranny



Rys. nr 27 Potoki ruchu pasażerskiego wariant inwestycyjny 2 rok 2029 szczyt poranny

WARIANT INWESTYCYJNY 2 Rok 2029 szczyt popołudniowy



Rys. nr 28 Potoki ruchu pasażerskiego wariant inwestycyjny 2 rok 2029 szczyt popołudniowy

II.3.4 Ruch pasażerski na projektowanym odcinku

Tabela 14 Liczba pasażerów korzystających z odcinków projektowanej linii tramwajowej

Rok / szczyt	2024 rano	2024 popo	2029 rano	2029 popo
Liczba pasażerów korzystających z odcinków projektowanej linii tramwajowej	6 741	6 182	7 455	7 157

II.3.5 Ruch pasażerski na przystanku tramwajowym „Polsad”

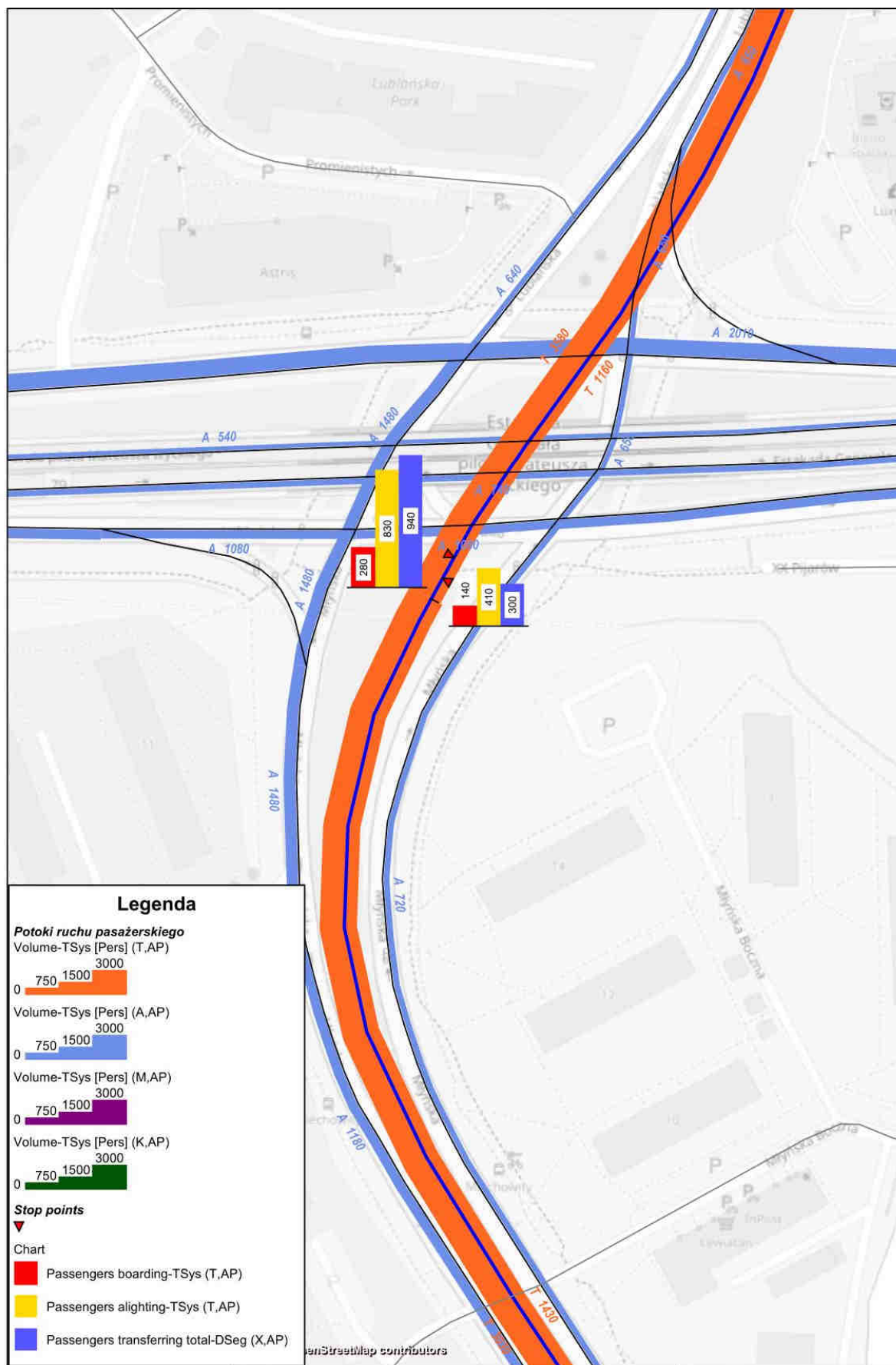
W ramach niniejszej prognozy określono prognozowane ilości pasażerów na przystanku tramwajowym usytuowanym w tunelu pod Rondem Polsad.

Tabela 15 Prognozowany ruch wsiadających i wysiadających w godzinie szczytu – Wariant 2

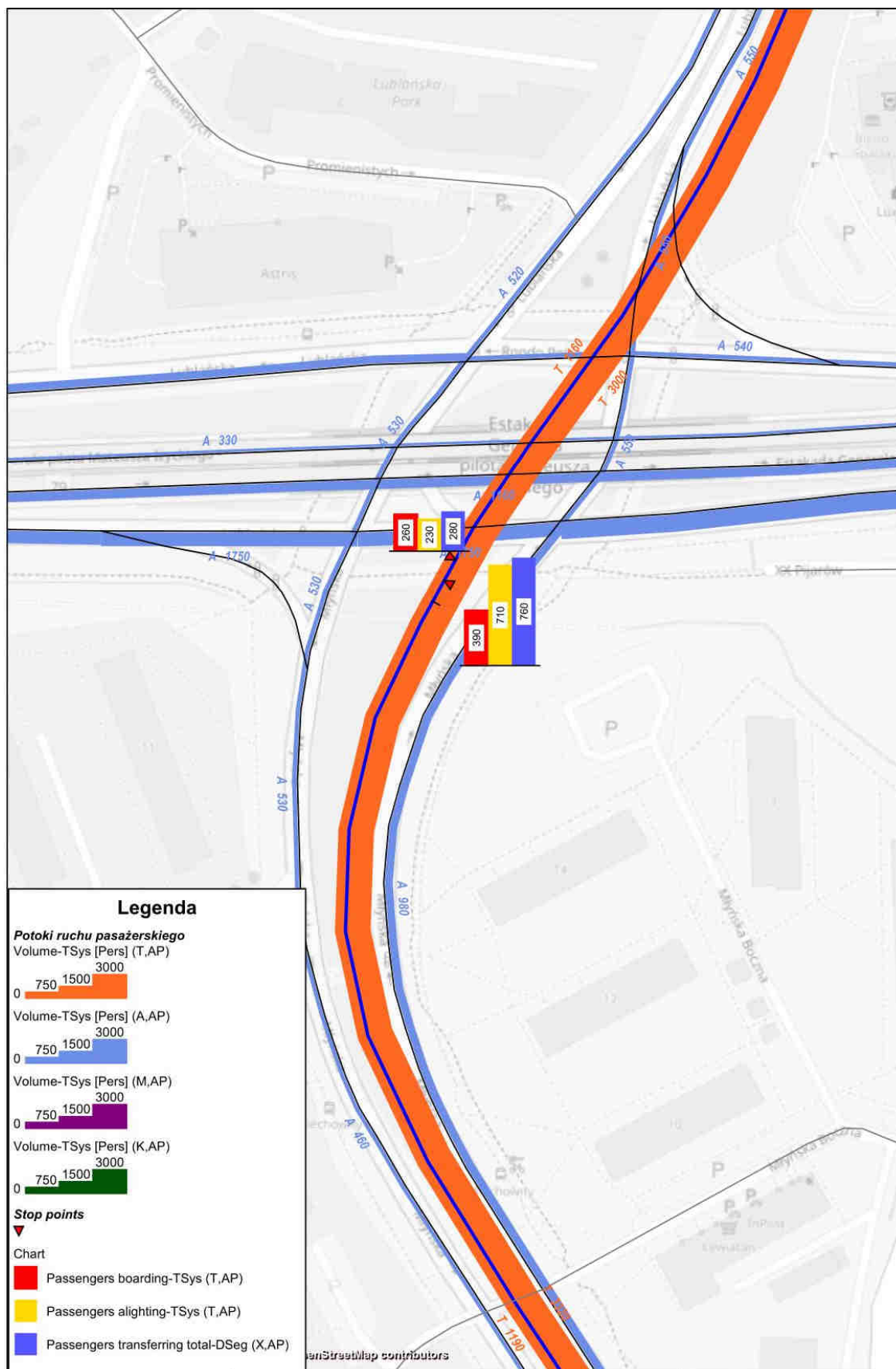
Scenariusz	Kierunek Mogilska		Kierunek Mistrzejowice		W obu kierunkach	
	wsiadających	wysiadających	wsiadających	wysiadających	wsiadających	wysiadających
2024 rano	280	830	140	410	420	1240
2024 popołudniu	260	230	390	710	650	940
2029 rano	340	560	150	420	490	980
2029 popołudniu	270	220	480	750	750	970

