

Zamawiający:



BIURO DROGOWNICTWA I KOMUNIKACJI
URZĘDU M.ST. WARSZAWY

Ul. Marszałkowska 77/79
00-683 Warszawa

ANALIZA ROZWOJU UKŁADU DROGOWEGO WOBEC ZAPISÓW MIEJSCOWYCH PLANÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO SŁUŻEWIEC PRZEMYSŁOWY REJON UL. KONSTRUKTORSKIEJ I REJON CYBERNETYKI CZ. I

Wykonawca:

 **TransEko**

00-656 Warszawa,
ul. Śniadeckich 20/13
www.transeko.pl

Warszawa, październik 2016 r.

SPIS TREŚCI:

1	Wstęp	4
2	Uchwalone plany miejscowe w obszarze analizy	4
3	Model ruchu	8
	3.1 Opis modelu	8
	3.2 Kalibracja modelu	11
	3.3 Założenia do prognoz ruchu	14
4	Wyniki prognoz ruchu - stan docelowy układu drogowego i zagospodarowania przestrzennego	24
	4.1 Wstęp	24
	4.2 Wyniki prognoz ruchu dla roku 2040 – szczyt poranny	24
	4.3 Wyniki prognozy ruchu dla roku 2040 – szczyt popołudniowy	32
5	Wyniki prognoz ruchu - etapowy rozwój.....	39
	5.1 Wstęp	39
	5.2 Wyniki prognoz ruchu dla roku 2025 – szczyt poranny	39
	5.3 Wyniki prognoz ruchu dla roku 2025 – szczyt popołudniowy.....	55
6	Analiza ekonomiczna	70
	6.1 Zastosowana metodyka	70
	6.2 Analiza wariantów	71
	6.2.1 Koszty inwestycyjne i utrzymania	71
	6.2.2 Wartość rezydualna.....	74
	6.2.3 Korzyści użytkowników.....	74
	6.2.4 Ocena efektywności ekonomicznej wariantów	76
7	Obsługa transportem zbiorowym	78
8	Podsumowanie analiz	86

Opracowanie wykonał zespół:

Andrzej Brzeziński – weryfikacja
Maciej Dobrosielski
Tomasz Dybicz
Karolina Jesionkiewicz - Niedzińska
Magdalena Rezwow-Mosakowska
Dominika Sroka
Piotr Szagała
Łukasz Szymański – autor prowadzący
Paweł Włodarek

1 Wstęp

Raport przedstawia wyniki opracowania wykonanego przez Biuro Projektowo-Konsultingowe TransEko sp.j. na zamówienie Biura Drogownictwa i Komunikacji, Urzędu m.st. Warszawy.

Zgodnie z opisem przedmiotu zamówienia w ramach opracowania wykonano następujące zadania:

- 1) Opracowanie modeli prognostycznych dla wariantów układu komunikacyjnego.
- 2) Opracowanie prognoz ruchu z wykorzystaniem modeli ruchu dla szczytu porannego i popołudniowego.
- 3) Opracowanie rachunku kosztów i korzyści społecznych.
- 4) Przedstawienie wyników analiz i określenie harmonogramu rozwoju układu drogowego przewidzianego w planach miejscowych.

Zgodnie z zamówieniem opracowaniem objęto obszar planów miejscowych Służewca Przemysłowego rejon ul. Konstruktorskiej i rejon Cybernetyki Cz. I oraz rejon ograniczony ul. Al. Żwirki i Wigury, Raławicka, Wołoską i Woronicza, przy czym prognozy ruchu wykonano w skali całej Warszawy. Celem opracowania jest zbadanie celowości realizacji wybranych inwestycji drogowych w ww. obszarze. W szczególności zbadanie zasadności realizacji przedłużenia ul. Suwak do ul. Woronicza i ul. Woronicza do al. Żwirki i Wigury.

W opracowaniu uwzględniono tzw. wariant zerowy, będący wariantem odniesienia, przeanalizowano wariant docelowy oraz wariant pośredni rozwoju obszaru z uwzględnieniem stanu zagospodarowania przestrzennego, rozwoju demograficznego oraz układu drogowego.

2 Uchwalone plany miejscowe w obszarze analizy

W obszarze analizy obowiązują 2 uchwalone miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego:

- mpzp Służewca Przemysłowego w rejonie ulicy Cybernetyki część I,
- mpzp Służewca Przemysłowego w rejonie ulicy Konstruktorskiej.

Mpzz Służewca Przemysłowego w rejonie ulicy Cybernetyki część I

Mpzz Służewca Przemysłowego w rejonie ulicy Cybernetyki cz. I został uchwalony na podstawie uchwały nr XXIX/625/2011 Rady Miasta Stołecznego Warszawy z dnia 15 grudnia 2011 r. Obejmuje teren ograniczony od północy ulicami Domaniewską i Suwak, od zachodu i od południa granicą Dzielnicy Mokotów m.st. Warszawy, od wschodu ulicami Obrzeżną, Cybernetyki, Wincentego Rzymowskiego, Al. Wilanowską, Orzyckiej, Al. Lotników, Oskara Langego.

Plan ustala strefę zabudowy śródmiejskiej dla całego obszaru objętego planem. W zakresie kształtowania ładu przestrzennego plan miejscowy ustala kształtowanie zabudowy wzdłuż ulic w sposób pozwalający na zbudowanie pierzei tych ulic, zakłada stosowanie wysokiej jakości rozwiązań architektonicznych oraz zachowanie istniejących zespołów zieleni wraz z wyznaczeniem nowych terenów zielonych. Ogranicza potencjalne oddziaływanie głównych tras komunikacyjnych wzdłuż ul. Marynarskiej, Al. Wilanowskiej, Wołoskiej, Rzymowskiego, Cybernetyki i linii kolejowej poprzez odpowiednie kształtowanie zabudowy ulic – obiekty chronione wyznacza w cieniu budynków niewrażliwych na hałas.

Plan ustala obsługę komunikacją autobusową i tramwajową w ciągu ulic Marynarskiej, Rzymowskiego, Wołoskiej, komunikację autobusową w ciągu ulic al. Wilanowskiej, ul. Cybernetyki, Postępu, Bokserskiej, Obrzeżnej. Na obszarze ul. Marynarskiej (1 KDGP) ustala zachowanie lokalizacji istniejącej pętli tramwajowej ze zmianą geometrii pętli i położenia torowiska. Plan dopuszcza wprowadzenie komunikacji autobusowej w terenach innych niż wskazane pod warunkiem spełnienia odpowiednich wymagań oraz ustala obsługę komunikacją kolejową z przystanku PKP „Służewiec”.

W odniesieniu do układu drogowego, podstawowymi ulicami w obszarze planu są:

- ul. Marynarska (1 KDGP) – ulica główna ruchu przyspieszonego, skrzyżowanie na tzw. „prawe skręty” z ul. Wynałazek (5KDD), skrzyżowanie na tzw. „prawe skręty” z ulicą Postępu (2KDZ) wraz z estakadą w ciągu ul. Postępu,
- ul. Rzymowskiego (3KDGP) – ulica główna ruchu przyspieszonego,
- ul. Wołoska (1KDG) – ulica główna,
- al. Wilanowska (2KDG) – ulica główna,
- ul. Cybernetyki (3KDG) – ulica główna,
- ul. Postępu (1KDZ) – ulica zbiorcza,
- ul. Bokserska(4KDZ) – ulica zbiorcza,
- ul. Obrzeżna (5KDZ) – ulica zbiorcza.

Plan zakłada realizację nowych ulic lokalnych:

- ul. Projektowana I (2KDL) i ul. Projektowana II (3KDL) – ulice lokalne łączące ulice Cybernetyki z ul. Suwak, przebiegające wzdłuż torów kolejowych i pod wiaduktem ul. Marynarskiej
- ul. Projektowana II (4KDL) – ulica lokalna łącząca ul. Cybernetyki z ul. Nowy-Wynałazek
- ul. Nowy-Wynałazek (5KDL) – ulica lokalna łącząca ul. Cybernetyki z ul. Bokserską.



Rys. 1 Miejsowy plan zagospodarowania przestrzennego Służewca Przemysłowego w rejonie ulicy Cybernetyki część I

Mpzp Służewca Przemysłowego w rejonie ulicy Konstruktorskiej

Mpzp Służewca Przemysłowego w rejonie ulicy Konstruktorskiej został przyjęty na podstawie chwały nr XLVII/1271/2012 Rady Miasta Stołecznego Warszawy z dnia 22 listopada 2012 r. Plan obejmuje teren ograniczony od północy ul. Jana Pawła Woronicza, od wschodu projektowaną trasą N-S, od południa ulicami Domaniewską i Suwak, od zachodu granicą Dzielnicy Mokotów m.st. Warszawy.

Część wschodnia obszaru planu ograniczona ulicami Domaniewską, Wołoską, Woronicza i wschodnią granicą planu jest położona na terenie zabudowy o charakterze śródmiejskim, związanej z lokalizacją centrum dzielnicy Mokotów w rejonie Dworca Południowego. Plan ustala zachowanie istniejących lokali usługowych i lokalizację w parterach nowych budynków lokali usługowych, które powinny być dostępne bezpośrednio z ulicy lub placu. Zakłada ochronę zabytkowego budynku jakim jest garaż wielopoziomowy przy ul. Woronicza 19.

W odniesieniu do układu drogowego, podstawowymi ulicami w obszarze planu są:

- ul. Wołoska (1KDG) – ulica główna,
- ul. Woronicza (1KDZ) – ulica zbiorcza,
- ul. Domaniewska (2KDZ) – ulica zbiorcza,
- ul. Postępu (3KDZ) – ulica zbiorcza,
- ul. Konstruktorska (4KDZ) – ulica zbiorcza,
- ul. Racjonalizacji (5KDZ) – ulica zbiorcza,
- ul. Samochodowa (6KDZ) – ulica zbiorcza,

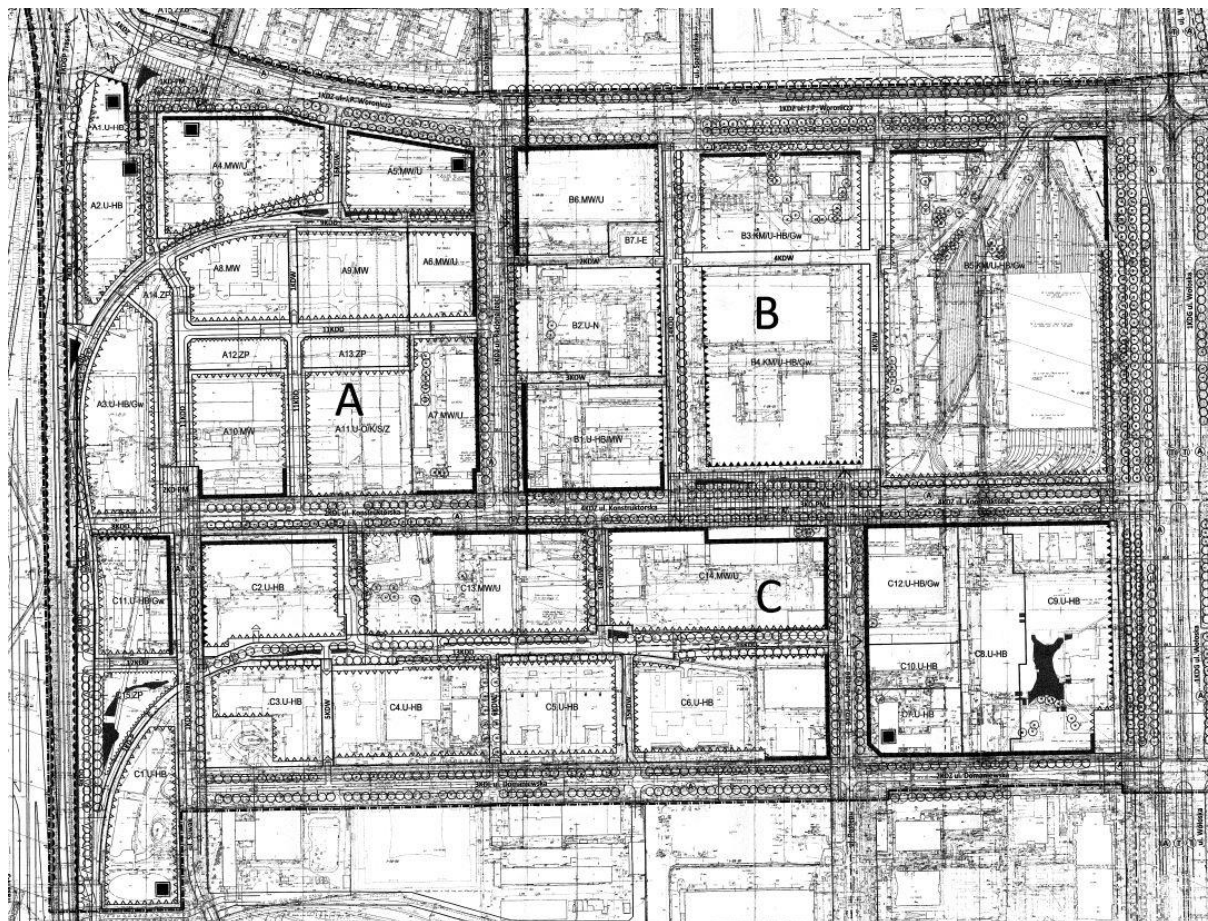
Plan zakłada realizację nowych ulic dojazdowych mających znaczenie w obsłudze ruchu wyjazdowego i dojazdowego do obszaru:

- 10 KDD i 11KDD – ulice dojazdowe stanowiące przedłużenie ul. Suwak do ul. Woronicza,
- 9KDD – ulica dojazdowa stanowiąca połączenie ul. Projektowanej I (2KDL) (mpzp Służewca Przemysłowego w rejonie ulicy Cybernetyki część I) biegnąca wzdłuż torów kolejowych z odgięciem do ul. Racjonalizacji.

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego zakłada:

- powiązania obszaru planu z terenami zewnętrznymi (połączenia międzydzielnicowe) poprzez, ul. Wołoską oraz ul. Woronicza,
- bezkolizyjne przecięcie Trasy N-S z torami kolejowymi ciągiem pieszo-rowerowym na przedłużeniu ul. 1-go Sierpnia,
- realizację skrzyżowań jednopoziomowych dla połączeń pozostałych ulic.

Plan ustala obsługę terenu komunikacją autobusową w ciągu ulic Trasa N-S, Wołoskiej, Domaniewskiej, Postępu, Konstruktorskiej, Racjonalizacji, Samochodowej, Suwak oraz komunikacją tramwajową istniejącą w ciągu ul. Wołoskiej i Woronicza, z dopuszczeniem do realizacji linii tramwajowej w zachodnim odcinku ul. Woronicza (w kierunku ul. Żwirki i Wigury i przystanku kolejowego Żwirki i Wigury). Zakłada obsługę terenu komunikacją kolejową poprzez linię kolei Radomskiej, z realizacją dojść pieszych do przystanku kolejowego Warszawa Służewiec oraz do przystanku przy ul. Żwirki i Wigury poprzez realizację kładki pieszo-rowerowej na przedłużeniu ul. 1-go Sierpnia.