Tabela 16 Prognozowany ruch przesiadkowy na inne środki transportu w godzinie szczytu – Wariant 2

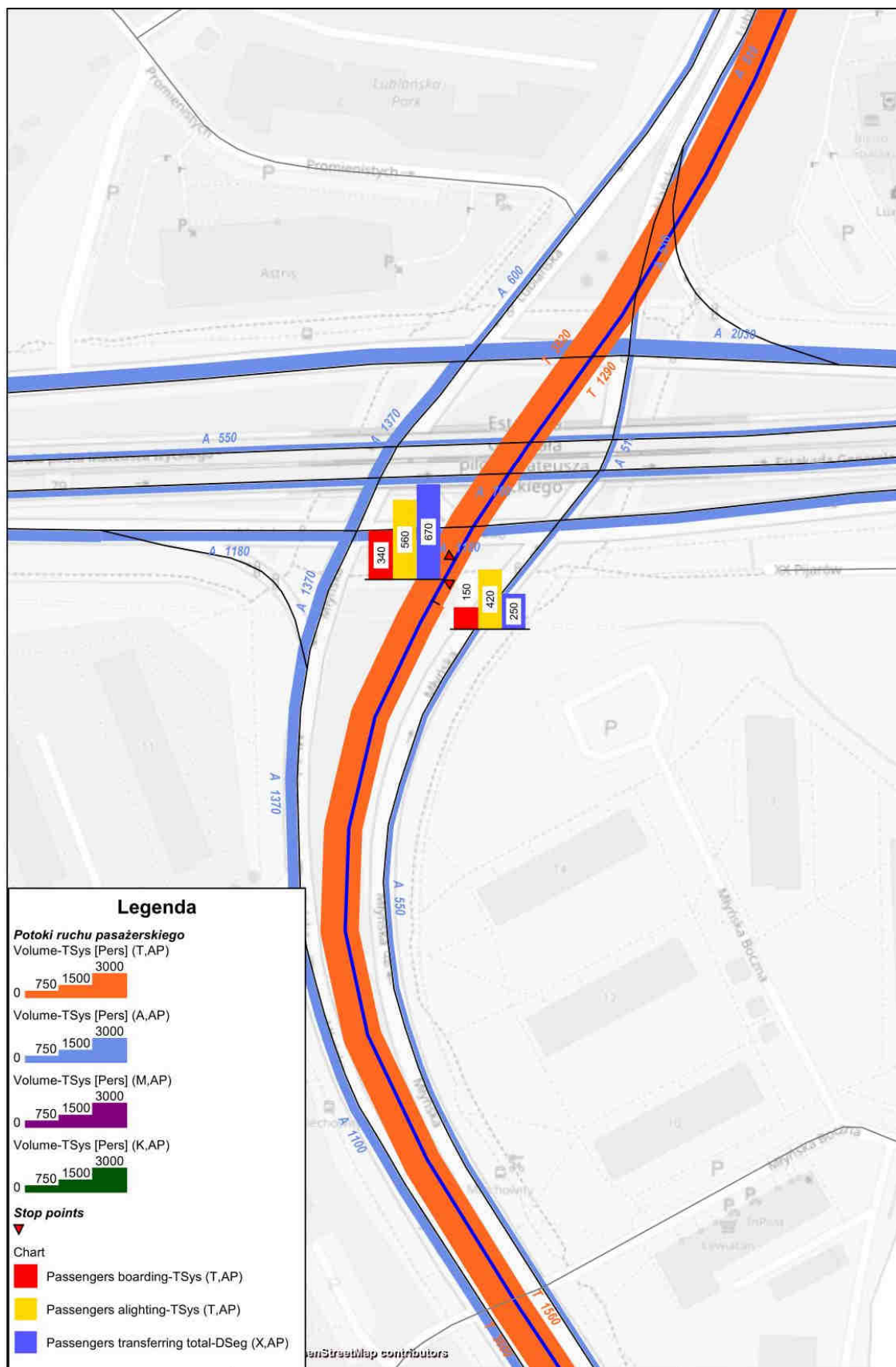
Scenariusz	Kierunek Mogilska	Kierunek Mistrzejowice	W obu kierunkach
	pasażerów	pasażerów	pasażerów
2024 rano	940	300	1240
2024 popołudniu	280	760	1040
2029 rano	670	250	920
2029 popołudniu	260	820	1080



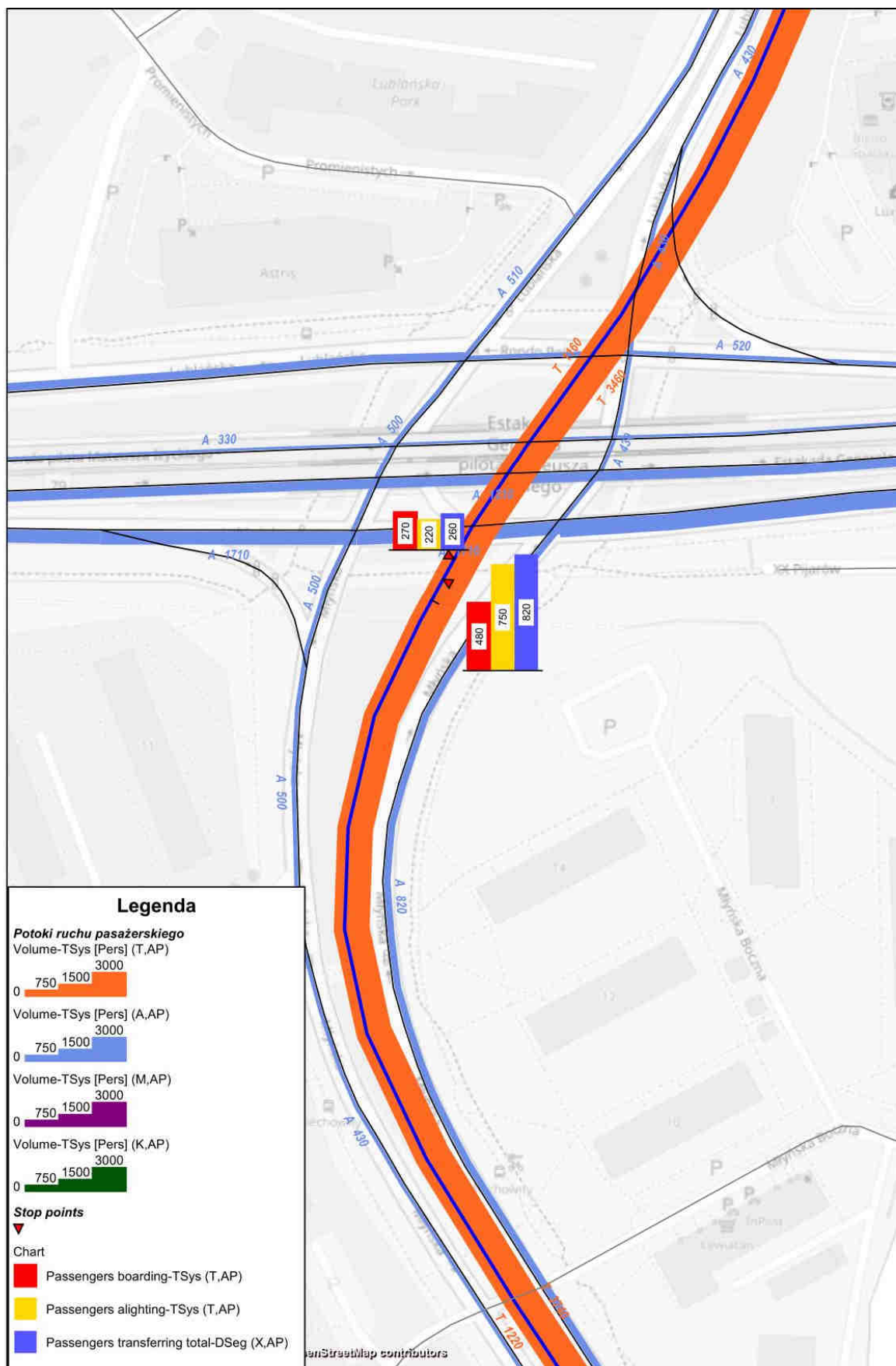
Rys. nr 29 Potoki wsiadających i wysiadających przystanek tramwajowy Polsad - wariant inwestycyjny 2 2024 szczyt poranny



Rys. nr 30 Potoki wsiadających i wysiadających przystanek tramwajowy Polsad - wariant inwestycyjny 2 2024
szczyt popołudniowy



Rys. nr 31 Potoki wsiadających i wysiadających przystanek tramwajowy Polsad - wariant inwestycyjny 2 2029
szczyt poranny



Rys. nr 32 Potoki wsiadających i wysiadających przystanek tramwajowy Polsad - wariant inwestycyjny 2 2029 szczyt popołudniowy

II.3.6 Macierze między przystankowe na węzłach komunikacyjnych

Rondo Barei



Rys. nr 33 Rozmieszczenie przystanków na węźle „Rondo Barei”

Tabela 17 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Barei” rok 2024 szczyt poranny

	86601	86602	86603	86605	86606	866070	866080
86601	0	1	0	0	2	5	9
86602	10	0	2	0	0	12	48
86603	2	0	0	0	0	0	0
86605	0	31	11	0	1	0	0
86606	0	0	2	0	0	0	0
866070	61	2	12	0	4	0	0
866080	0	36	99	0	3	0	0

Tabela 18 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Barei” rok 2024 szczyt popołudniowy

	86601	86602	86603	86605	86606	866070	866080
86601	0	1	0	0	3	14	6
86602	3	0	0	0	0	10	10
86603	2	3	0	0	1	0	0
86605	0	8	6	0	7	0	0
86606	0	1	2	0	0	0	0
866070	77	8	32	0	24	0	0
866080	0	21	28	0	0	0	0

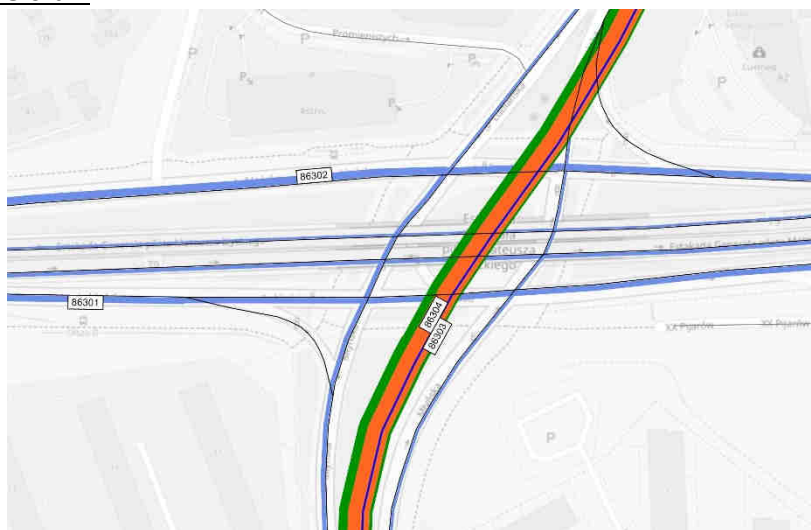
Tabela 19 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Barei” rok 2029 szczyt poranny

	86601	86602	86603	86605	86606	866070	866080
86601	0	0	0	0	3	2	1
86602	9	0	2	0	0	14	50
86603	4	0	0	0	0	0	0
86605	0	11	9	0	2	0	0
86606	0	0	2	0	0	0	0
866070	15	6	7	0	7	0	0
866080	0	91	214	0	2	0	0

Tabela 20 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Barei” rok 2029 szczyt popołudniowy

	86601	86602	86603	86605	86606	866070	866080
86601	0	0	0	0	2	5	0
86602	2	0	0	0	0	13	11
86603	0	0	0	0	1	0	0
86605	0	4	5	0	6	0	0
86606	0	1	1	0	0	0	0
866070	0	19	39	0	30	0	0
866080	0	56	58	0	3	0	0

Rondo Polsad – Olsza II



Rys. nr 34 Rozmieszczenie przystanków na węźle „Rondo Polsad”

Tabela 21 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Polsadu” rok 2024 szczyt poranny

	86301	86302	86303	86304
86301	0	0	87	139
86302	18	0	8	17
86303	84	120	0	0
86304	50	738	0	0

Tabela 22 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Polsadu” rok 2024 szczyt popołudniowy

	86301	86302	86303	86304
--	-------	-------	-------	-------

Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV
PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO

86301	0	0	246	76
86302	25	0	1	5
86303	328	187	0	0
86304	67	127	0	0

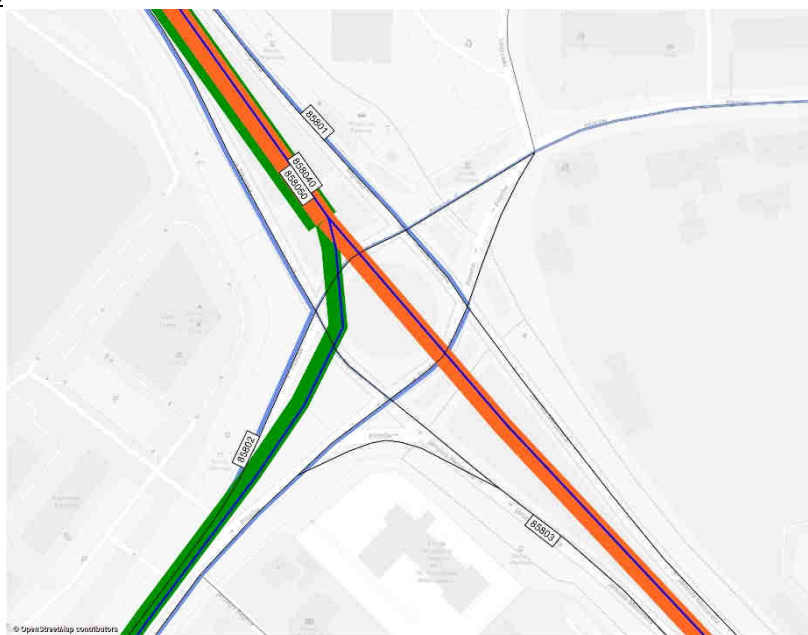
Tabela 23 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Polsadu” rok 2029 szczyt poranny

	86301	86302	86303	86304
86301	0	0	3	24
86302	0	0	3	24
86303	65	88	0	0
86304	127	371	0	0

Tabela 24 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Polsadu” rok 2029 szczyt popołudniowy

	86301	86302	86303	86304
86301	0	0	318	84
86302	0	0	0	6
86303	320	216	0	0
86304	80	101	0	0

Rondo Młyńskie



Rys. nr 35 Rozmieszczenie przystanków na węźle „Rondo Młyńskie”

Tabela 25 Miedzy przystankowa macierz ruchu „Rondo Młyńskie” rok 2024 szczyt poranny

	85801	85802	85803	858040	858050
85801	0	5	1	108	30
85802	5	0	0	31	31
85803	0	1	0	0	1
858040	6	39	0	0	0
858050	4	319	16	0	0

Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV
PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO

Tabela 26 Między przystankowa macierz ruchu „Rondo Młyńskie” rok 2024 szczyt popołudniowy

	85801	85802	85803	858040	858050
85801	0	1	0	209	6
85802	6	0	0	11	5
85803	0	0	0	0	0
858040	49	16	0	0	0
858050	1	75	1	0	0

Tabela 27 Między przystankowa macierz ruchu „Rondo Młyńskie” rok 2029 szczyt poranny

	85801	85802	85803	858040	858050
85801	0	2	1	96	35
85802	7	0	1	19	16
85803	0	0	0	0	0
858040	5	34	0	0	0
858050	5	553	11	0	0

Tabela 28 Między przystankowa macierz ruchu „Rondo Młyńskie” rok 2029 szczyt popołudniowy