Rys. 2 Miejsowy plan zagospodarowania przestrzennego Służewca Przemysłowego w rejonie ulicy Konstruktorskiej (rejon na zachód od ulicy Wołoskiej)

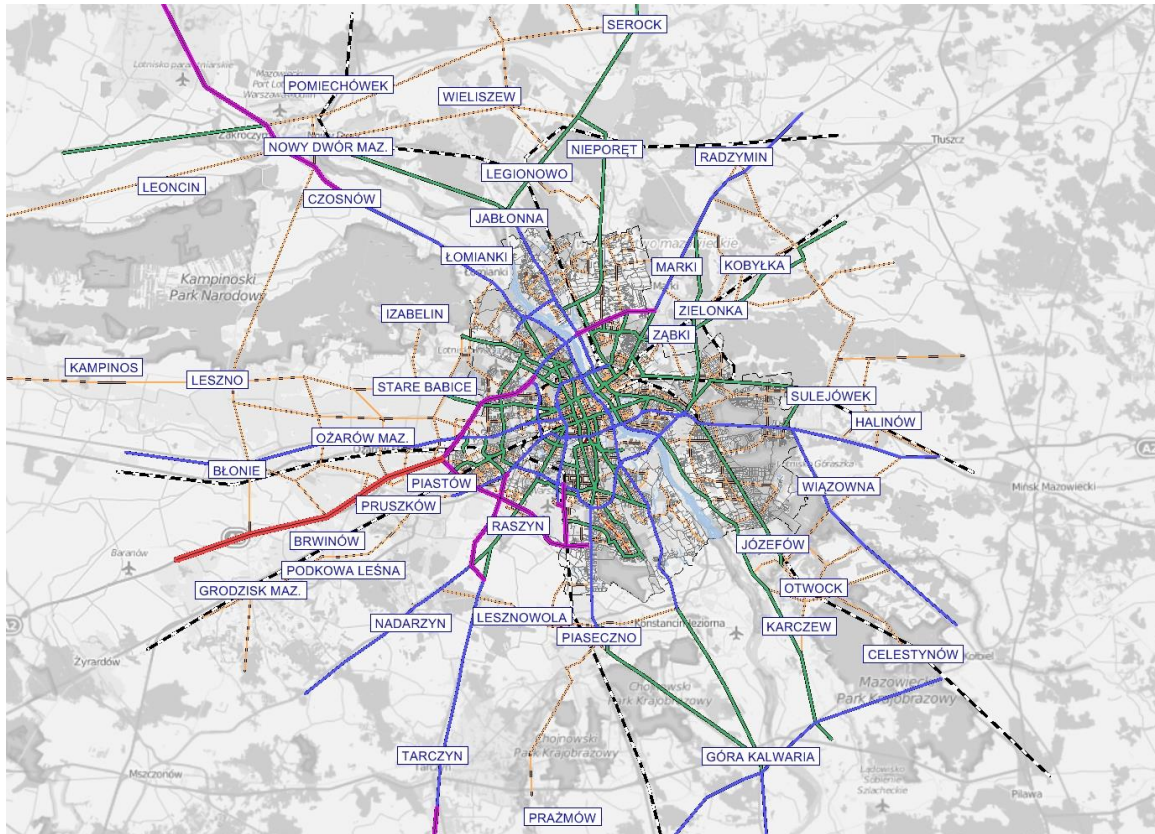
3 Model ruchu

3.1 Opis modelu

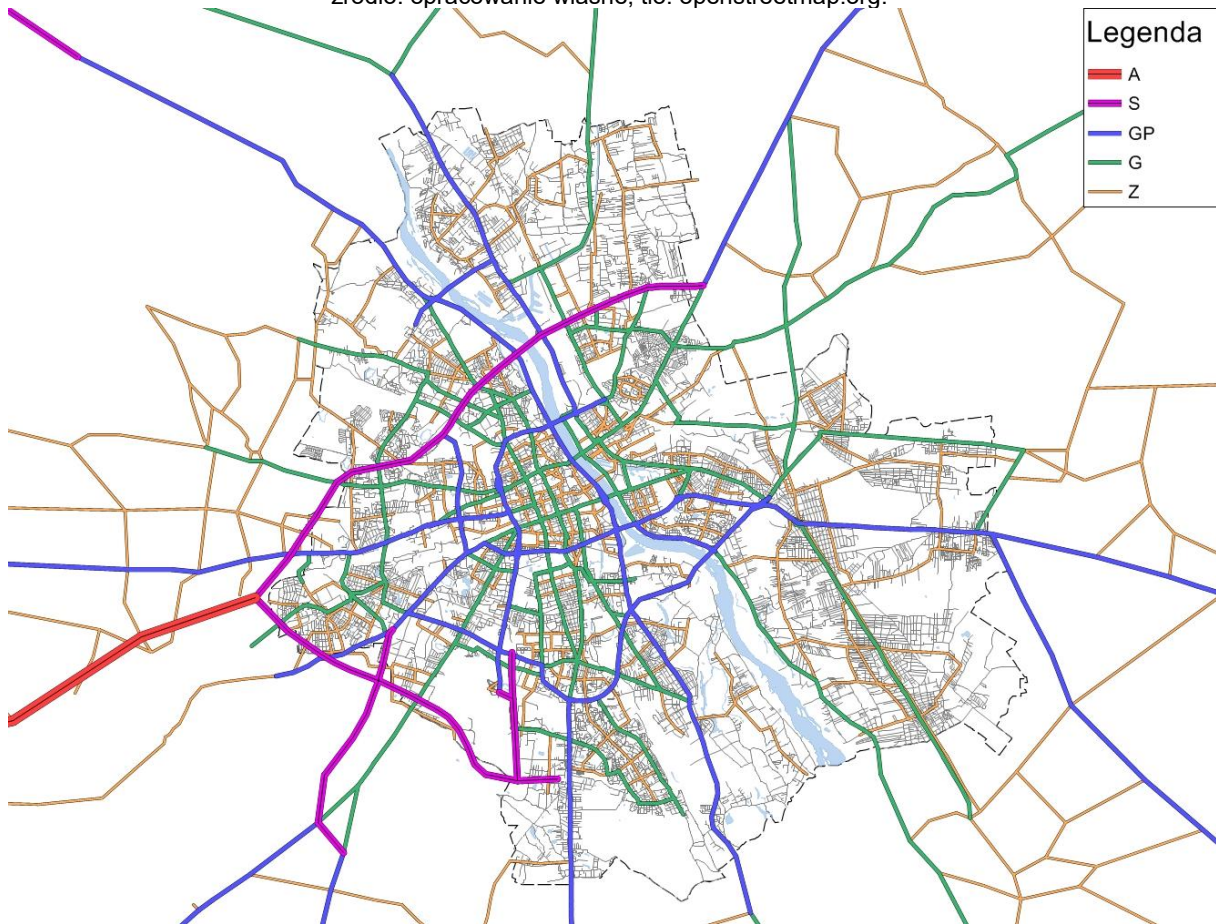
Prognozy ruchu zostały wykonane z wykorzystaniem modelu transportu indywidualnego i zbiorowego dla stanu istniejącego zbudowanego i skalibrowanego w ramach pracy badawczej „Weryfikacja poprawności założeń rozwojowych dot. sieci drogowej Warszawy wraz z określeniem metodyki analizy i opracowaniem narzędzi badawczych”. Praca została wykonana przez zespół Politechniki Warszawskiej, Instytutu Dróg i Mostów na zamówienie Zarządu Miejskich Inwestycji Drogowych. Model ten następnie wykorzystano (dokonując jego dalszego rozwoju) w projekcie "Rezultaty Studium Wykonalności projektu: „Budowa II linii metra, wraz z infrastrukturą towarzyszącą i zakupem taboru – etap II” (Politechnika Warszawska, czerwiec 2016 r.)

Model bazuje na numerycznym odwzorowaniu sieci transportowych, oddającym rzeczywisty układ sieci transportu zbiorowego i indywidualnego (drogowego) oraz panujące w nich warunki ruchu i obsługi komunikacyjnej. Model sieci transportowej składa się z odcinków i punktów węzłowych, z przypisanymi parametrami ruchowymi oraz współrzędnymi lokalizującymi te elementy w terenie oraz przebiegami linii transportu zbiorowego ze zdefiniowanym położeniem przystanków i stacji. Uwzględnia podsystemy transportowe: metra, komunikacji autobusowej (w tym prywatnej), komunikacji tramwajowej, kolei i WKD.

W modelu odwzorowano teren Warszawy w granicach administracyjnych oraz 46 przyległych gmin tworzących strefę metropolitalną.



Rys. 3.1. Zakres terytorialny wykorzystanego modelu ruchu.
źródło: opracowanie własne, tło: openstreetmap.org.



Rys. 3.2. Sieć drogową – model w stanie istniejącym.
źródło: opracowanie własne

Modele ruchu prognozowanego wykonano na podstawie modelu ruchu opracowanego dla roku 2016 (przyjętego jako rok bazowy) dla wewnętrznych podróży osób w mieście i podróży w strefie podmiejskiej, w podziale na 7 grup motywacji:

- Dom-Praca
- Dom-Szkoła
- Dom-Uczelnia
- Dom-Inne
- Niezwiązane z domem (Inne-Inne)
- Praca - Dom
- Szkoła - Dom
- Uczelnia - Dom
- Inne-Dom

Macierze podróży obliczono dla godziny szczytu porannego i popołudniowego. Zastosowano klasyczną metodę budowy modelu ruchu obejmującą 4 fazy obliczeń:

- generacja ruchu w rejonach, w podziale na motywacje podróży,
- rozkład przestrzenny ruchu pomiędzy rejonami, w podziale jak wyżej, liczony modelem grawitacyjnym (macierz podróży - rozkład przestrzenny ruchu),
- podział zadań przewozowych,
- obciążenie modeli sieci macierzami podróży i określenie wielkości potoków ruchu na odcinkach sieci transportowej.

Obliczenia oparto o najnowsze wyniki badań ankietowych gospodarstw domowych wykonanych w ramach WBR 2015.

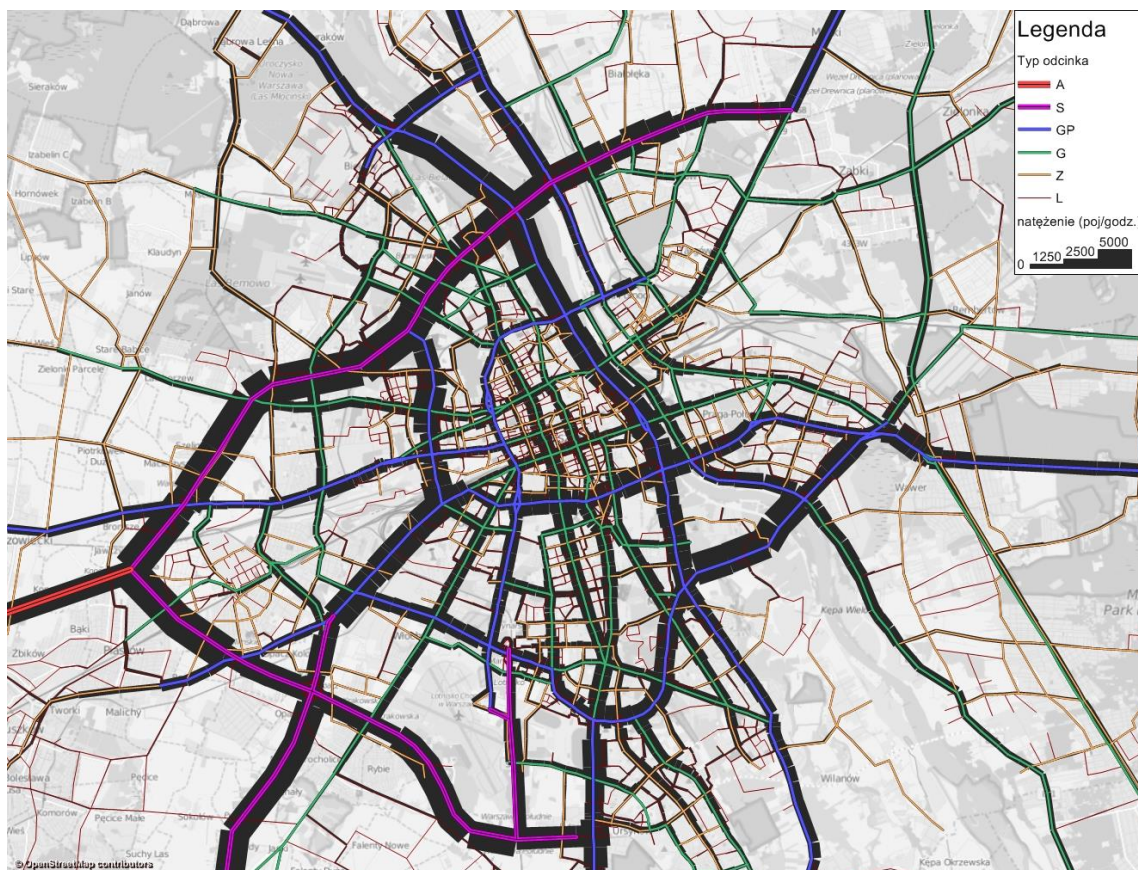
Generacje ruchu z rejonów komunikacyjnych obliczono dla wszystkich motywacji na podstawie ruchliwości dobowej mieszkańców i udziału godziny szczytu porannego i popołudniowego w poszczególnych motywacjach.

Do obliczenia macierzy podróży zastosowano model grawitacyjny, w którym jako opór podróży przyjęto najkrótszy czas podróży pomiędzy parą rejonów wynikający z macierzy czasów podróży transportem publicznym i indywidualnym uwzględniającym zatłoczenie dróg.

Podział zadań przewozowych, a więc określanie jakim środkiem transportu (komunikacja indywidualna czy publiczna) odbywane będą podróże został określony na podstawie funkcji zależnej od czasu podróży transportem publicznym i czasu podróży transportem indywidualnym w poszczególnych relacjach źródło – cel. Do zdefiniowania charakterystyki podróży komunikacją indywidualną pomiędzy parą rejonów wzięto pod uwagę czas trwania podróży po obciążonej sieci, opłaty parkingowe, oraz dostępność miejsc parkingowych w miejscu zakończenia podróży. Do zdefiniowania charakteru podróży komunikacją zbiorową wzięto pod uwagę odczuwalny czas podróży w komunikacji zbiorowej, który uwzględnia liczbę przesiadek, częstotliwość kursowania, czasy dojazdów do przystanków, i czasy oczekiwania na przesiadkę.

Rozkład ruchu na sieć drogową wykonano bazując na aktualnych czasach przejazdu pojazdów indywidualnych w godzinach szczytów komunikacyjnych.

Wielkość ruchu tranzytowego oraz źródłowo-docelowego w stosunku do obszaru metropolitalnego Warszawy odczytano z Krajowego Modelu Ruchu. Przeliczenie ruchu dobowego na godzinę szczytu wykonano na bazie godzinowego rozkładu ruchu w dobie wynikającego z pomiarów ruchu wykonanych w ramach GPR2015 w punktach pomiarowych znajdujących się na granicy modelu warszawskiego.



Rys. 3.3. Natężenia samochodów w godzinie szczytu porannego rok 2016.
źródło: opracowanie własne

3.2 Kalibracja modelu

Kalibrację Warszawskiego Modelu Ruchu wykonano w celu potwierdzenia poprawności funkcjonowania modelu ruchu. W tym celu wykorzystano archiwalne pomiary wykonane w rejonie analizy w latach 2013-2016. W tym celu wykonano jego uszczegółowienie w obszarze analizy. Między innymi zweryfikowano typy i parametry odcinków modelu sieci, połączeń rejonów komunikacyjnych, danych demograficznych przypisanych do rejonów, wielkości generowanego ruchu. W wyniku wykonanych zabiegów osiągnięto zadowalającą poprawność otrzymywanych wyników modelowania ruchu w odniesieniu do wyników przeprowadzonych pomiarów natężenia ruchu.

Sprawdzenie kalibracji modelu wykonano na podstawie metodyki wyznaczania statystycznego wskaźnika GEH na odcinkach sieci drogowej. Metodyka ta jest rekomendowana przez administrację drogową w Wielkiej Brytanii i opisana jest w oficjalnym podręczniku do projektowania dróg i mostów (the Design Manual for Roads & Bridges, Highways Agency) a także przez GDDKiA. Wskaźnik GEH jest formą rozkładu chi-kwadrat, który jest rozkładem zmiennej losowej. Wskaźnik dla poszczególnych odcinków GEH liczony jest następującego wzoru:

$$GEH = \sqrt{\frac{(E - V)^2}{(E + V) / 2}}$$

gdzie:

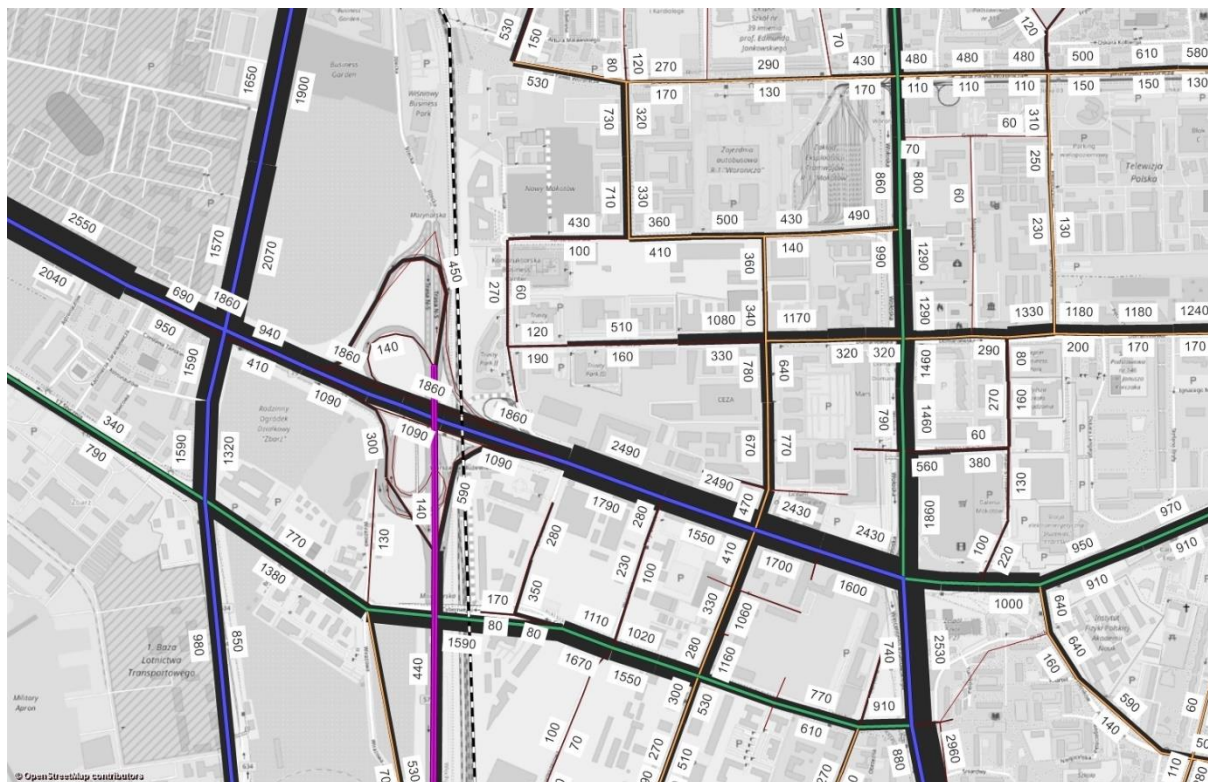
E – natężenie ruchu na odcinku w modelu [poj./godz.],

V – natężenie ruchu na odcinku z pomiarów ruchu [poj./godz.].

Uznaje się, model jest dobrze skalibrowany, gdy wskaźnik GEH będzie mniejszy niż 5 na co najmniej 85% procentach łącznej liczby analizowanych odcinków. Wyniki kalibracji modelu ruchu (zgodności modelu ruchu z wynikami pomiarów ruchu) dla godziny szczytu porannego i popołudniowego, przedstawiono w tabl. 3.1- tabl. 3.2. Na rys. 3.4 i rys. 3.5 przedstawiono wyniki rozkładu ruchu na modelu sieci drogowej Warszawskiego Modelu Ruchu rejonie analizy w godzinach szczytu komunikacyjnego.

Tabl. 3.1. Wyniki kalibracji modelu ruchu – ruch drogowy, godzina szczytu porannego.

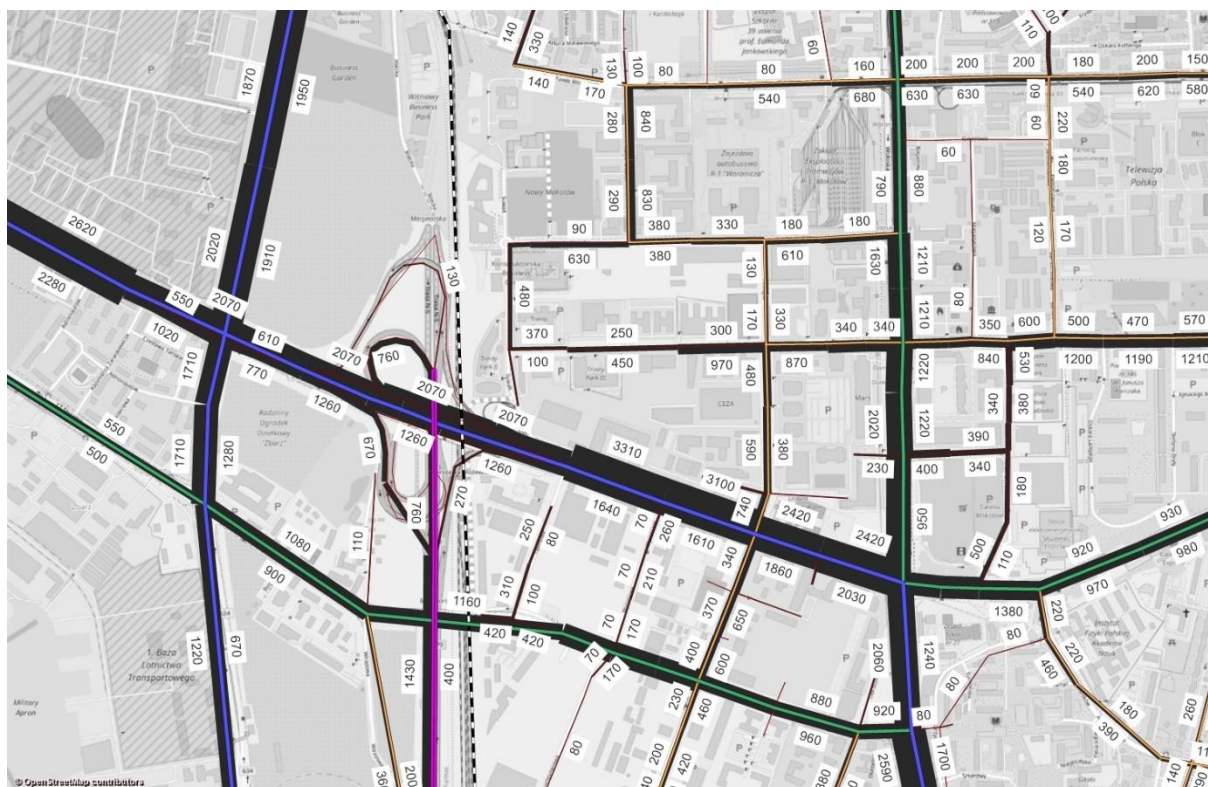
	ulica	Odcinek	pomiar	model	GEH
1	Racjonalizacji	Woronicza - Konstruktorska	848	707	5.06
2	Racjonalizacji	Konstruktorska - Woronicza	366	329	1.98
3	Konstruktorska	Postępu - Wołoska	407	492	4.01
4	Konstruktorska	Wołoska - Postępu	179	127	4.20
5	Domaniewska	Postępu - Wołoska	1494	1401	2.44
6	Domaniewska	Wołoska - Postępu	281	324	2.47
7	Marynarska	Postępu - Wołoska	1461	1604	3.65
8	Marynarska	Wołoska - Postępu	2488	2429	1.19
9	Rzymowskiego	Gotarda - Cybernetyki	2918	2962	0.81
10	Rzymowskiego	Cybernetyki - Gotarda	1183	882	9.37
11	Cybernetyki	Rzymowskiego - Obrzeźna	888	906	0.60
12	Cybernetyki	Obrzeźna - Rzymowskiego	515	459	2.54
13	Obrzeźna	Bokserska - Cybernetyki	292	233	3.64
14	Obrzeźna	Cybernetyki - Bokserska	245	300	3.33
15	Cybernetyki	Obrzeźna - Postępu	626	722	3.70
16	Cybernetyki	Postępu - Obrzeźna	646	614	1.27
17	Postępu	Bokserska - Cybernetyki	538	530	0.35
18	Postępu	Cybernetyki - Bokserska	354	300	2.99
19	Cybernetyki	Wynalazek - Postępu	1664	1553	2.77
20	Cybernetyki	Postępu - Wynalazek	1016	1017	0.03
21	Postępu	Cybernetyki - Marynarska	1054	1159	3.16
22	Postępu	Marynarska - Cybernetyki	242	284	2.59
23	Wynalazek	Marynarska - Cybernetyki	197	217	1.39
24	Wynalazek	Cybernetyki - Marynarska	169	126	3.54
25	Taśmowa	Marynarska - Cybernetyki	39	49	1.51
26	Taśmowa	Cybernetyki - Marynarska	306	352	2.54



Rys. 3.4. Rozkład ruchu dla stanu istniejącego, godzina szczytu porannego (źródło:openstreetmap.org, opracowanie własne).

Tabl. 3.2. Wyniki kalibracji modelu ruchu – ruch drogowy, godzina szczytu popołudniowego.

	ulica	Odcinek	pomiar	model	GEH
1	Racjonalizacji	Woronicza - Konstruktorska	352	286	3.70
2	Racjonalizacji	Konstruktorska - Woronicza	704	826	4.41
3	Konstruktorska	Postępu - Wołoska	162	182	1.52
4	Konstruktorska	Wołoska - Postępu	712	697	0.57
5	Domaniewska	Postępu - Wołoska	399	344	2.85
6	Domaniewska	Wołoska - Postępu	1126	1143	0.50
7	Marynarska	Postępu - Wołoska	2030	2030	0.00
8	Marynarska	Wołoska - Postępu	2217	2422	4.26
9	Rzymowskiego	Gotarda - Cybernetyki	1721	1695	0.63
10	Rzymowskiego	Cybernetyki - Gotarda	2516	2588	1.43
11	Cybernetyki	Rzymowskiego - Obrzeźna	912	925	0.43
12	Cybernetyki	Obrzeźna - Rzymowskiego	966	949	0.55
13	Obrzeźna	Bokserska - Cybernetyki	238	246	0.51
14	Obrzeźna	Cybernetyki - Bokserska	407	412	0.25
15	Cybernetyki	Obrzeźna - Postępu	889	925	1.20
16	Cybernetyki	Postępu - Obrzeźna	853	953	3.33
17	Postępu	Bokserska - Cybernetyki	554	461	4.13
18	Postępu	Cybernetyki - Bokserska	414	231	10.19
19	Cybernetyki	Wynalazek - Postępu	1501	1406	2.49
20	Cybernetyki	Postępu - Wynalazek	1319	1412	2.52
21	Postępu	Cybernetyki - Marynarska	625	598	1.09
22	Postępu	Marynarska - Cybernetyki	267	402	7.38
23	Wynalazek	Marynarska - Cybernetyki	88	70	2.03
24	Wynalazek	Cybernetyki - Marynarska	289	167	8.08
25	Taśmowa	Marynarska - Cybernetyki	343	313	1.66
26	Taśmowa	Cybernetyki - Marynarska	81	101	2.10



Rys. 3.5. Rozkład ruchu dla stanu istniejącego, godzina szczytu popołudniowego
(źródło:openstreetmap.org, opracowanie własne).

Uzyskane wyniki potwierdzają dobre funkcjonowanie modelu w rejonie analizy. Warunek $GEH < 5$ został osiągnięty w 88% punktów kalibracyjnych. Różnice w wartościach natężeń ruchu są dopuszczalne i wynikają z odwzorowywania w modelu uogólnionych zachowań komunikacyjnych użytkowników systemu (w skali roku) i dokładności danych opisujących zagospodarowanie przestrzenne.

3.3 Założenia do prognoz ruchu

Prognoza popytu na transport określa przyszłą liczbę podróży, której można się spodziewać w wyniku zmian w układzie drogowym, zmian społeczno-ekonomicznych i przestrzennych oraz środków podjętych w celu realizacji polityki transportowej. Jednym z podstawowych czynników determinujących popyt na transport są prognozy demograficzne.

Jako materiały źródłowe do opracowania prognoz ruchu wykorzystano dane o rejonach komunikacyjnych przygotowane w ramach Warszawskich Badań Ruchu 2015. Według tych danych liczba ludności w granicach administracyjnych Warszawy w 2015 roku była na poziomie 1 808 tys. Liczba uwzględnia osoby mieszkające w Warszawie tymczasowo - studenci, pracownicy firm. itp. W danych o rejonach komunikacyjnych zawarto także informacje o docelowej liczbie mieszkańców – przyjęto, że w roku 2050 liczba ludności będzie na poziomie 2 470 tys. mieszkańców.

Analizy ruchu przeprowadzono dla dwóch horyzontów czasowych, dla roku 2040 w którym zakłada się docelowy rozwój analizowanego obszaru Służewca przemysłowego i dla etapu pośredniego rozwoju zagospodarowania – rok 2025. W roku 2025 zakłada się że liczba mieszkańców Warszawy będzie na poziomie 2 010 tys., w roku 2040 - 2 286 tys.

Poniżej przedstawiono dane dotyczące rejonów komunikacyjnych objętych planami miejscowymi: Służewca Przemysłowego w rejonie ulicy Cybernetyki część I oraz Służewca Przemysłowego w rejonie ulicy Konstruktorskiej.

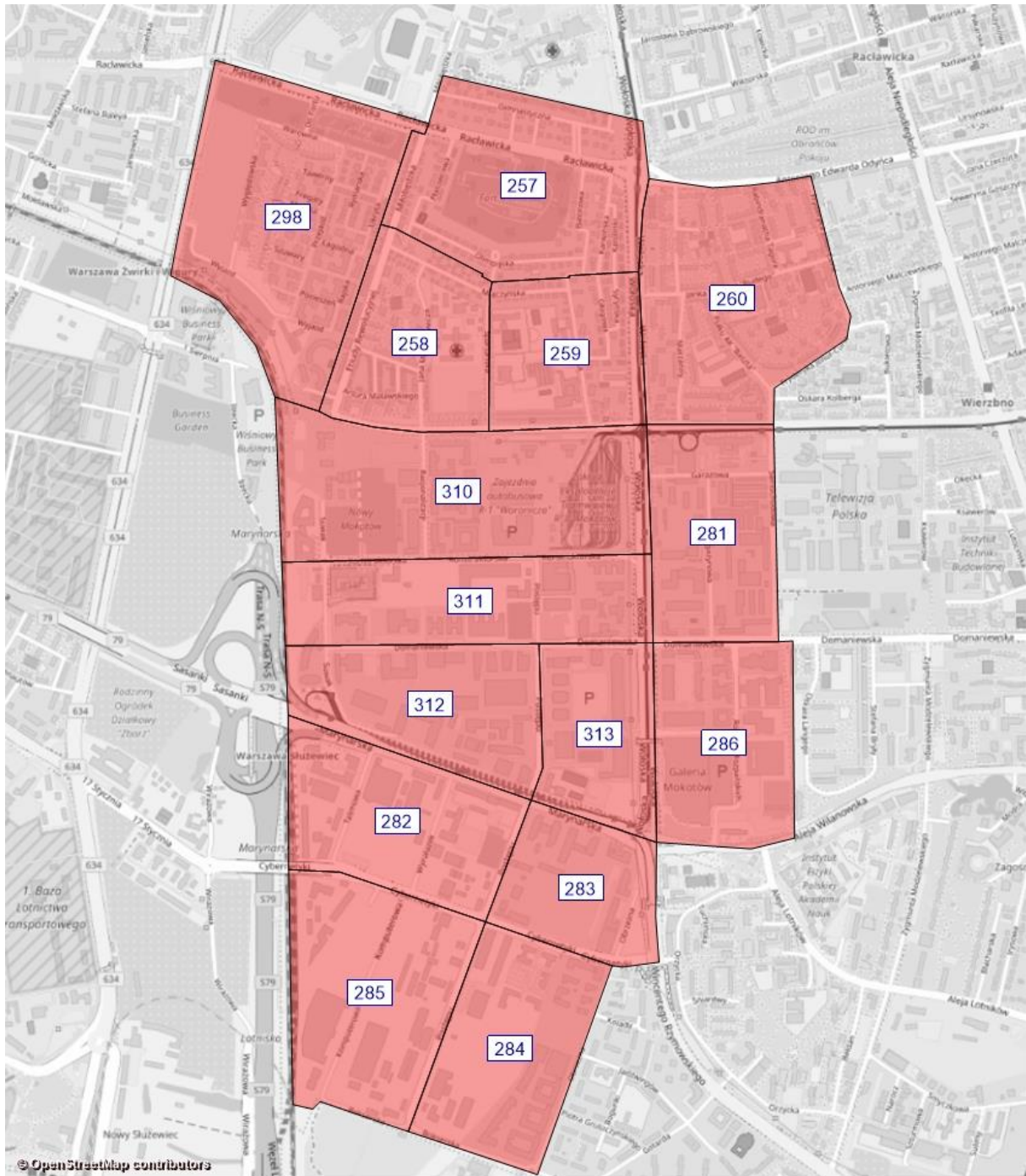
Dane zestawiono dla stanu w istniejącym oraz wynikające z pełnego zrealizowania założeń planów miejscowych w rejonie analizy. Do obliczenia liczby mieszkańców i zatrudnionych wykorzystano zapisy miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego:

- Służewca przemysłowego w rejonie ul. Konstruktorskiej;
- Służewca przemysłowego w rejonie ul. Cybernetyki część I;

Na podstawie zapisanych w planach wskaźników intensywności zabudowy oraz ich funkcji obliczono powierzchnie użytkowe zabudowy w podziale na funkcje: mieszkalną, biurową i usługową. Na tej podstawie obliczono liczbę mieszkańców i zatrudnionych przyjmując następujące wskaźniki:

- 35 m² powierzchni użytkowej zabudowy mieszkalnej na osobę,
- 14 m² powierzchni użytkowej zabudowy biurowej na osobę,
- 50m² powierzchni użytkowej zabudowy usługowej na osobę.