	85801	85802	85803	858040	858050
85801	0	0	0	288	9
85802	4	0	0	18	4
85803	0	0	0	0	0
858040	64	20	0	0	0
858050	2	139	6	0	0

II.3.7 Prognozowana liczba kursów

Tabela 29 Prognozowana liczba kursów w godzinach szczytu

Linia	Częstotliwość	Liczba kursów w jednym kierunku	Liczba kursów w obu kierunkach
Rok 2024			
Linia 12	7,5 min	8	16
Linia 16	15 min	4	8
Linia 52	7,5 min	8	16
Razem	3 min	20	40
Rok 2029			
Linia 12	5 min	12	24
Linia 16	10 min	6	12
Linia 52	5 min	12	24
Razem	2 min	30	60

Tabela 30 Prognozowana dobową liczbą kursów w okresie oddania inwestycji do użytku - rok 2024

Okres czasu	Kursów na godzinę w jednym kierunku	Liczba kursów w okresie czasu w jednym kierunku
0:00 - 4:00	2	8
4:00 - 6:00	5	10
6:00 - 9:00	20	60
9:00 – 14:00*	12	60
14:00 – 19:00	20	100
19:00 – 22:00	10	30
22:00 – 0:00	5	10
Razem	----	278

* Przyjęto zmniejszenie częstotliwości kursowania w godz. 9:00 – 14:00. W przypadku utrzymania częstotliwości na poziomie godzin szczytowych w tym przedziale liczba kursów zwiększy się do 100 a dobową liczbą kursów do 318.

Ostateczna liczba kursów w okresie dobowym będzie wynikową zatwierdzonych rozkładów jazdy w momencie uruchomienia linii tramwajowej.

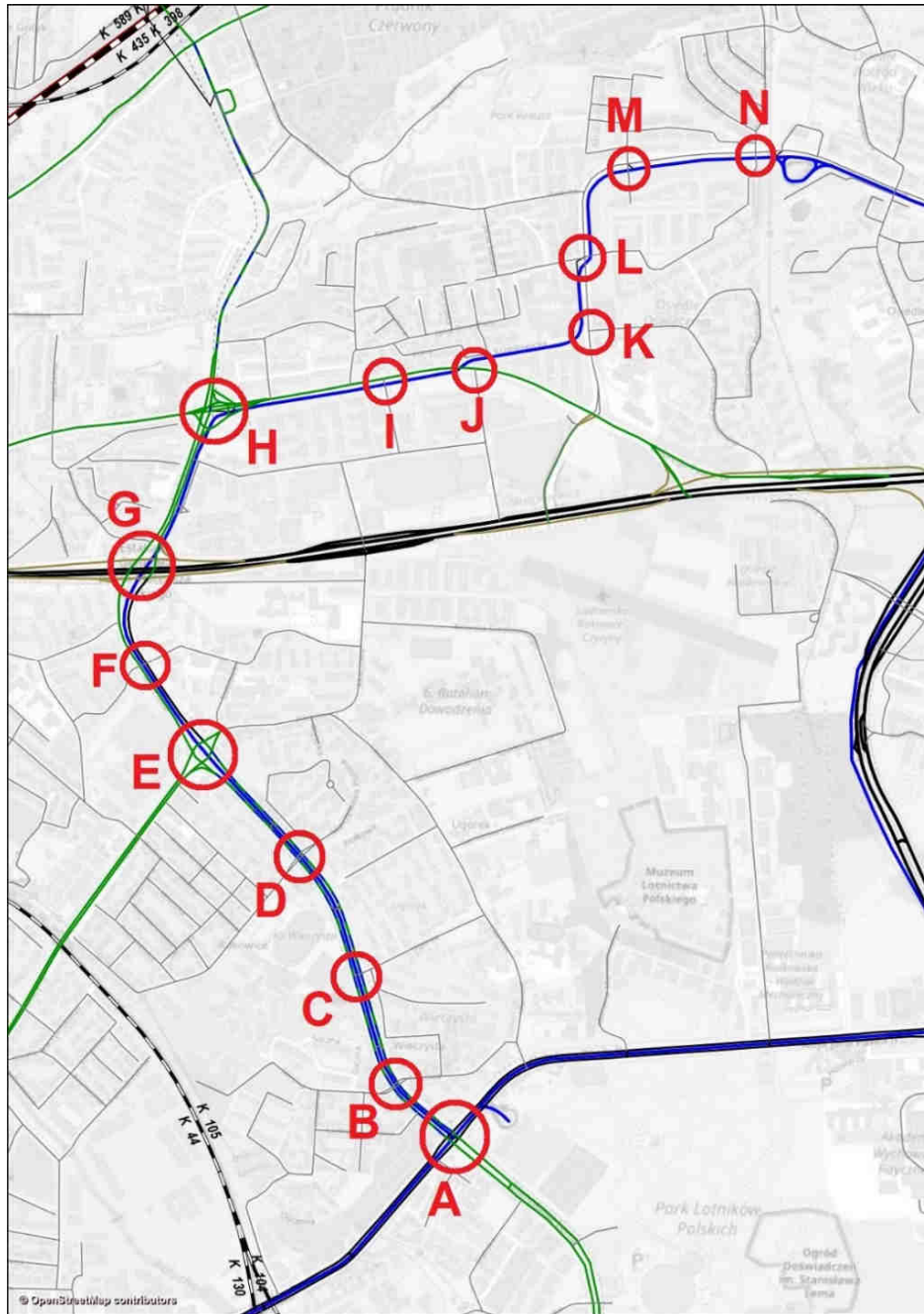
II.4 Kierunkowy rozkład ruchu (kartogramy ruchu na skrzyżowaniach)

Kierunkowy rozkład ruchu w godzinach szczytowych na analizowanych skrzyżowaniach został opracowany na podstawie wykonanych prognoz ruchu dla poszczególnych scenariuszy dla skrzyżowań:

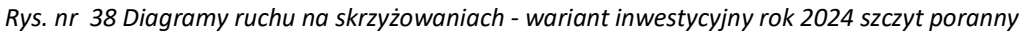
- A. Meissnera - Mogilska - Jana Pawła - Lema;
- B. Meissnera - Śliczna - Łąkowa ;
- C. Meissnera - Ugorek;
- D. Meissnera - Pszona - Chałupnika;
- E. Meissnera - Pilotów;
- F. Młyńska - Młyńska Boczna - Bohaterów Wietnamu
- G. Bora Komorowskiego – Lublańska – Młyńska (Rondo Polsadu);
- H. Lublańska - Dobrego Pasterza - Strzelców;
- I. zjazd do centrum handlowego CH Krokus;
- J. zjazd do centrum handlowego CH Krokus, rejon Multikina;
- K. Bohomolca - Krzesławicka - Książna;
- L. Bohomolca - Marchoła;
- M. Jancarza - Kurzei – os. Oświecenia;
- N. Jancarza – Parnickiego,