Przeliczenie wykonano dla stanu istniejącego – określono stopień realizacji planów w każdym obszarze oraz docelowego. Wyniki przedstawiono w tabeli poniżej.



Rys. 6. Podział na rejony komunikacyjne Służewca Przemysłowego

rejon	symbol terenu według MPZP	pow. Terenu (ha)	intensywność zabud.	pow. zabud. brutto (m2)	pow. zabud. netto (m2)	podział funkcji			powierzchnia z podziałem na funkcje			realizacja planu 2016	M	ZB	ZU	docelowa realizacja planu	M	ZB	ZU
						mieszkania	biura	usługi	mieszkania	biura	usługi								
310	A1 U-HB	0.28	6.7	18760	13132	0%	90%	10%	0	11819	1313	0%	0	0	0	100%	0	844	26
	A2 U-HB	0.92	3.7	34040	23828	0%	90%	10%	0	21445	2383	0%	0	0	0	100%	0	1532	48
	A3 U-HB/GW	1.28	3.6	46080	32256	0%	90%	10%	0	29030	3226	50%	0	1037	32	100%	0	2074	65
	A4 MW/U	1.6	3.5	56000	39200	60%	30%	10%	23520	11760	3920	40%	269	336	31	100%	672	840	78
	A5 MW/U	0.86	3	25800	18060	60%	30%	10%	10836	5418	1806	0%	0	0	0	100%	310	387	36
	A6 MW/U	0.54	2.5	13500	9450	0%	0%	100%	0	0	9450	100%	0	0	189	100%	0	0	189
	A7 MW/U	0.92	2.5	23000	16100	60%	30%	10%	9660	4830	1610	0%	0	0	0	100%	276	345	32
	A8 MW	0.8	2.4	19200	13440	90%	0%	10%	12096	0	1344	100%	346	0	27	100%	346	0	27
	A9 MW	0.91	2.4	21840	15288	90%	0%	10%	13759	0	1529	0%	0	0	0	100%	393	0	31
	A10 MW	1.09	2.4	26160	18312	90%	0%	10%	16481	0	1831	0%	0	0	0	100%	471	0	37
	A11 U-O/K/S/Z	1.2	1	12000	8400	0%	0%	20%	0	0	1680	0%	0	0	0	100%	0	0	34
	B1 U-HB/MW	1.39	3.5	48650	34055	0%	90%	10%	0	30650	3406	0%	0	0	0	100%	0	2189	68
	B2 U-N	1.39	2	27800	19460	0%	0%	20%	0	0	3892	0%	0	0	0	100%	0	0	78
	B3 KM/U-HB/Gw	1.76	2.5	44000	30800	0%	20%	0%	0	6160	0	100%	0	440	0	100%	0	440	0
	B4 KM/U-HB/Gw	3.31	1.5	49650	34755	0%	20%	0%	0	6951	0	100%	0	497	0	100%	0	497	0
	B5 KM/U-HB/Gw	6.82	1.5	102300	71610	0%	20%	0%	0	14322	0	100%	0	1023	0	100%	0	1023	0
B6 MW/U	1.26	3	37800	26460	90%	0%	10%	23814	0	2646	100%	680	0	53	100%	680	0	53	
												1295	3332	332		3148	10170	801	
311	C11 U-HB/Gw	0.88	3.5	30800	21560	0%	90%	10%	0	19404	2156	0%	0	0	0	100%	0	1386	43
	C2 U-HB	1.36	3.5	47600	33320	0%	90%	10%	0	29988	3332	100%	0	2142	67	100%	0	2142	67
	C13 MW/U	2.07	3.2	66240	46368	60%	30%	10%	27821	13910	4637	0%	0	0	0	100%	795	994	93
	C14 MW/U	1.97	2.5	49250	34475	60%	30%	10%	20685	10343	3448	0%	0	0	0	100%	591	739	69
	C3 U-HB	1.06	2.5	26500	18550	0%	90%	10%	0	16695	1855	100%	0	1193	37	100%	0	1193	37
	C4 U-HB	1.38	2.5	34500	24150	0%	90%	10%	0	21735	2415	100%	0	1553	48	100%	0	1553	48
	C5 U-HB	1.15	3.5	40250	28175	0%	90%	10%	0	25358	2818	100%	0	1811	56	100%	0	1811	56
	C6 U-HB	1.84	3.5	64400	45080	0%	90%	10%	0	40572	4508	100%	0	2898	90	100%	0	2898	90
	C1 U-HB	1.13	2.6	29380	20566	0%	90%	10%	0	18509	2057	100%	0	1322	41	100%	0	1322	41
	C7 U-HB	0.54	5.5	29700	20790	0%	90%	10%	0	18711	2079	0%	0	0	0	100%	0	1337	42
	C8 U-HB	1.18	4.5	53100	37170	0%	90%	10%	0	33453	3717	50%	0	1195	37	100%	0	2390	74
	C9 U-HB	1.99	3.5	69650	48755	0%	90%	10%	0	43880	4876	100%	0	3134	98	100%	0	3134	98
C10 U-HB	0.37	3.7	13690	9583	0%	90%	10%	0	8625	958	30%	0	185	6	100%	0	616	19	
C12 U-HB/gw	0.97	3	29100	20370	0%	90%	10%	0	18333	2037	100%	0	1310	41	100%	0	1310	41	
												0	16742	521		1386	22823	818	
281	D1 U-HB	1.21	4	48400	33880	0%	90%	10%	0	30492	3388	5%	0	109	3	100%	0	2178	68

rejon	symbol terenu według MPZP	pow. Terenu (ha)	intensywność zabud.	pow. zabud. brutto (m2)	pow. zabud. netto (m2)	podział funkcji			powierzchnia z podziałem na funkcje			realizacja planu 2016	M	ZB	ZU	docelowa realizacja planu	M	ZB	ZU
						mieszkania	biura	usługi	mieszkania	biura	usługi								
	D2 U-HB/GW	1.93	2.5	48250	33775	0%	50%	50%	0	16888	16888	20%	0	241	68	100%	0	1206	338
	D3 U-HB/MW	1.25	3	37500	26250	0%	90%	10%	0	23625	2625	0%	0	0	0	100%	0	1688	53
	D4 U-HB/MW	1.42	3.5	49700	34790	0%	90%	10%	0	31311	3479	0%	0	0	0	100%	0	2237	70
	D5 U-HB/MW	0.41	6	24600	17220	0%	90%	10%	0	15498	1722	0%	0	0	0	100%	0	1107	34
	D6 U-HB/MW	1.4	3.5	49000	34300	0%	90%	10%	0	30870	3430	100%	0	2205	69	100%	0	2205	69
	D7 U-O/Z	0.97	1	9700	6790			50%	0	0	3395	100%	0	0	68	100%	0	0	68
	D8 U-A	1.61	2	32200	22540		30%		0	6762	0	50%	0	242	0	100%	0	483	0
	D9 U-A	1.1	2	22000	15400	0%	70%	30%	0	10780	4620	80%	0	616	74	100%	0	770	92
	D10 MW	1.1	2	22000	15400	90%	0%	10%	13860	0	1540	0%	0	0	0	100%	396	0	31
	D11 MW/U	1.42	2.5	35500	24850	90%	0%	10%	22365	0	2485	20%	128	0	10	100%	639	0	50
	D12 MW/U	0.53	3	15900	11130	60%	30%	10%	6678	3339	1113	0%	0	0	0	100%	191	239	22
	D13 MW/U	0.33	2.5	8250	5775	60%	30%	10%	3465	1733	578	0%	0	0	0	100%	99	124	12
	bez oznaczenia	2.76	2	55200	38640	45%	45%	10%	17388	17388	3864	0%	0	0	0	100%	497	1242	77
													128	3413	291		1822	13478	983
312	2a U-N/U/U-A	1.08	2.4	25920	18144	0%	30%	35%	0	5443	6350	100%	0	389	127	100%	0	389	127
	2b U/U-A	1.08	3.5	37800	26460	0%	90%	10%	0	23814	2646	100%	0	1701	53	100%	0	1701	53
	2h Mw/U	0.67	2.4	16080	11256	60%	30%	10%	6754	3377	1126	0%	0	0	0	100%	193	241	23
	2j MWU/U-A	1.54	2.4	36960	25872	60%	30%	10%	15523	7762	2587	10%	44	55	5	100%	444	554	52
	2k I-E	0.004	1	40	28	0%	0%	0%	0	0	0	100%	0	0	0	100%	0	0	0
	2l U/U-A	0.08	3.5	2800	1960	0%	90%	10%	0	1764	196	100%	0	126	4	100%	0	126	4
	2m U/U-A	1.8	2.4	43200	30240	0%	90%	10%	0	27216	3024	100%	0	1944	60	100%	0	1944	60
	2c MW/U/U-A/U-th	1.02	4	40800	28560	45%	35%	20%	12852	9996	5712	0%	0	0	0	100%	367	714	114
	2d U/U-A	0.27	3	8100	5670	0%	90%	10%	0	5103	567	100%	0	365	11	100%	0	365	11
	2e U/U-A	0.25	5	12500	8750	0%	90%	10%	0	7875	875	100%	0	563	18	100%	0	563	18
	2f U/U-A	1.18	4.3	50740	35518	0%	90%	10%	0	31966	3552	100%	0	2283	71	100%	0	2283	71
	2i MW/U	2.26	2.4	54240	37968	60%	30%	10%	22781	11390	3797	0%	0	0	0	100%	651	814	76
	2n U/U-A	0.18	2.5	4500	3150	0%	90%	10%	0	2835	315	100%	0	203	6	100%	0	203	6
	2r U/U-A	0.88	3.5	30800	21560	0%	90%	10%	0	19404	2156	100%	0	1386	43	100%	0	1386	43
	2s U/U-A	0.51	2.4	12240	8568	0%	90%	10%	0	7711	857	100%	0	551	17	100%	0	551	17
	2o U/U-A	0.25	2.5	6250	4375	0%	90%	10%	0	3938	438	100%	0	281	9	100%	0	281	9
	2w U/U-A	0.66	2.4	15840	11088	0%	90%	10%	0	9979	1109	100%	0	713	22	100%	0	713	22
	2p U/KD-G	0.18	4.7	8460	5922	0%	90%	10%	0	5330	592	100%	0	381	12	100%	0	381	12
2t U/U-A	0.08	4.5	3600	2520	0%	90%	10%	0	2268	252	100%	0	162	5	100%	0	162	5	

rejon	symbol terenu według MPZP	pow. Terenu (ha)	intensywność zabud.	pow. zabud. brutto (m2)	pow. zabud. netto (m2)	podział funkcji			powierzchnia z podziałem na funkcje			realizacja planu 2016	M	ZB	ZU	docelowa realizacja planu	M	ZB	ZU
						mieszkania	biura	usługi	mieszkania	biura	usługi								
	2u U/U-A	0.31	3.2	9920	6944	0%	90%	10%	0	6250	694	100%	0	446	14	100%	0	446	14
	2y U/U-A	0.67	4.7	31490	22043	0%	90%	10%	0	19839	2204	100%	0	1417	44	100%	0	1417	44
													44	12965	522		1655	15233	781
313	3b U/U-A	0.32	3.5	11200	7840	0%	90%	10%	0	7056	784	100%	0	504	16	100%	0	504	16
	3c U/U-A	0.31	3.5	10850	7595	0%	90%	10%	0	6836	760	100%	0	488	15	100%	0	488	15
	3d U/U-A	5.13	2.6	133380	93366	0%	90%	10%	0	84029	9337	100%	0	6002	187	100%	0	6002	187
	3e U	0.03	1	300	210	0%	0%	100%	0	0	210	100%	0	0	4	100%	0	0	4
	3f KD-TS	0.12	0.3	360	252	0%	0%	0%	0	0	0	100%	0	0	0	100%	0	0	0
	3g U/U-A	0.78	3	23400	16380	0%	90%	10%	0	14742	1638	100%	0	1053	33	100%	0	1053	33
	3h U/U-A	0.51	4.4	22440	15708	0%	90%	10%	0	14137	1571	0%	0	0	0	100%	0	1010	31
	3i U/U-A	1.08	3	32400	22680	0%	90%	10%	0	20412	2268	100%	0	1458	45	100%	0	1458	45
	3k U-O/US	1.21	0.6	7260	5082	0%	0%	30%	0	0	1525	100%	0	0	30	100%	0	0	30
	3l U-TH	0.75	7.5	56250	39375	0%	0%	30%	0	0	11813	0%	0	0	0	100%	0	0	0
												0	9505	330		0	10515	598	
282	6a U/U-A	1.53	2.7	41310	28917	0%	90%	10%	0	26025	2892	100%	0	1859	58	100%	0	1859	58
	6b U/U-A	0.96	2.5	24000	16800	0%	90%	10%	0	15120	1680	0%	0	0	0	100%	0	1080	34
	6c U/U-A	0.13	2.8	3640	2548	0%	90%	10%	0	2293	255	20%	0	33	1	100%	0	164	5
	6d U/U-A	1.41	3	42300	29610	0%	90%	10%	0	26649	2961	30%	0	571	18	100%	0	1904	59
	7a U/U-A (MW)	3.08	2.4	73920	51744	20%	70%	10%	10349	36221	5174	0%	0	0	0	100%	296	2587	103
	7b U (MW)	1.66	2.5	41500	29050	20%	50%	30%	5810	14525	8715	30%	50	311	52	100%	166	1038	174
	7c U/U-A	0.13	3	3900	2730	0%	90%	10%	0	2457	273	100%	0	176	5	100%	0	176	5
	7d U/U-A	0.04	4.2	1680	1176	0%	90%	10%	0	1058	118	100%	0	76	2	100%	0	76	2
	7e I-C/U/U-A	1.76	2	35200	24640	0%	40%	10%	0	9856	2464	0%	0	0	0	100%	0	704	49
	8a U/U-A	0.38	3.3	12540	8778	0%	90%	10%	0	7900	878	100%	0	564	18	100%	0	564	18
	8b U/U-A	0.31	2.5	7750	5425	0%	90%	10%	0	4883	543	100%	0	349	11	100%	0	349	11
	8c U/U-A	1.48	2	29600	20720	0%	90%	10%	0	18648	2072	60%	0	799	25	100%	0	1332	41
	8d U/U-A/U-TH	1.21	4.5	54450	38115	0%	60%	40%	0	22869	15246	30%	0	490	91	100%	0	1634	305
	bez oznaczenia	2.84	2	56800	39760	60%	30%	10%	23856	11928	3976	50%	341	426	40	100%	682	852	80
												391	5653	321		1143	14317	945	
283	9a U/U-TH(MW)	1.2	3	36000	25200	0%	90%	10%	0	22680	2520	100%	0	1620	50	100%	0	1620	50
	9c U/U-A	1.8	2.8	50400	35280	0%	90%	10%	0	31752	3528	100%	0	2268	71	100%	0	2268	71
	9d MW/U	4.04	2.4	96960	67872	60%	30%	10%	40723	20362	6787	0%	0	0	0	100%	1164	1454	136
	9e U/U-A	0.31	2.5	7750	5425	0%	90%	10%	0	4883	543	100%	0	349	11	100%	0	349	11
	9f U/U-A	0.56	2.5	14000	9800	0%	90%	10%	0	8820	980	100%	0	630	20	100%	0	630	20