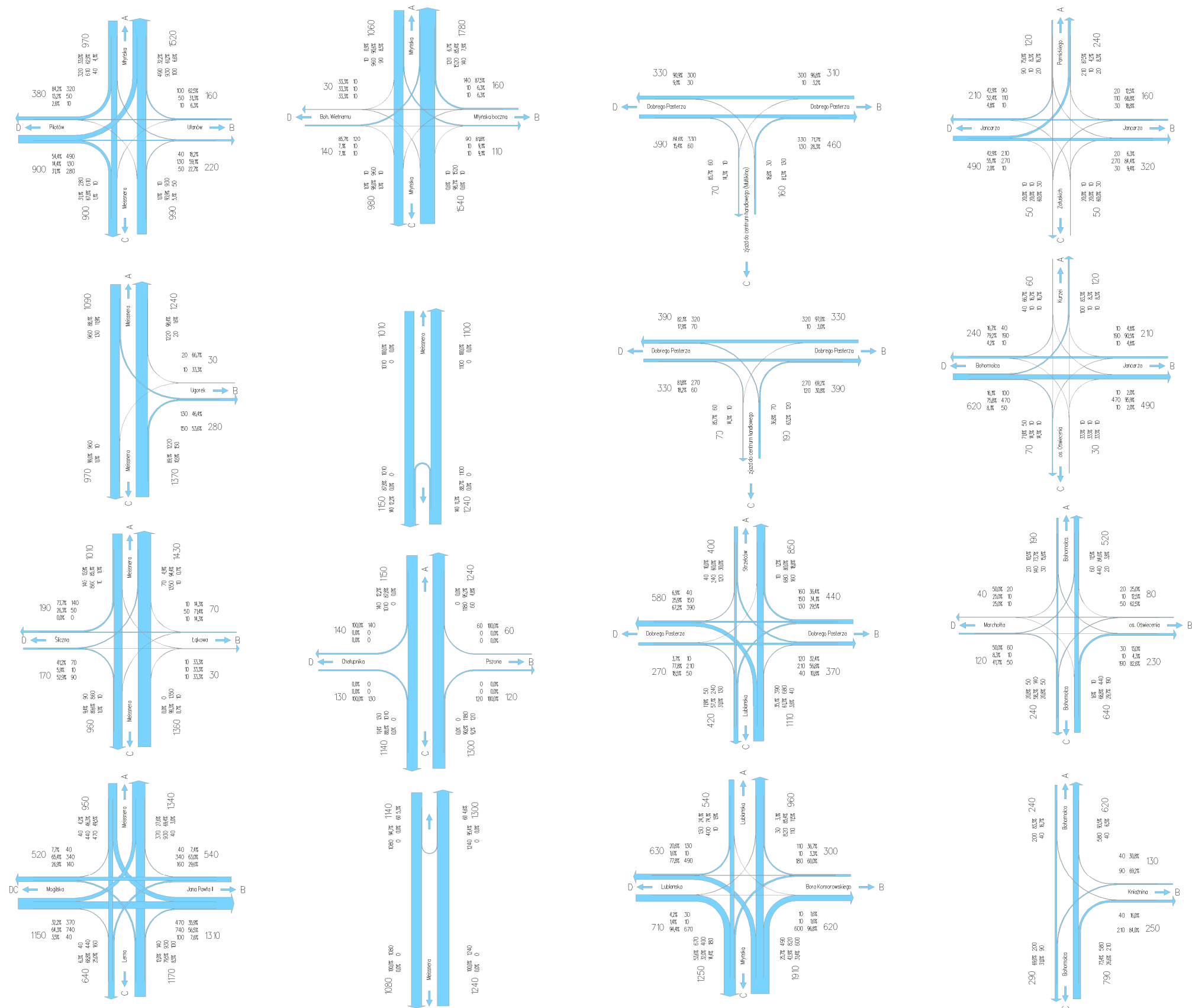
Wyniki prognoz ruchu na Krakowskim Modelu Ruchu opracowane są w skali makro dla całego miasta i pomimo uszczegółowienia obszaru wzdłuż projektowanej linii tramwajowej mogą wystąpić różnice w stosunku do rzeczywistego obrazu ruchu. Wpływ na to ma szereg czynników m.in. wyniki dostępnych pomiarów ruchu użyte do kalibracji modelu, ciągłe zmiany w zagospodarowaniu miasta, ciągłe zmiany w organizacji ruchu i transportu. Dostępne, historyczne pomiary ruchu użyte do kalibracji modelu wykazują duże wahania i nie stanowią jednolitego obrazu ruchu, co jest efektem prowadzenia ich w różnych okresach czasu (lata 2017, 2018 i 2019 w różnych miesiącach). Na rozbieżności w pomiarach ruchu, a co za tym idzie na niepełną zgodność z modelem ruchu dodatkowy wpływ ma prowadzenie szeregu prac budowlanych i modernizacyjnych na terenie miasta, których zakres i lokalizacja stale się zmienia. Na terenie miasta występują jedynie krótkie okresy czasu bez prowadzonych prac przy poprawie układu komunikacyjnego (drogowego i tramwajowego). Tymczasem model ruchu przedstawia uproszczony, prognozowany obraz ruchu z uwzględnieniem szeregu nowych inwestycji komunikacyjnych lecz bez przytoczonych czasowych ograniczeń na sieci drogowej.

Mając na uwadze powyższe zasadnym wydaje się być korekta wyników prognoz ruchu na poszczególnych relacjach na skrzyżowaniach, w uzasadnionych przypadkach dużych dysproporcji pomiędzy ruchem modelowanym a rzeczywistym. Korekty te powinny być wprowadzane na etapie opiniowania koncepcji sposobu sterowania ruchem na skrzyżowaniach.

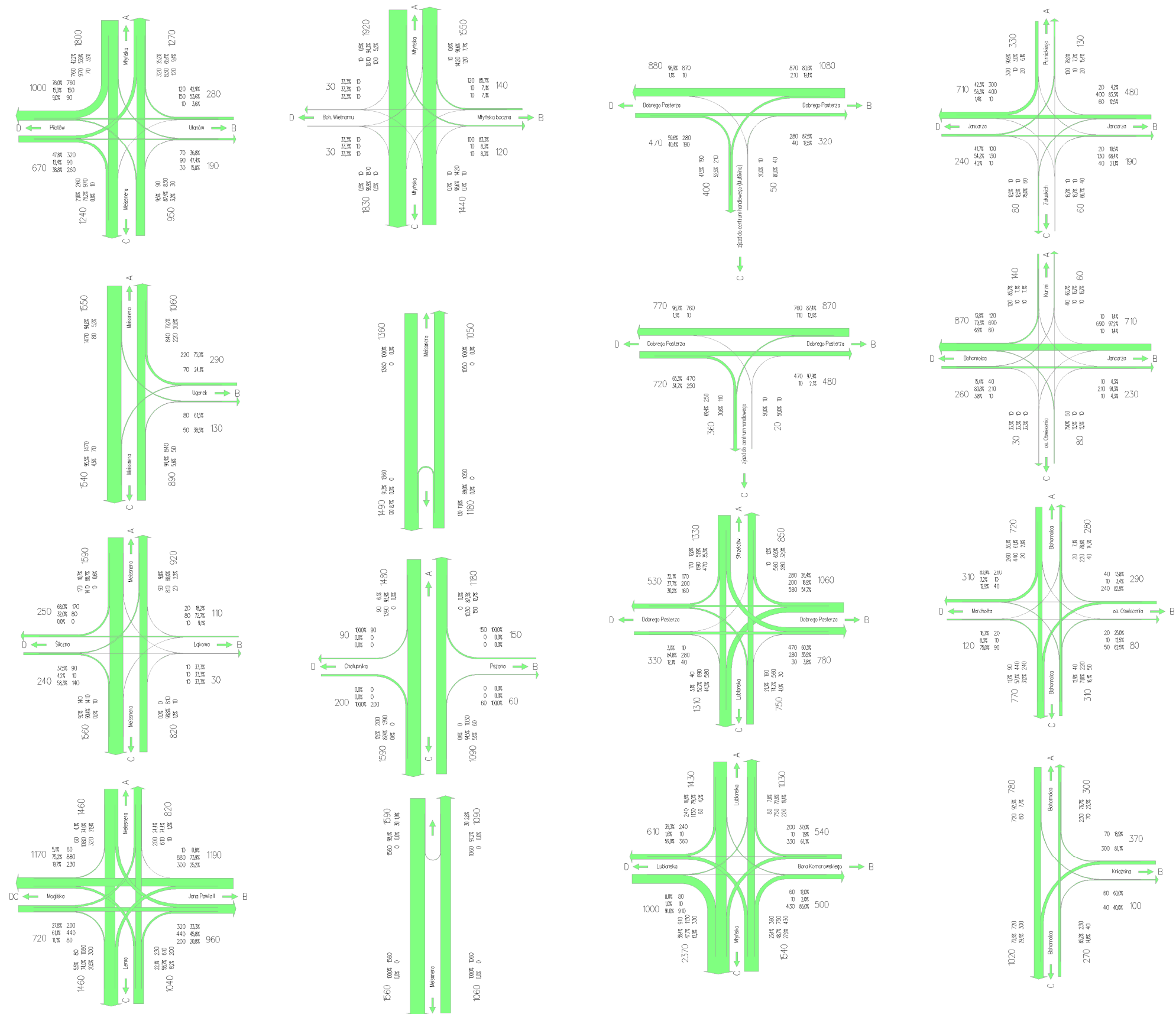


Rys. nr 36 Lokalizacja skrzyżowań

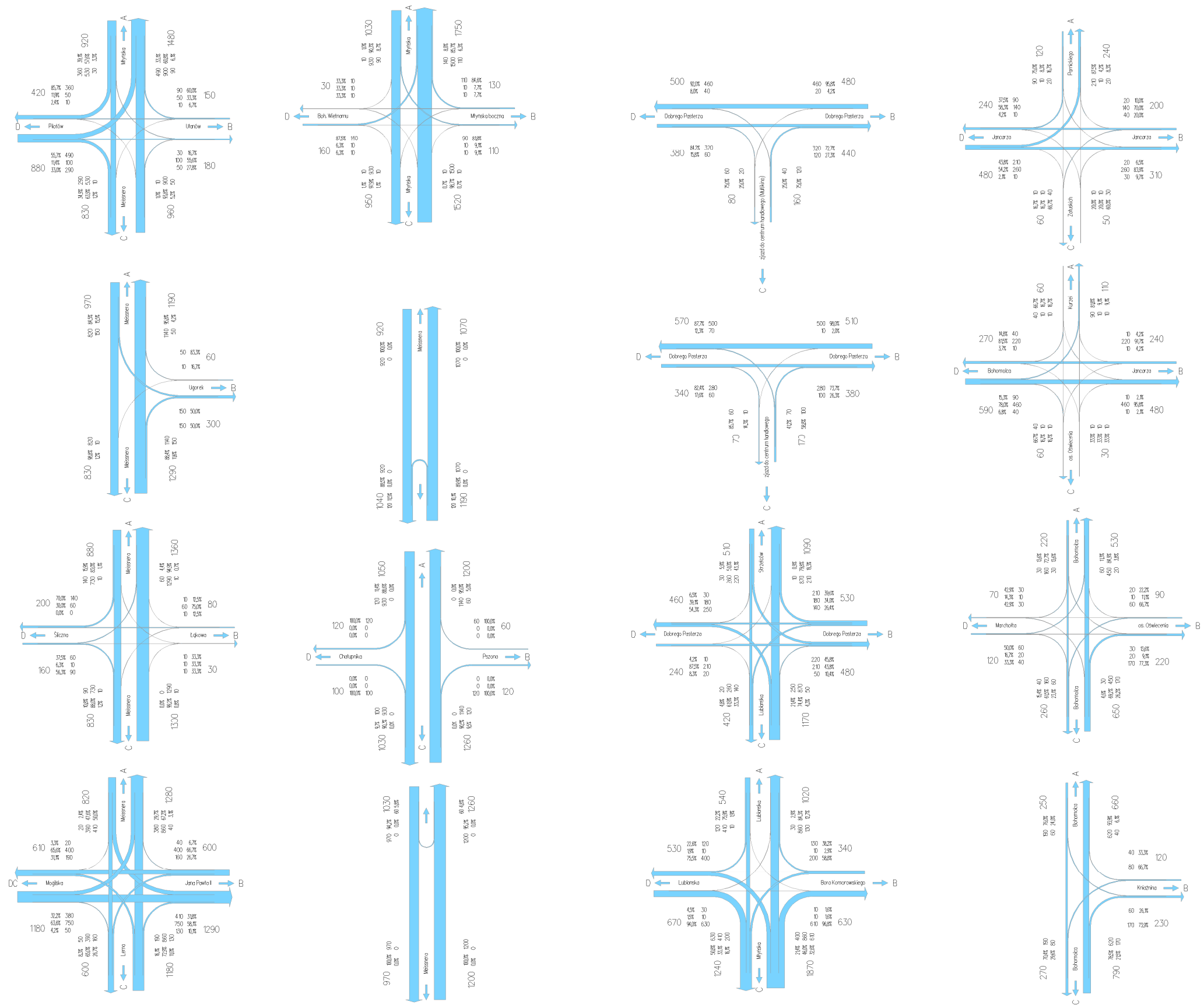




Rys. nr 39 Diagramy ruchu na skrzyżowaniach - wariant inwestycyjny rok 2024 szczyt popołudniowy



Rys. nr 40 Diagramy ruchu na skrzyżowaniach - wariant inwestycyjny rok 2029 szczyt poranny



Rys. nr 41 Diagramy ruchu na skrzyżowaniach - wariant inwestycyjny rok 2029 szczyt popołudniowy

II.5 Dane do analiz środowiskowych

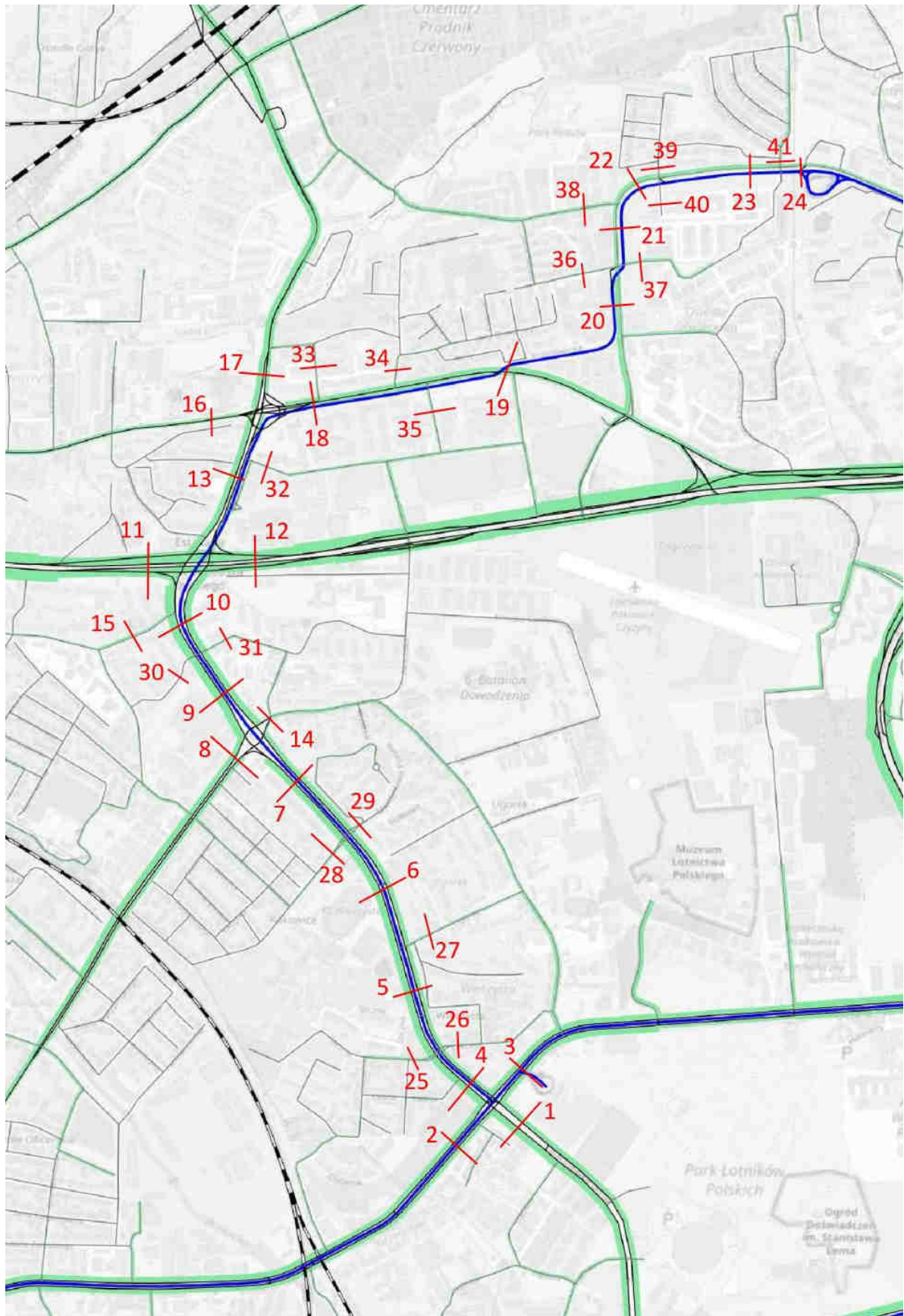
Dane ruchowe dla analiz środowiskowych objęły wyznaczenie wielkości ruchu dobowego, ruchu w okresie pory dziennej i nocnej, z jednoczesnym przedstawieniem struktury rodzajowej pojazdów w określonych przekrojach wzdłuż trasy tramwaju oraz przekrojach ulic poprzecznych.

Natężenia wyznaczone zostały na podstawie prognoz ruchu w dwóch okresach czasu – dla roku 2024 oraz 2029.

Prognozowane natężenia ruchu przedstawione zostały z podziałem na porę dnia – w godzinach 6.00 – 22.00 jako ruch dzienny oraz 22.00 – 6.00 jako ruch nocny.