rejon	symbol terenu według MPZP	pow. Terenu (ha)	intensywność zabud.	pow. zabud. brutto (m2)	pow. zabud. netto (m2)	podział funkcji			powierzchnia z podziałem na funkcje			realizacja planu 2016	M	ZB	ZU	docelowa realizacja planu	M	ZB	ZU
						mieszkania	biura	usługi	mieszkania	biura	usługi								
	9g MW/U/U-A	1.85	2.5	46250	32375	60%	30%	10%	19425	9713	3238	0%	0	0	0	100%	555	694	65
	9h U/U-A	1.13	3.6	40680	28476	0%	90%	10%	0	25628	2848	100%	0	1831	57	100%	0	1831	57
	9i MW(U)	0.31	4	12400	8680	90%	0%	10%	7812	0	868	100%	223	0	17	100%	223	0	17
	9j U-TH/U/U-A	0.23	8	18400	12880	0%	60%	40%	0	7728	5152	0%	0	0	0	100%	0	552	103
													223	6697	226		1942	9398	529
285	11b U/U-A	0.76	1.3	9880	6916	0%	90%	10%	0	6224	692	100%	0	445	14	100%	0	445	14
	11c U	0.1	0.6	600	420	0%	0%	100%	0	0	420	100%	0	0	8	100%	0	0	8
	11e U/U-A	0.68	1.5	10200	7140	0%	90%	10%	0	6426	714	100%	0	459	14	100%	0	459	14
	11f U/U-A/P-S	0.77	1.5	11550	8085	0%	50%	50%	0	4043	4043	100%	0	289	81	100%	0	289	81
	11h U/U-A/KD-G	0.42	1.5	6300	4410	0%	60%	40%	0	2646	1764	100%	0	189	35	100%	0	189	35
	11i MW(U)	2.21	2.4	53040	37128	90%	0%	10%	33415	0	3713	0%	0	0	0	100%	955	0	74
	11j U/U-A	2.14	1.5	32100	22470	0%	90%	10%	0	20223	2247	0%	0	0	0	100%	0	1445	45
	11l U/U-A/P-S	3.42	1.5	51300	35910	0%	0%	50%	0	0	17955	100%	0	0	359	100%	0	0	359
	12a MW(U)	1.66	2.4	39840	27888	90%	0%	10%	25099	0	2789	0%	0	0	0	100%	717	0	56
	12b MW(U)	0.15	5.7	8550	5985	90%	0%	10%	5387	0	599	100%	154	0	12	100%	154	0	12
	12c U/U-A	0.28	3	8400	5880	0%	90%	10%	0	5292	588	0%	0	0	0	100%	0	378	12
	12df U/U-A	0.87	3.7	32190	22533	0%	90%	10%	0	20280	2253	10%	0	145	5	100%	0	1449	45
	12e U/U-A	0.29	2	5800	4060	0%	90%	10%	0	3654	406	10%	0	26	1	100%	0	261	8
	12h U/U-A/MW	0.9	2.5	22500	15750	40%	30%	30%	6300	4725	4725	0%	0	0	0	100%	180	338	95
	12g U-O/US/U-Zz	1.89	2	37800	26460	0%	0%	30%	0	0	7938	0%	0	0	0	100%	0	0	159
	12i U/U-A/P-S/MW	0.95	2.5	23750	16625	30%	30%	40%	4988	4988	6650	0%	0	0	0	100%	143	356	133
	12j u	0.09	0.7	630	441	0%	0%	100%	0	0	441	100%	0	0	9	100%	0	0	9
	12k U/U-A	0.81	3	24300	17010	0%	90%	10%	0	15309	1701	100%	0	1094	34	100%	0	1094	34
	12l U/U-A	0.53	2	10600	7420	0%	90%	10%	0	6678	742	0%	0	0	0	100%	0	477	15
	12n U/U-A/P-S	2.98	1.5	44700	31290	0%	0%	50%	0	0	15645	100%	0	0	313	100%	0	0	313
12o U/U-A	0.32	2	6400	4480	0%	90%	10%	0	4032	448	50%	0	144	4	100%	0	288	9	
12p U/U-A/U-TH/KD-G	1.16	2	23200	16240	0%	50%	50%	0	8120	8120	20%	0	116	32	100%	0	580	162	
12r U/U-A	0.41	3.2	13120	9184	0%	90%	10%	0	8266	918	40%	0	236	7	100%	0	590	18	
12t U/U-A/U-TH/KD-G	0.22	2.5	5500	3850	0%	50%	50%	0	1925	1925	100%	0	138	39	100%	0	138	39	
												154	3279	968		2148	8774	1749	
284	13a MW(U)	0.42	5	21000	14700	90%	0%	10%	13230	0	1470	100%	378	0	29	100%	378	0	29
	13b U/U-A	0.74	2.5	18500	12950	0%	90%	10%	0	11655	1295	100%	0	833	26	100%	0	833	26

rejon	symbol terenu według MPZP	pow. Terenu (ha)	intensywność zabud.	pow. zabud. brutto (m2)	pow. zabud. netto (m2)	podział funkcji			powierzchnia z podziałem na funkcje			realizacja planu 2016	M	ZB	ZU	docelowa realizacja planu	M	ZB	ZU
						mieszkania	biura	usługi	mieszkania	biura	usługi								
	13c U/U-A	0.07	5	3500	2450	0%	90%	10%	0	2205	245	0%	0	0	0	100%	0	158	5
	13d U/U-A	0.82	2	16400	11480	0%	90%	10%	0	10332	1148	100%	0	738	23	100%	0	738	23
	13e MW/U/U-A	3.16	2.5	79000	55300	70%	20%	10%	38710	11060	5530	100%	1106	790	111	100%	1106	790	111
	13f MW(U)	2.75	2.6	71500	50050	90%	0%	10%	45045	0	5005	100%	1287	0	100	100%	1287	0	100
	13g U/U-A	0.12	7	8400	5880	0%	90%	10%	0	5292	588	100%	0	378	12	100%	0	378	12
	13j U/U-A/U-Z/U-TH	1.44	4	57600	40320	0%	50%	50%	0	20160	20160	0%	0	0	0	100%	0	1440	403
	13l U/U-A	0.81	2.4	19440	13608	0%	90%	10%	0	12247	1361	30%	0	262	8	100%	0	875	27
	13n MW/U/U-A	0.86	2.4	20640	14448	60%	30%	10%	8669	4334	1445	0%	0	0	0	100%	248	310	29
	13o U/U-A/U-TH	0.27	4	10800	7560	0%	50%	50%	0	3780	3780	0%	0	0	0	100%	0	270	76
	13p U/U-A	0.3	2.4	7200	5040	0%	90%	10%	0	4536	504	20%	0	65	2	100%	0	324	10
	13r MW/U	2.33	2.5	58250	40775	60%	30%	10%	24465	12233	4078	0%	0	0	0	100%	699	874	82
	13k MW(U)	4.35	2.5	108750	76125	90%	0%	10%	68513	0	7613	100%	1958	0	152	100%	1958	0	152
													4729	3066	463		5675	6988	1084
286	4a U/U-A	1.46	2.5	36500	25550	0%	90%	10%	0	22995	2555	100%	0	1643	51	100%	0	1643	51
	4b U/U-A	1.05	5	52500	36750	0%	90%	10%	0	33075	3675	100%	0	2363	74	100%	0	2363	74
	4c U/U-A	0.75	4.2	31500	22050	0%	90%	10%	0	19845	2205	100%	0	1418	44	100%	0	1418	44
	4d U/U-A	1.15	3.1	35650	24955	0%	90%	10%	0	22460	2496	100%	0	1604	50	100%	0	1604	50
	4e U/U-A	1.14	2.5	28500	19950	0%	90%	10%	0	17955	1995	100%	0	1283	40	100%	0	1283	40
	4f UC(U)	6.13	2.1	128730	90111	0%	0%	30%	0	0	27033	100%	0	0	541	100%	0	0	541
	5a U/U-A	1.02	2.8	28560	19992	0%	90%	10%	0	17993	1999	100%	0	1285	40	100%	0	1285	40
	5b U-N/U/U-A	0.98	2.4	23520	16464	0%	25%	25%	0	4116	4116	50%	0	147	41	100%	0	294	82
	5c U/U-A	0.49	2.4	11760	8232	0%	90%	10%	0	7409	823	50%	0	265	8	100%	0	529	16
	5d U/U-A	1.33	2.4	31920	22344	0%	90%	10%	0	20110	2234	100%	0	1436	45	100%	0	1436	45
	5e U/U-A	0.74	2.4	17760	12432	0%	90%	10%	0	11189	1243	20%	0	160	5	100%	0	799	25
	5f U/U-A	0.6	4	24000	16800	0%	90%	10%	0	15120	1680	0%	0	0	0	100%	0	1080	34
	5g U/U-A	0.85	1.6	13600	9520	0%	90%	10%	0	8568	952	10%	0	61	2	100%	0	612	19
5h U/U-A	1.29	2.4	30960	21672	0%	90%	10%	0	19505	2167	10%	0	139	4	100%	0	1393	43	
												0	11803	944		0	15738	1103	

Założono, że rozwój zagospodarowania będzie następować liniowo. Do wyliczenia liczby mieszkańców i zatrudnionych w roku 2025 interpolowano stan zagospodarowania pomiędzy stanem istniejącym, a stanem docelowym. Poniżej w tabl. 3.3 przedstawiono liczby mieszkańców i zatrudnionych w podziale na rejon komunikacyjny objęte analizowanymi planami miejscowymi oraz dla rejonu ograniczonego ulicami: Al. Żwirki i Wigury, Raławicką, Wołoską i Woronicza. Dla rejonów niepokrywających się z obszarem planów miejscowych przyjęto założenia o liczbie mieszkańców i zatrudnionych na podstawie prognozowanych danych o rejonach komunikacyjnych przygotowanych na potrzeby modelu ruchu WBR 2015.

Tabl. 3.3. Liczba mieszkańców i zatrudnionych w rejonach komunikacyjnych na obszarze Służewca przemysłowego

rejon	2015			Rok 2025			Rok 2040		
	liczba mieszkańców	liczba zatrudnionych	liczba zatrudnionych w usługach	liczba mieszkańców	liczba zatrudnionych	liczba zatrudnionych w usługach	liczba mieszkańców	liczba zatrudnionych	liczba zatrudnionych w usługach
257	1308	1025	147	872	1337	358	1173	1899	780
258	3029	2016	1046	2478	1988	1012	3330	1939	943
259	1003	813	425	2401	765	395	3228	680	334
260	5801	1874	632	6975	2043	648	7736	2348	681
281	128	3 704	291	805	8006	568	1822	14460	983
282	391	5 975	321	692	9689	571	1143	15262	945
283	223	6 923	226	911	8125	347	1942	9927	529
284	4 729	3 529	463	5107	5346	712	5675	8073	1084
285	154	4 247	968	952	6757	1280	2148	10522	1749
286	0	12 747	944	0	14385	1008	0	16842	1103
298	2962	704	129	4660	796	215	6264	962	385
310	1 295	3 665	332	2036	6587	520	3148	10971	801
311	0	17 263	521	554	19814	640	1386	23640	818
312	44	13 487	522	688	14498	625	1655	16014	781
313	0	9 836	330	0	10347	437	0	11113	598
	21 067	87 808	7 297	29 131	110 483	9 336	40 650	144 652	12 514

Do prognozy wielkości ruchu tranzytowego oraz źródłowo-docelowego w stosunku do Warszawy (indywidualnego, dostawczego i ciężarowego) posłużono się Krajowym Modelem Ruchu GDDKiA. Umożliwiło to zbudowanie macierzy podróży zewnętrznych i jej przeniesienie do prognostycznego modelu ruchu w aglomeracji. Wskaźniki wzrostu macierzy oparto na prognozach PKB. Modele sieci transportowej dla okresu prognozy zbudowano uwzględniając zmiany, wynikające z rozwoju infrastruktury drogowej i transportu publicznego. Przyjęto założenia zgodnie z harmonogramem rozwoju systemu transportowego Warszawy przygotowanym w ramach *Warszawskiego Badania Ruchu 2015 wraz z opracowaniem modelu ruchu*.



Rys. 3.7. Model sieci drogowej dla 2025 roku.
źródło: opracowanie własne



Rys. 3.8. Model sieci drogowej dla 2040 roku.
źródło: opracowanie własne

4 Wyniki prognoz ruchu - stan docelowy układu drogowego i zagospodarowania przestrzennego

4.1 Wstęp

Dla roku 2040 przygotowano prognozy ruchu dla dwóch wariantów układu drogowego:

- **Wariantu 0**, zakładającego funkcjonowanie układu drogowego uwzględniającego przebudowę ul. Marynarskiej wraz z budową wiaduktu w ciągu ul. Postępu, budowę ulicy Suwak na odcinku Cybernetyki – Woronicza oraz uzupełnienie obszaru układem ulic lokalnych i dojazdowych wynikających z zapisów planu miejscowego.
- **Wariantu 1**, zakładającego układ drogowy jak w wariantcie 0 oraz przedłużenie ul. Woronicza do ul. Żwirki Wigury.