Rozkład dobowy z rozróżnieniem na porę dnia określony został na podstawie pomiarów dobowych z obszaru miasta Krakowa udostępnionych przez WMIR UMK.

Struktura rodzajowa pojazdów została określona na podstawie opracowania własnego wykorzystującego pomiary ruchu na sieci skrzyżowań na terenie miasta i udostępnionych przez Zarząd Dróg Miasta Krakowa.



Rys. nr 42 Schemat rozmieszczenia przekroi ulic

Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV
PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO

Tabela 31 Wielkość ruchu dobowego w przekrojach ulic - rok 2024

ROK 2024									
Przekrój	Pora dnia	Osobowe	Motocykle	Mikrobusy	Dostawcze	Ciężarowe	Ciężarowe z przyczepą	Autobusy	SUMA
1	6-22	30170	580	310	1910	580	240	380	34170
	22-6	2270	40	20	140	40	20	30	2560
	DOBA	32440	620	330	2050	620	260	410	36730
2	6-22	21680	420	220	1380	420	170	270	24560
	22-6	1630	30	20	100	30	10	20	1840
	DOBA	23310	450	240	1480	450	180	290	26400
3	6-22	24560	470	250	1560	470	190	310	27810
	22-6	1850	40	20	120	40	10	20	2100
	DOBA	26410	510	270	1680	510	200	330	29910
4	6-22	28030	540	290	1780	540	220	370	31770
	22-6	2110	40	20	130	40	20	30	2390
	DOBA	30140	580	310	1910	580	240	400	34160
5	6-22	30560	590	310	1940	590	240	370	34600
	22-6	2300	40	20	150	40	20	30	2600
	DOBA	32860	630	330	2090	630	260	400	37200
6	6-22	31900	610	320	2020	610	250	370	36080
	22-6	2400	50	20	150	50	20	30	2720
	DOBA	34300	660	340	2170	660	270	400	38800
7	6-22	28910	560	290	1830	560	230	370	32750
	22-6	2180	40	20	140	40	20	30	2470
	DOBA	31090	600	310	1970	600	250	400	35220
8	6-22	21740	420	220	1380	420	170	270	24620
	22-6	1640	30	20	100	30	10	20	1850
	DOBA	23380	450	240	1480	450	180	290	26470
9	6-22	38320	740	390	2430	740	300	480	43400
	22-6	2880	60	30	180	60	20	40	3270
	DOBA	41200	800	420	2610	800	320	520	46670
10	6-22	40450	780	410	2570	780	320	500	45810
	22-6	3040	60	30	190	60	20	40	3440
	DOBA	43490	840	440	2760	840	340	540	49250
11	6-22	64510	1240	660	4090	1240	510	800	73050
	22-6	4860	90	50	310	90	40	60	5500
	DOBA	69370	1330	710	4400	1330	550	860	78550
12	6-22	53780	1040	550	3410	1040	430	670	60920
	22-6	4050	80	40	260	80	30	50	4590
	DOBA	57830	1120	590	3670	1120	460	720	65510
13	6-22	20650	400	210	1310	400	160	260	23390
	22-6	1550	30	20	100	30	10	20	1760
	DOBA	22200	430	230	1410	430	170	280	25150

Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV
PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO

ROK 2024									
Przekrój	Pora dnia	Osobowe	Motocykle	Mikrobusy	Dostawcze	Ciężarowe	Ciężarowe z przyczepą	Autobusy	SUMA
14	6-22	7080	220	120	400	130	80	80	8110
	22-6	530	20	10	30	10	10	10	620
	DOBA	7610	240	130	430	140	90	90	8730
15	6-22	4970	150	90	280	90	60	60	5700
	22-6	370	10	10	20	10	0	0	420
	DOBA	5340	160	100	300	100	60	60	6120
16	6-22	12590	390	220	710	230	140	140	14420
	22-6	950	30	20	50	20	10	10	1090
	DOBA	13540	420	240	760	250	150	150	15510
17	6-22	16150	500	280	910	300	180	180	18500
	22-6	1220	40	20	70	20	10	10	1390
	DOBA	17370	540	300	980	320	190	190	19890
18	6-22	15460	480	270	870	280	180	180	17720
	22-6	1160	40	20	70	20	10	10	1330
	DOBA	16620	520	290	940	300	190	190	19050
19	6-22	16230	500	280	910	300	190	180	18590
	22-6	1220	40	20	70	20	10	10	1390
	DOBA	17450	540	300	980	320	200	190	19980
20	6-22	13200	410	230	740	240	150	130	15100
	22-6	990	30	20	60	20	10	10	1140
	DOBA	14190	440	250	800	260	160	140	16240
21	6-22	9690	300	170	540	180	110	130	11120
	22-6	730	20	10	40	10	10	10	830
	DOBA	10420	320	180	580	190	120	140	11950
22	6-22	14070	430	240	790	260	160	130	16080
	22-6	1060	30	20	60	20	10	10	1210
	DOBA	15130	460	260	850	280	170	140	17290
23	6-22	11710	360	200	660	210	130	130	13400
	22-6	880	30	20	50	20	10	10	1020
	DOBA	12590	390	220	710	230	140	140	14420
24	6-22	7730	240	130	440	140	90	130	8900
	22-6	590	20	10	30	10	10	10	680
	DOBA	8320	260	140	470	150	100	140	9580
25	6-22	5700	200	0	300	0	0	0	6200
	22-6	400	0	0	0	0	0	0	400
	DOBA	6100	200	0	300	0	0	0	6600
26	6-22	1200	0	0	100	0	0	0	1300
	22-6	100	0	0	0	0	0	0	100
	DOBA	1300	0	0	100	0	0	0	1400
27	6-22	4500	100	0	200	0	0	0	4800

Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV
PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO

ROK 2024									
Przekrój	Pora dnia	Osobowe	Motocykle	Mikrobusy	Dostawcze	Ciężarowe	Ciężarowe z przyczepą	Autobusy	SUMA
	22-6	300	0	0	0	0	0	0	300
	DOBA	4800	100	0	200	0	0	0	5100
28	6-22	3900	100	0	200	0	0	0	4200
	22-6	300	0	0	0	0	0	0	300
	DOBA	4200	100	0	200	0	0	0	4500
29	6-22	2500	100	0	100	0	0	0	2700
	22-6	200	0	0	0	0	0	0	200
	DOBA	2700	100	0	100	0	0	0	2900
30	6-22	300	0	0	0	0	0	0	300
	22-6	0	0	0	0	0	0	0	0
	DOBA	300	0	0	0	0	0	0	300
31	6-22	2600	100	0	100	0	0	0	2800
	22-6	200	0	0	0	0	0	0	200
	DOBA	2800	100	0	100	0	0	0	3000
32	6-22	3800	100	0	200	0	0	0	4100
	22-6	300	0	0	0	0	0	0	300
	DOBA	4100	100	0	200	0	0	0	4400
33	6-22	900	0	0	0	0	0	0	900
	22-6	100	0	0	0	0	0	0	100
	DOBA	1000	0	0	0	0	0	0	1000
34	6-22	3000	100	0	200	0	0	0	3300
	22-6	200	0	0	0	0	0	0	200
	DOBA	3200	100	0	200	0	0	0	3500
35	6-22	4400	100	0	200	0	0	0	4700
	22-6	300	0	0	0	0	0	0	300
	DOBA	4700	100	0	200	0	0	0	5000
36	6-22	1200	0	0	100	0	0	0	1300
	22-6	100	0	0	0	0	0	0	100
	DOBA	1300	0	0	100	0	0	0	1400
37	6-22	5700	200	0	300	0	0	0	6200
	22-6	400	0	0	0	0	0	0	400
	DOBA	6100	200	0	300	0	0	0	6600
38	6-22	6600	200	0	300	0	0	0	7100
	22-6	500	0	0	0	0	0	0	500
	DOBA	7100	200	0	300	0	0	0	7600
39	6-22	1900	100	0	100	0	0	0	2100
	22-6	100	0	0	0	0	0	0	100
	DOBA	2000	100	0	100	0	0	0	2200
40	6-22	1100	0	0	100	0	0	0	1200
	22-6	100	0	0	0	0	0	0	100

Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV
PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO

ROK 2024									
Przekrój	Pora dnia	Osobowe	Motocykle	Mikrobusy	Dostawcze	Ciężarowe	Ciężarowe z przyczepą	Autobusy	SUMA
	DOBA	1200	0	0	100	0	0	0	1300
41	6-22	5700	200	0	300	0	0	0	6200
	22-6	400	0	0	0	0	0	0	400
	DOBA	6100	200	0	300	0	0	0	6600