4.2 Wyniki prognoz ruchu dla roku 2040 – szczyt poranny

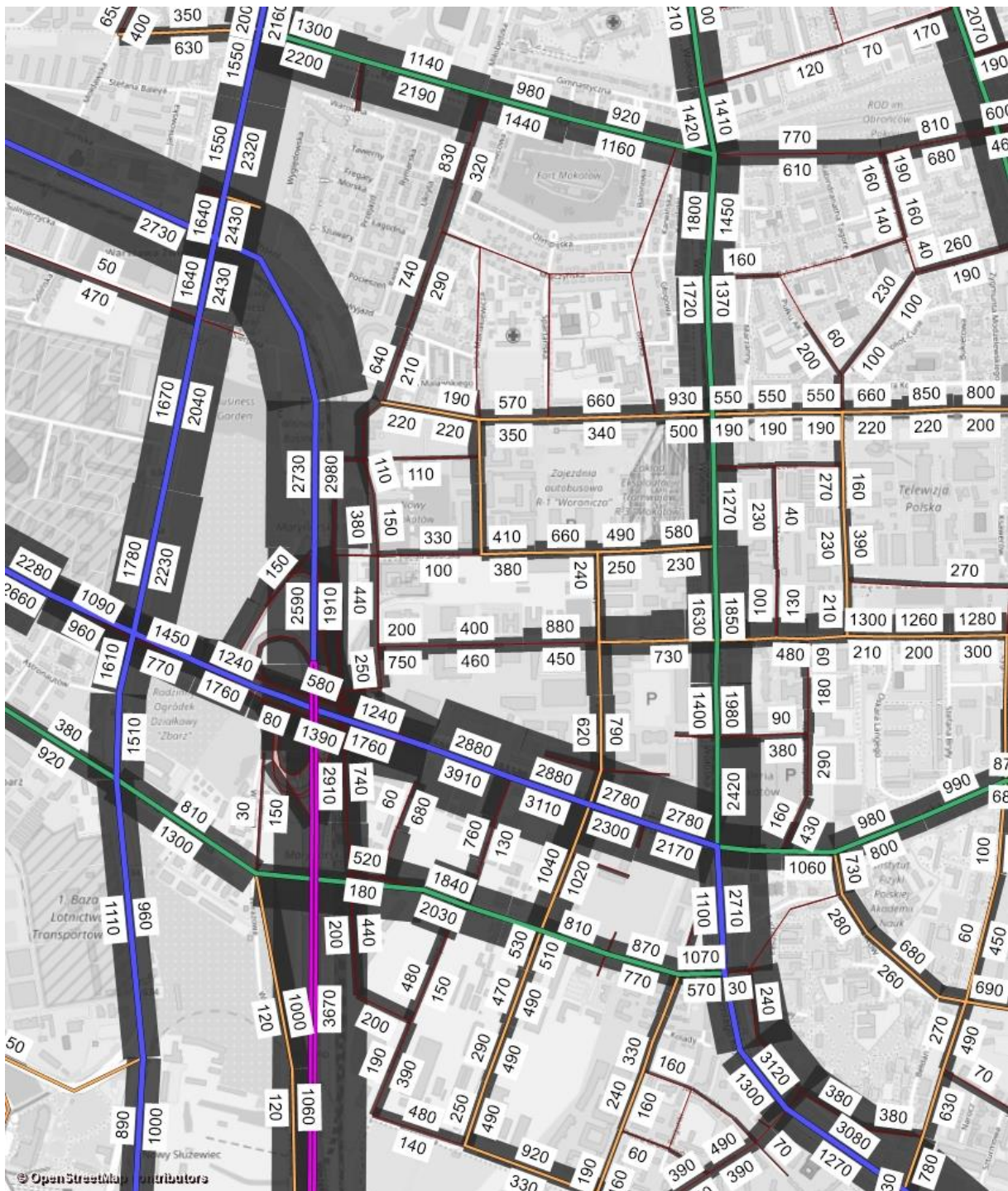
Na podstawie wykonanych prognoz ruchu dla szczytu porannego stwierdzono, że:

- W obu wariantach na trasie NS (droga S79) znacznie zwiększy się (o 4200 poj./godzinę/przekrój) natężenie ruchu w stosunku do stanu istniejącego (do 5700 poj./godz./przekrój w roku 2040). Będzie to spowodowane funkcjonowaniem: pełnej obwodnicy Warszawy, trasy NS oraz nowych wlotów do miasta o parametrach dróg ekspresowych.
- W obu wariantach zwiększy się natężenie ruchu na zmodernizowanej ulicy Marynarskiej (3900 poj./godz. w kierunku wschodnim – przyrost o 2150 poj./godz.). Większość „nowego” ruchu będzie stanowić ruch dojazdowy do obszaru analizy, wykorzystujący ulice Wynałazek (720 poj./godz.) i Postępu (750 poj./godz.) (Rys. 4.3).
- Rozwój zagospodarowania zwiększy obciążenie ruchem w obu wariantach na większości ulic w rejonie analizy w tym:
 - na ulicy Cybernetyki (przyrost ruchu na poziomie 1060 poj./godz./przekrój)
 - na ulicy Postępu (przyrost ruchu na poziomie 830 poj./godz. w przekroju)
 - na ulicy Woronicza (przyrost ruchu na poziomie 830 poj./godz./przekrój).
 - na ulicy Domaniewskiej (przyrost ruchu na poziomie 730 poj./godz./przekrój)
 - na ulicy Wynałazek (przyrost ruchu na poziomie 560 poj./godz./przekrój)
- W obu wariantach przedłużenie ulicy Suwak od ul. Cybernetyki do ul. Domaniewskiej (ul. Projektowana I (2KDL) i ul. Projektowana II (3KDL)) poprawi skomunikowanie obszaru na kierunku północ-południe. W szczytce porannym dominować będzie kierunek na północ od ulicy Cybernetyki do ul. Domaniewskiej (ok. 740 poj./godz.) Połączenie ul. Cybernetyki z ul. Domaniewską poprzez budowę ul. Suwak ma kluczowe znaczenie w obsłudze ruchu z ul. Marynarskiej od zachodu. Stwarza jadącym ulicą Marynarską możliwość przejazdu ulicami Wynałazek, Cybernetyki, Suwak do ulicy Domaniewskiej i Konstruktorskiej. W przypadku braku takiego połączenia pozostają tylko dwie trasy o niewielkiej przepustowości:
 - ulicą Postępu do ronda na skrzyżowaniu z ulicą Cybernetyki – zawrotka na rondzie i dalej wiaduktem na drugą stronę Marynarskiej,
 - ulicą Marynarską i skręcając w lewo na skrzyżowaniu z ul. Wołoską, następnie skręcając w lewo w ul. Domaniewską lub Konstruktorską

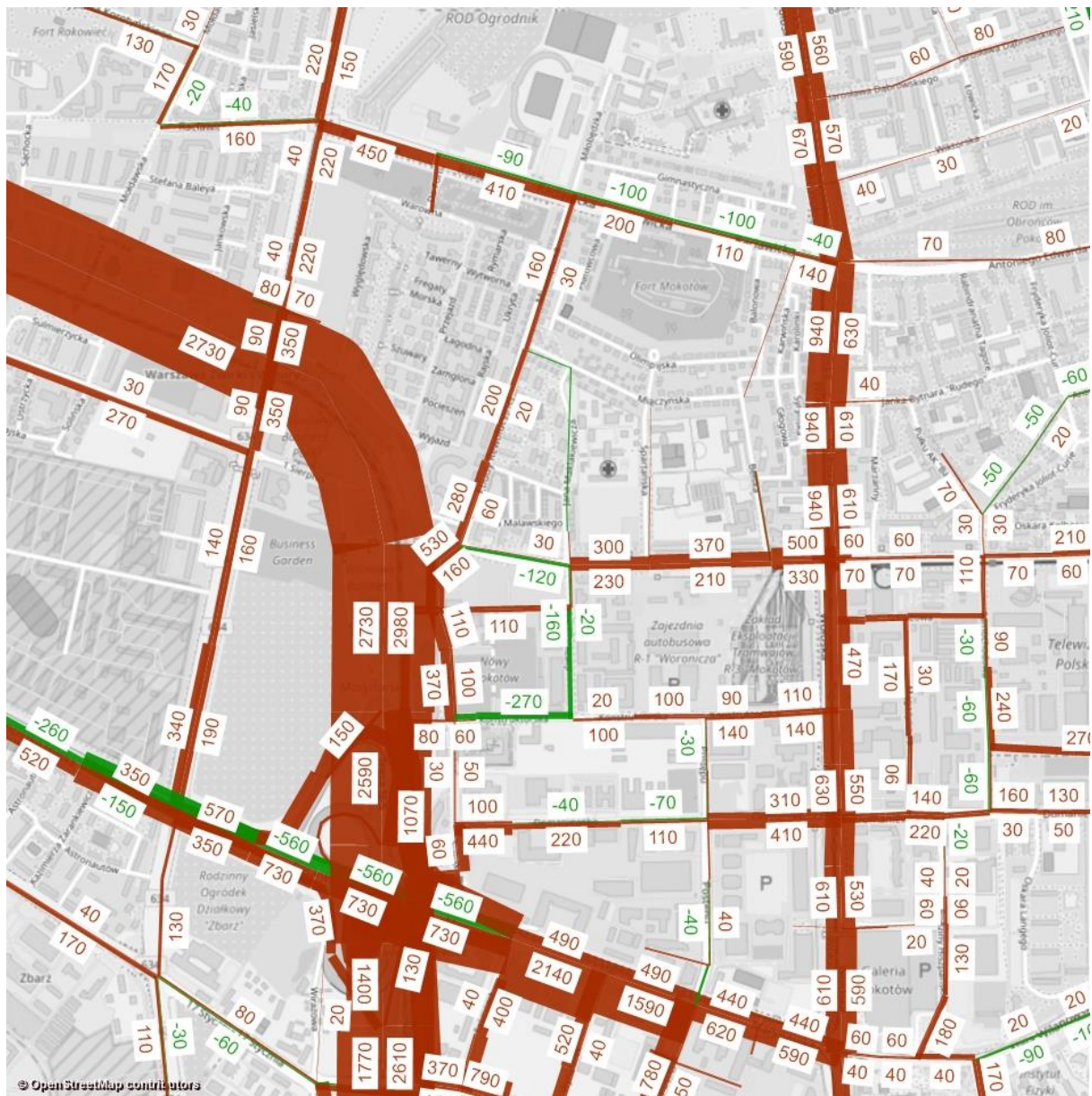
- W obu wariantach przedłużenie ul. Suwak do ul. Woronicza (budowa ulic dojazdowych 10 KDD i 11KDD) będzie mieć znaczenie lokalne i będzie stanowić nowy wyjazd na północ, alternatywny do ul. Racjonalizacji. Natężenie ruchu na ul. Suwak będzie na poziomie 570 poj./godz. w kierunku południowym i 180 poj./godz. w kierunku północnym.
- W obu wariantach ulice Projektowana II (4KDL) i ul. Nowy-Wynalazek (5KDL) będą stanowić przedłużenie ciągu ul. Suwak od ul. Domaniewskiej do ul. Bokserskiej. Powstanie w ten sposób możliwość przejazdu w ciąg ul. Suwak dla jadących od zachodu ulicą Cybernetyki oraz jadących od południa ulicami Kłobucką i Bokserską. Natężenie ruchu na ul. Suwak będzie na poziomie 580 poj./godz. w kierunku północnym i 200 poj./godz. w kierunku południowym.
- W obu wariantach ulica 9 KDD będzie pełnił funkcje dojazdową obsługującą poszczególne posesje, stanowi ona uzupełnienie układu ulic Suwak, Konstruktorska, Racjonalizacji. Natężenie ruchu na ul. 9 KDD będzie na poziomie 250 poj./godz. w kierunku północnym i 200 poj./godz. w kierunku południowym.

W wariantcie 1 przedłużenie ul. Woronicza do al. Żwirki i Wigury będzie obciążone ruchem na poziomie 910 poj./godz. w kierunku wschodnim i 530 poj./godz. w kierunku zachodnim. W stosunku do wariantu 0, nastąpi odciążenie przede wszystkim ulic: Raławickiej (o 660 poj./godzinę do poziomu 2685 poj./godz. w przekroju) i Etiudy Rewolucyjnej (o 380 poj./godzinę do poziomu 760 poj./godz. w przekroju). Zmniejszy się także natężenie ruchu na ul. Marynarskiej (o 240poj./godz. w przekroju). Przedłużenie ul. Woronicza do al. Żwirki i Wigury zwiększy dostępność analizowanego obszaru. W szczycie porannym ułatwi dojazd do obszarów zlokalizowanych pomiędzy ul. Marynarską i Woronicza.

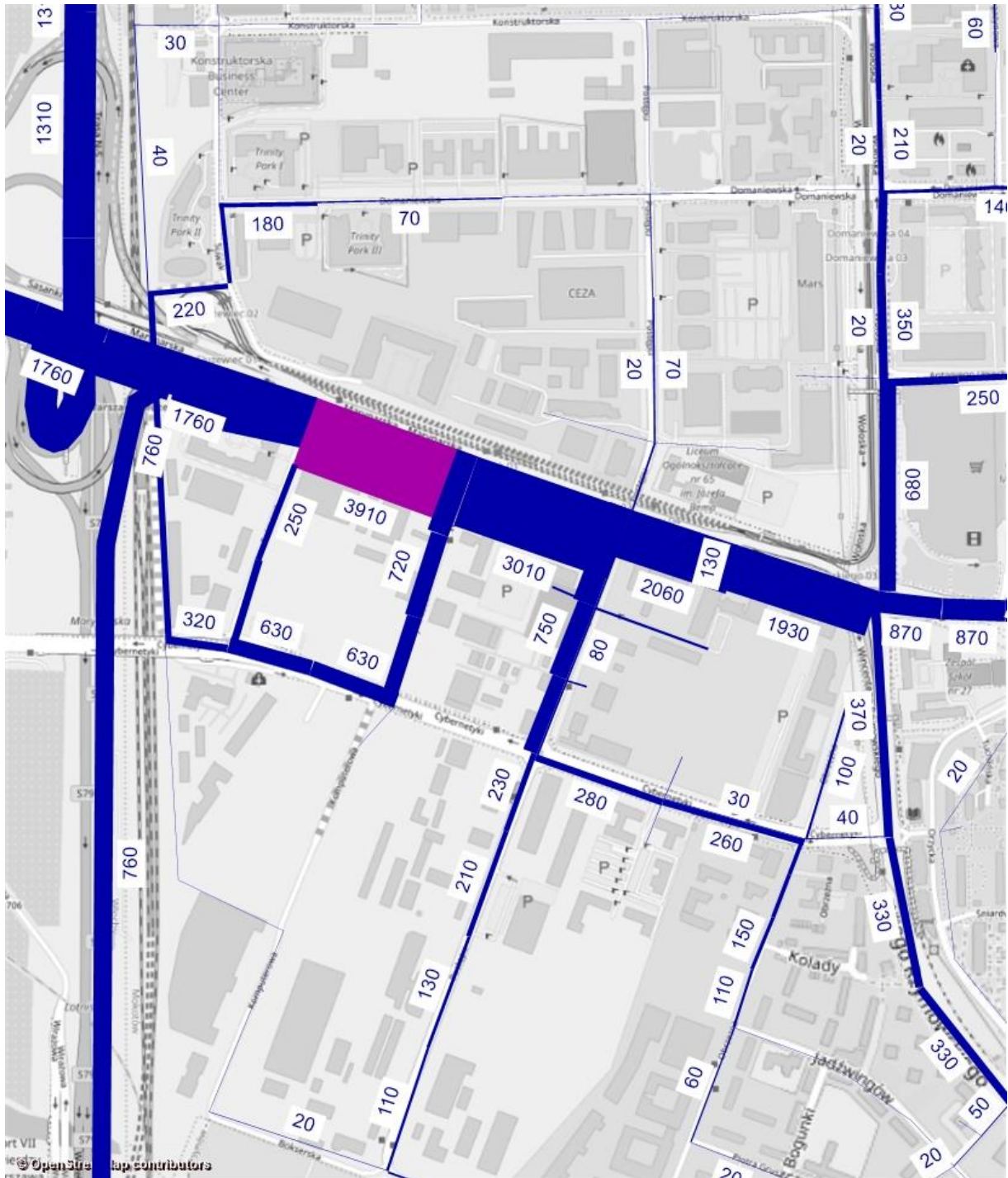
Brak przedłużenia ul. Woronicza oznaczałoby utrzymanie dużego natężenia ruchu na ul. Raławickiej i Etiudy Rewolucyjnej, niekorzystne ze względu na oddziaływanie na okoliczną zabudowę, oraz zachowa słabą dostępność terenów Służewca, przy zakładanym wzroście intensywności zagospodarowania. Korzyści związane z budową ul. Woronicza w postaci zmniejszonego ruchu na ulicach przedstawiono na rys. 4.6 (kolor zielony).



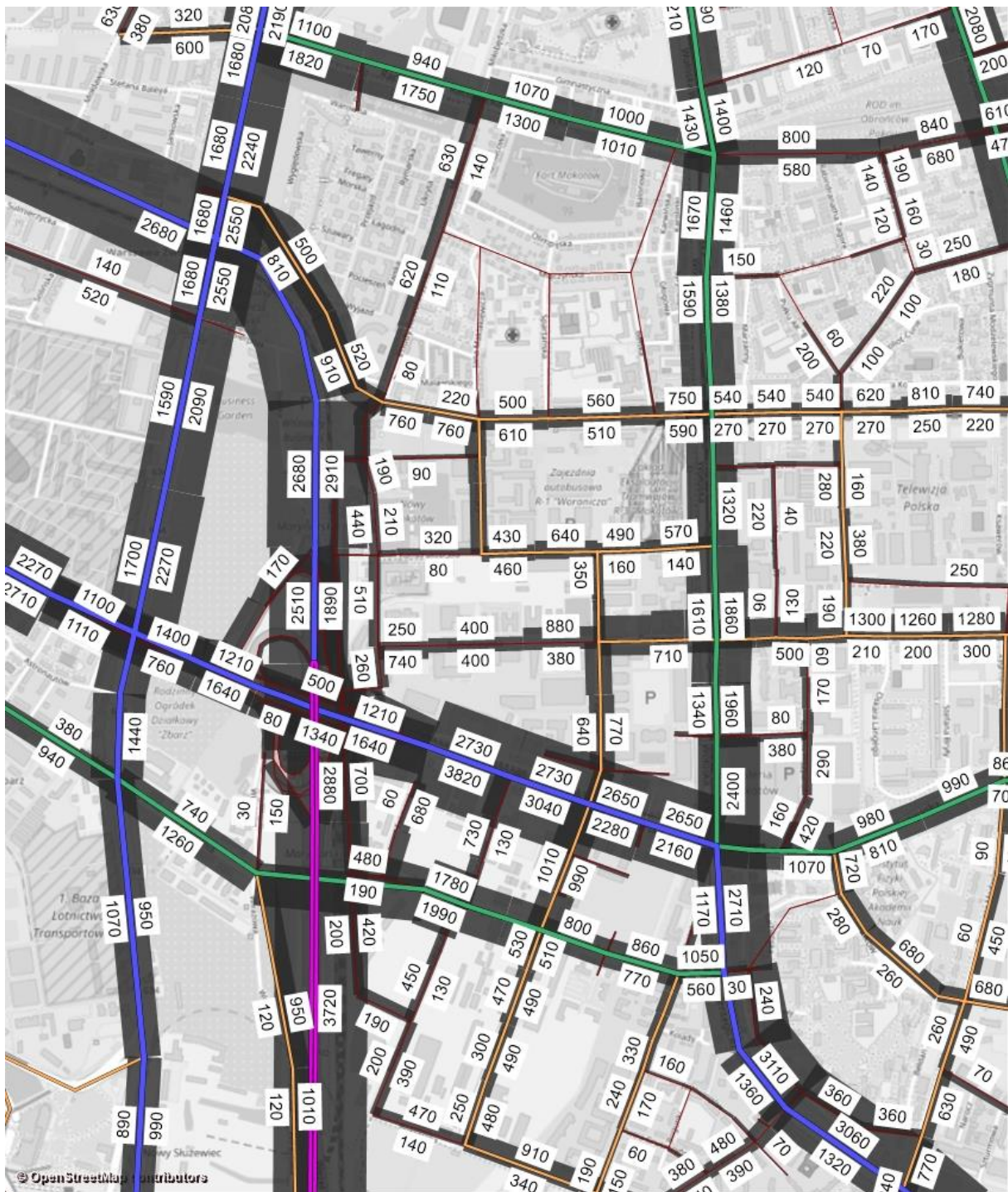
Rys. 4.1. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 0, szczyt poranny, rok 2040 – natężenia ruchu na odcinkach ulic (liczba pojazdów/godzinę).



Rys. 4.2. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 0, szczyt poranny, rok 2040 – zmiana w liczbie pojazdów na poszczególnych odcinkach ulic w obszarze analizy, w stosunku do stanu istniejącego (liczba pojazdów/godzinę).



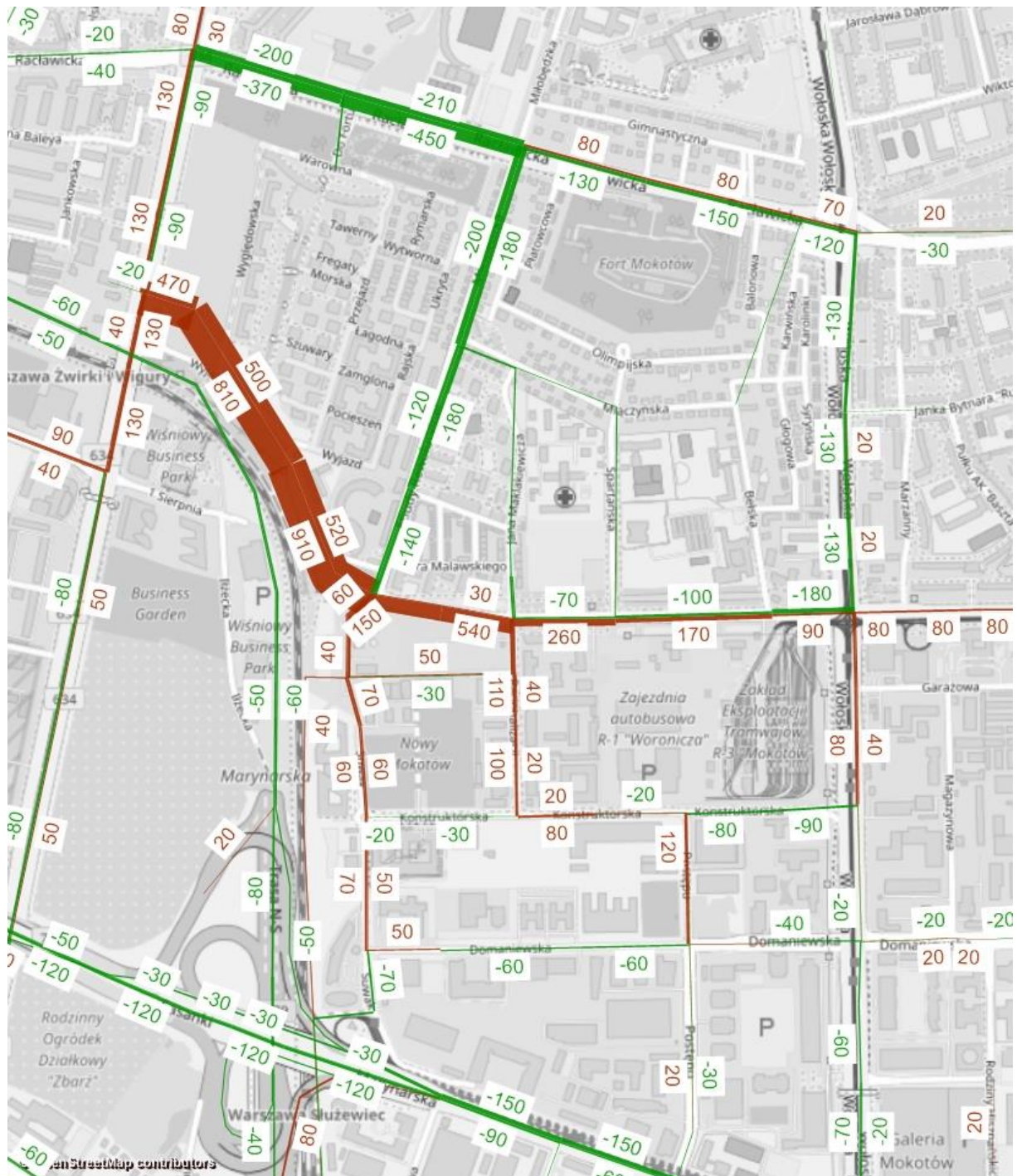
Rys. 4.3. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 0, szczyt poranny, rok 2040 – rozkład przestrzenny podróży na ul. Marynarskiej w kierunku wschodnim (odcinek Trasa NS-Wynalazek)



Rys. 4.4. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 1, szczyt poranny, rok 2040 – natężenia ruchu na odcinkach ulic (liczba pojazdów/godzinę).



Rys. 4.5. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 1, szczyt poranny, rok 2040 – kartogramy ruchu na skrzyżowaniach (liczba pojazdów/godzinę).



Rys. 4.6. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 1, szczyt poranny, rok 2040 – zmiana w liczbie pojazdów na poszczególnych odcinkach ulic w obszarze analizy, w stosunku do wariantu 0 (liczba pojazdów/godzinę).

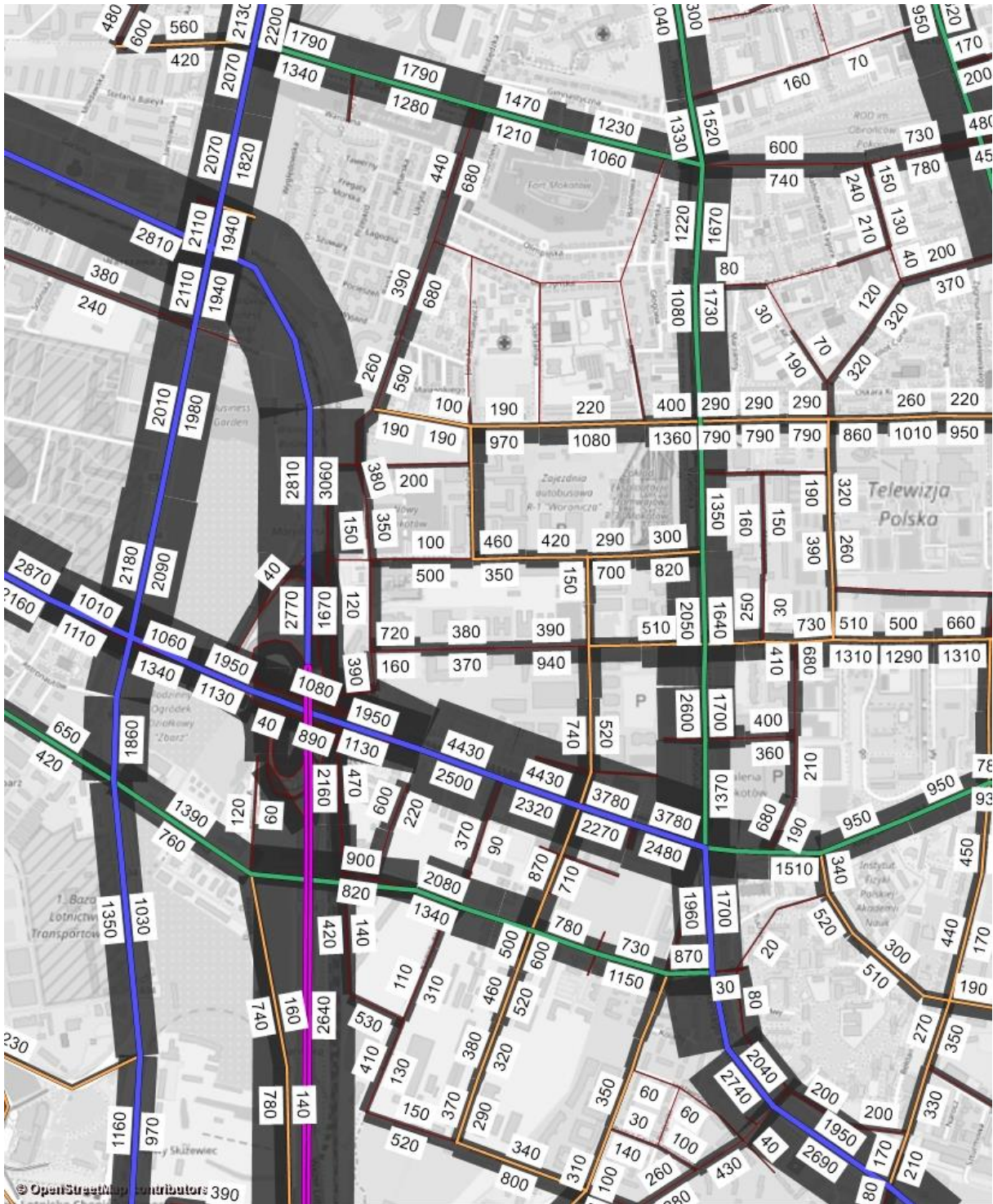
4.3 Wyniki prognozy ruchu dla roku 2040 – szczyt popołudniowy

Na podstawie wykonanych prognoz ruchu dla szczytu popołudniowego stwierdzono, że:

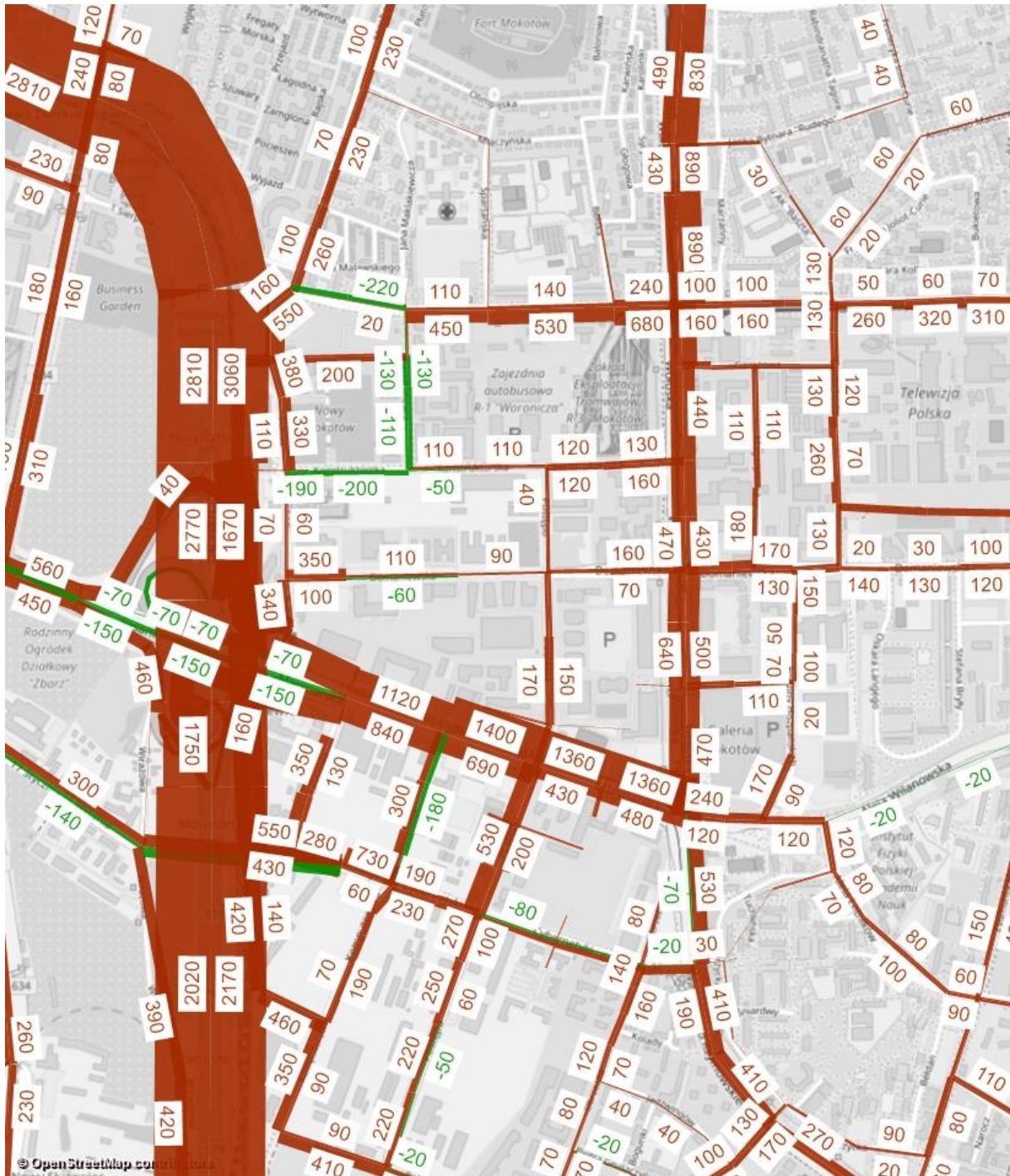
- W obu wariantach na trasie NS (droga S79) znacznie zwiększy się (o 4190 poj./godzinę/przekrój) natężenie ruchu w stosunku do stanu istniejącego (do 6420poj./godz./przekrój w roku 2040). Będzie to spowodowane funkcjonowaniem: pełnej obwodnicy Warszawy, trasy NS oraz nowych wlotów do miasta o parametrach dróg ekspresowych.
- W obu wariantach zwiększy się natężenie ruchu na zmodernizowanej ulicy Marynarskiej (o 1960 poj./godz. w przekroju). Będzie to wynikać ze zwiększenia przepustowości związanej z likwidacją skrzyżowań na ciągu ul. Marynarskiej.
- Rozwój zagospodarowania zwiększy obciążenie ruchem w obu wariantach większości ulic w rejonie analizy w tym:
 - o na ulicy Cybernetyki (przyrost ruchu na poziomie 790poj./godz./przekrój)
 - o na ulicy Postępu (przyrost ruchu na poziomie 730 poj./godz. w przekroju)
 - o na ulicy Woronicza (przyrost ruchu na poziomie 930 poj./godz./przekrój).
- W obu wariantach przedłużenie ulicy Suwak od ul. Cybernetyki do ul. Domaniewskiej (ul. Projektowana I (2KDL) i ul. Projektowana II (3KDL)) poprawi skomunikowanie obszaru na kierunku północ-południe. W szczytce popołudniowym dominować będzie kierunek na południe od ul. Domaniewskiej do ul. Cybernetyki (ok. 590poj./godz.) Połączenie ul. Domaniewskiej z ul. Cybernetyki poprzez budowę ul. Suwak ma duże znaczenie w obsłudze ruchu wyjazdowego w kierunku południowym z obszarów po północnej stronie ul. Marynarskiej. Stwarza możliwość przejazdu ulicami Cybernetyki, Kłobucką i Rzymowskiego lub Wirażową. W przypadku braku takiego połączenia pozostają połączenia poprzez ul. Postępu i Wołoską
- W obu wariantach przedłużenie ul. Suwak do ul. Woronicza (budowa ulic dojazdowych 10 KDD i 11KDD) będzie mieć znaczenie lokalne i będzie stanowić nowy wyjazd na północ alternatywny do ul. Racjonalizacji. Natężenie ruchu na ul. Suwak będzie na poziomie 590 poj./godz. w kierunku północnym i 180 poj./godz. w kierunku południowym.
- W obu wariantach ulice Projektowana II (4KDL) i ul. Nowy-Wynalazek (5KDL) będą stanowić przedłużenie ciągu ul. Suwak od ul. Domaniewskiej do ul. Bokserskiej. Natężenie ruchu na ul. Suwak będzie na poziomie 530 poj./godz. w kierunku południowym i 150 poj./godz. w kierunku północnym.
- W obu wariantach ulica 9 KDD będzie pełnić funkcje dojazdową obsługującą poszczególne posesje, stanowi ona uzupełnienie układu ulic Suwak, Konstruktorska, Racjonalizacji. Natężenie ruchu na ul. 9 KDD k będzie na poziomie 330 poj./godz. w kierunku północnym i 150 poj./godz. w kierunku południowym.