Tabela 32 Wielkość ruchu dobowego w przekrojach ulic - rok 2029

ROK 2029									
Przekrój	Pora dnia	Osobowe	Motocykle	Mikrobusy	Dostawcze	Ciężarowe	Ciężarowe z przyczepą	Autobusy	SUMA
1	6-22	29970	580	310	1900	580	240	370	33950
	22-6	2260	40	20	140	40	20	30	2550
	DOBA	32230	620	330	2040	620	260	400	36500
2	6-22	22650	440	230	1440	440	180	280	25660
	22-6	1700	30	20	110	30	10	20	1920
	DOBA	24350	470	250	1550	470	190	300	27580
3	6-22	25580	490	260	1620	490	200	320	28960
	22-6	1930	40	20	120	40	20	20	2190
	DOBA	27510	530	280	1740	530	220	340	31150
4	6-22	26970	520	280	1710	520	210	370	30580
	22-6	2030	40	20	130	40	20	30	2310
	DOBA	29000	560	300	1840	560	230	400	32890
5	6-22	29750	570	300	1890	570	240	370	33690
	22-6	2240	40	20	140	40	20	30	2530
	DOBA	31990	610	320	2030	610	260	400	36220
6	6-22	31090	600	320	1970	600	250	370	35200
	22-6	2340	50	20	150	50	20	30	2660
	DOBA	33430	650	340	2120	650	270	400	37860
7	6-22	28520	550	290	1810	550	230	370	32320
	22-6	2150	40	20	140	40	20	30	2440
	DOBA	30670	590	310	1950	590	250	400	34760
8	6-22	22850	440	230	1450	440	180	280	25870
	22-6	1720	30	20	110	30	10	20	1940
	DOBA	24570	470	250	1560	470	190	300	27810
9	6-22	38130	730	390	2420	730	300	480	43180
	22-6	2870	60	30	180	60	20	40	3260
	DOBA	41000	790	420	2600	790	320	520	46440
10	6-22	40450	780	410	2570	780	320	500	45810
	22-6	3040	60	30	190	60	20	40	3440
	DOBA	43490	840	440	2760	840	340	540	49250
11	6-22	61460	1180	630	3900	1180	490	770	69610

Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV
PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO

ROK 2029									
Przekrój	Pora dnia	Osobowe	Motocykle	Mikrobusy	Dostawcze	Ciężarowe	Ciężarowe z przyczepą	Autobusy	SUMA
	22-6	4630	90	50	290	90	40	60	5250
	DOBA	66090	1270	680	4190	1270	530	830	74860
12	6-22	54570	1050	560	3460	1050	430	680	61800
	22-6	4110	80	40	260	80	30	50	4650
	DOBA	58680	1130	600	3720	1130	460	730	66450
13	6-22	21830	420	220	1380	420	170	270	24710
	22-6	1640	30	20	100	30	10	20	1850
	DOBA	23470	450	240	1480	450	180	290	26560
14	6-22	6880	210	120	390	130	80	80	7890
	22-6	520	20	10	30	10	10	10	610
	DOBA	7400	230	130	420	140	90	90	8500
15	6-22	5280	160	90	300	100	60	60	6050
	22-6	400	10	10	20	10	0	0	450
	DOBA	5680	170	100	320	110	60	60	6500
16	6-22	8390	260	140	470	150	100	100	9610
	22-6	630	20	10	40	10	10	10	730
	DOBA	9020	280	150	510	160	110	110	10340
17	6-22	23560	730	400	1320	430	270	270	26980
	22-6	1770	50	30	100	30	20	20	2020
	DOBA	25330	780	430	1420	460	290	290	29000
18	6-22	18290	560	310	1020	330	210	180	20900
	22-6	1380	40	20	80	30	20	10	1580
	DOBA	19670	600	330	1100	360	230	190	22480
19	6-22	17430	540	300	980	320	200	180	19950
	22-6	1310	40	20	70	20	10	10	1480
	DOBA	18740	580	320	1050	340	210	190	21430
20	6-22	13480	420	230	750	250	150	130	15410
	22-6	1010	30	20	60	20	10	10	1160
	DOBA	14490	450	250	810	270	160	140	16570
21	6-22	9320	290	160	520	170	110	130	10700
	22-6	700	20	10	40	10	10	10	800
	DOBA	10020	310	170	560	180	120	140	11500
22	6-22	13240	410	230	740	240	150	130	15140
	22-6	990	30	20	60	20	10	10	1140
	DOBA	14230	440	250	800	260	160	140	16280
23	6-22	10700	330	180	600	200	120	130	12260
	22-6	810	20	10	50	10	10	10	920
	DOBA	11510	350	190	650	210	130	140	13180
24	6-22	6770	210	120	380	120	80	130	7810
	22-6	510	20	10	30	10	10	10	600

Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV
PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO

ROK 2029									
Przekrój	Pora dnia	Osobowe	Motocykle	Mikrobusy	Dostawcze	Ciężarowe	Ciężarowe z przyczepą	Autobusy	SUMA
	DOBA	7280	230	130	410	130	90	140	8410
25	6-22	6010	180	0	320	0	0	0	6510
	22-6	450	10	0	20	0	0	0	480
	DOBA	6460	190	0	340	0	0	0	6990
26	6-22	1280	40	0	70	0	0	0	1390
	22-6	100	0	0	10	0	0	0	110
	DOBA	1380	40	0	80	0	0	0	1500
27	6-22	5150	150	0	270	0	0	0	5570
	22-6	390	10	0	20	0	0	0	420
	DOBA	5540	160	0	290	0	0	0	5990
28	6-22	3540	100	0	190	0	0	0	3830
	22-6	270	10	0	10	0	0	0	290
	DOBA	3810	110	0	200	0	0	0	4120
29	6-22	2480	70	0	130	0	0	0	2680
	22-6	190	10	0	10	0	0	0	210
	DOBA	2670	80	0	140	0	0	0	2890
30	6-22	390	10	0	20	0	0	0	420
	22-6	30	0	0	0	0	0	0	30
	DOBA	420	10	0	20	0	0	0	450
31	6-22	2820	80	0	150	0	0	0	3050
	22-6	210	10	0	10	0	0	0	230
	DOBA	3030	90	0	160	0	0	0	3280
32	6-22	3770	110	0	200	0	0	0	4080
	22-6	280	10	0	20	0	0	0	310
	DOBA	4050	120	0	220	0	0	0	4390
33	6-22	2320	70	0	120	0	0	0	2510
	22-6	170	10	0	10	0	0	0	190
	DOBA	2490	80	0	130	0	0	0	2700
34	6-22	2590	80	0	140	0	0	0	2810
	22-6	200	10	0	10	0	0	0	220
	DOBA	2790	90	0	150	0	0	0	3030
35	6-22	4290	130	0	230	0	0	0	4650
	22-6	320	10	0	20	0	0	0	350
	DOBA	4610	140	0	250	0	0	0	5000
36	6-22	1850	50	0	100	0	0	0	2000
	22-6	140	0	0	10	0	0	0	150
	DOBA	1990	50	0	110	0	0	0	2150
37	6-22	5560	160	0	290	0	0	0	6010
	22-6	420	10	0	20	0	0	0	450
	DOBA	5980	170	0	310	0	0	0	6460

Budowa Linii Tramwajowej KST, etap IV
PROGNOZA RUCHU KOŁOWEGO I PASAŻERSKIEGO

ROK 2029									
Przekrój	Pora dnia	Osobowe	Motocykle	Mikrobusy	Dostawcze	Ciężarowe	Ciężarowe z przyczepą	Autobusy	SUMA
38	6-22	7160	210	0	380	0	0	0	7750
	22-6	540	20	0	30	0	0	0	590
	DOBA	7700	230	0	410	0	0	0	8340
39	6-22	2030	60	0	110	0	0	0	2200
	22-6	150	0	0	10	0	0	0	160
	DOBA	2180	60	0	120	0	0	0	2360
40	6-22	1110	30	0	60	0	0	0	1200
	22-6	80	0	0	0	0	0	0	80
	DOBA	1190	30	0	60	0	0	0	1280
41	6-22	5390	160	0	290	0	0	0	5840
	22-6	410	10	0	20	0	0	0	440
	DOBA	5800	170	0	310	0	0	0	6280