W wariantcie 1 przedłużenie ul. Woronicza do al. Żwirki i Wigury będzie obciążone ruchem na poziomie 620 poj./godz. w kierunku wschodnim i 910 poj./godz. w kierunku zachodnim. Odciaży przede wszystkim ulice: Raclawicką (o 510 poj./godzinę do poziomu 2600 poj./godz. w przekroju) i Etiudy Rewolucyjnej (o 520 poj./godzinę do poziomu 600 poj./godz. w przekroju). Zmniejszenie natężenia ruchu będzie miało miejsce także w al. Żwirki i Wigury (o 120 poj./godz. w przekroju) oraz na ul. Marynarskiej (o 420 poj./godz. w przekroju).

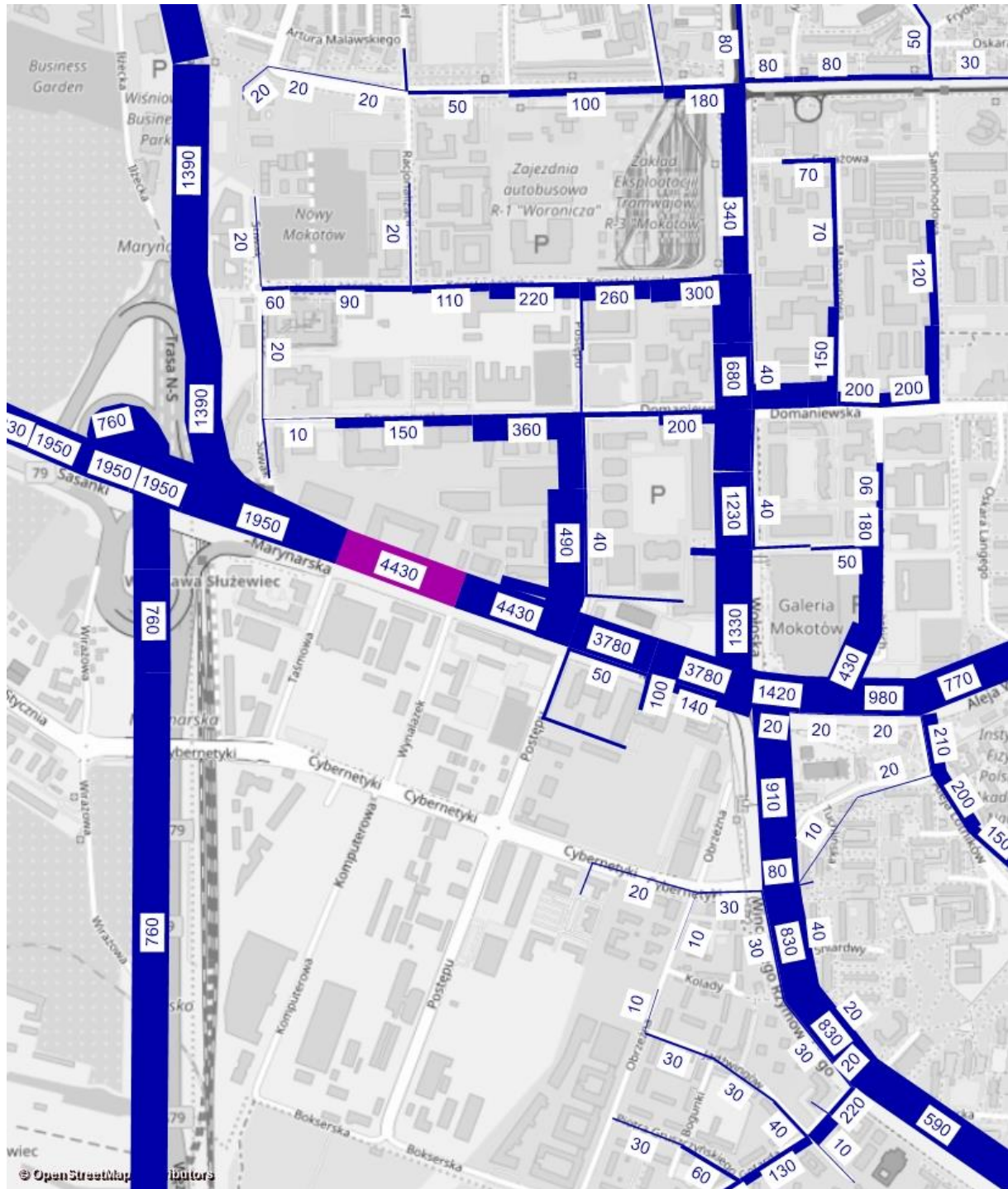
Brak przedłużenia ul. Woronicza oznaczałoby utrzymanie dużego natężenia ruchu na ul. Raclawickiej i Etiudy Rewolucyjnej, niekorzystne ze względu na oddziaływanie na okoliczną zabudowę Brak przedłużenia ul. Woronicza do al. Żwirki i Wigury oznaczałoby mniejszą dostępność analizowanego obszaru, w szczytce popołudniowym zwłaszcza jeśli chodzi o wyjazd z obszarów zlokalizowanych pomiędzy ul. Marynarską i Woronicza. Korzyści związane z budową ul. Woronicza w postaci zmniejszonego ruchu na ulicach przedstawiono na rys. 4.12 (kolor zielony).



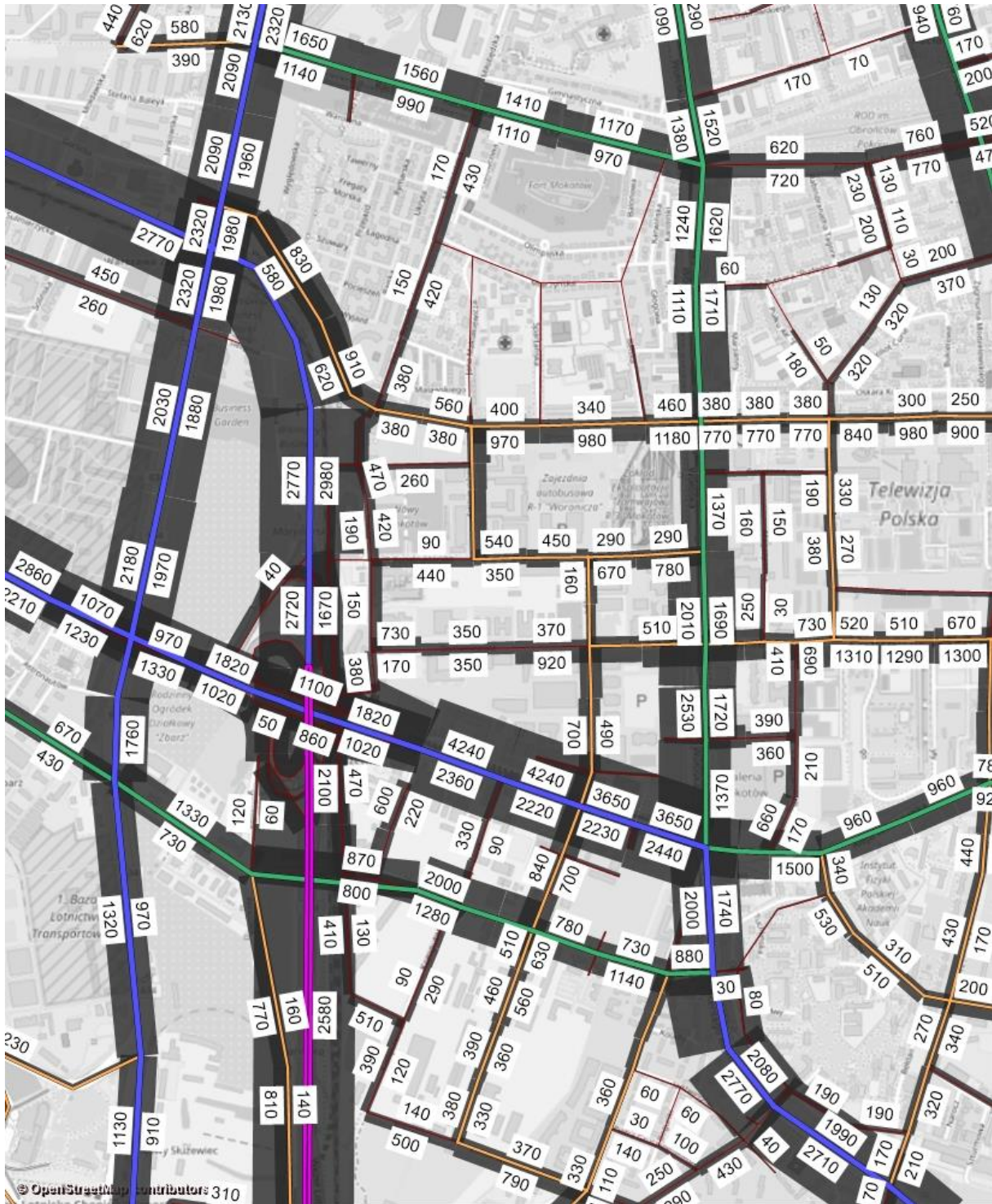
Rys. 4.7. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 0, szczyt popołudniowy, rok 2040 – natężenia ruchu na odcinkach ulic (liczba pojazdów/godzinę).



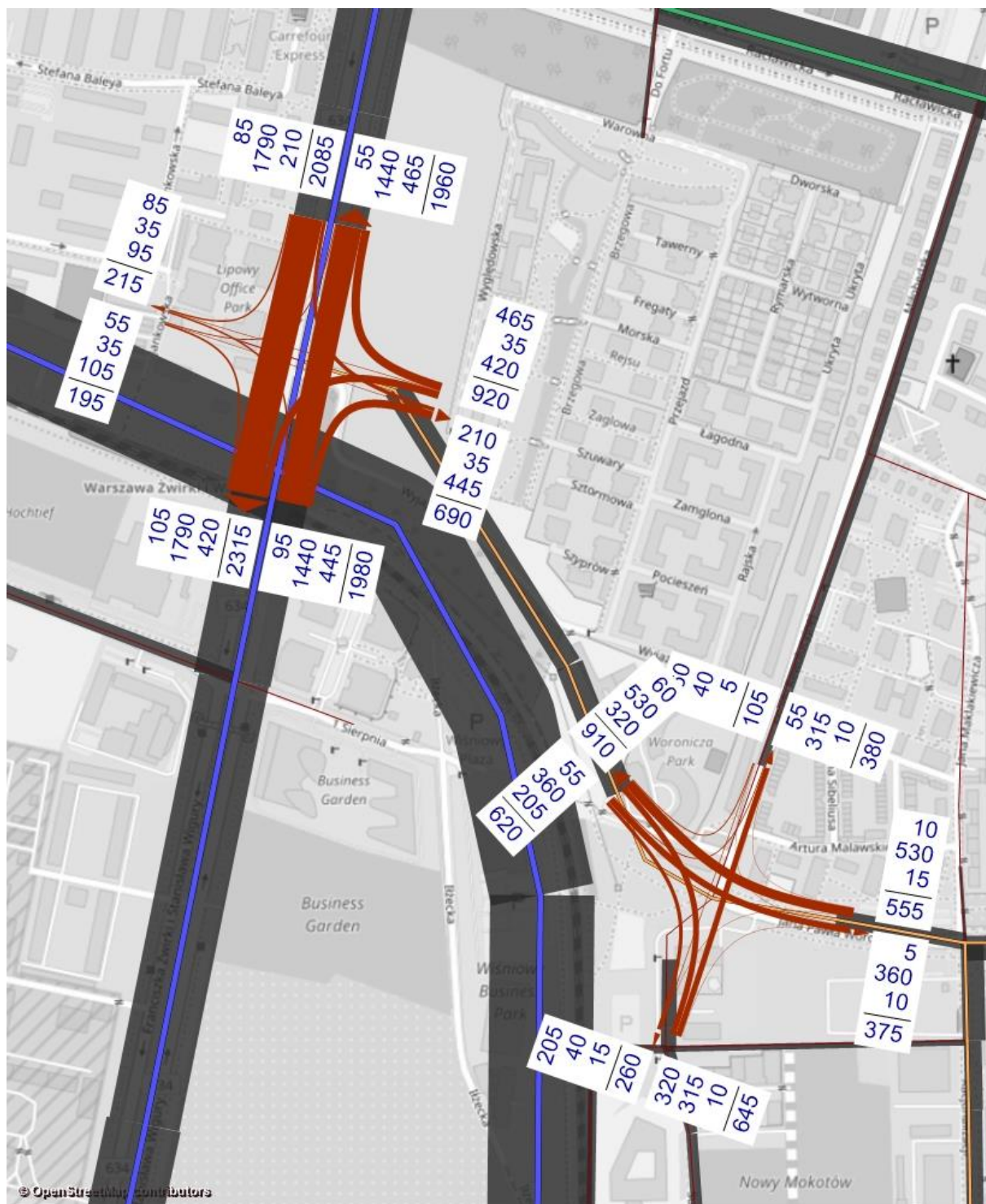
Rys. 4.8. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 0, szczyt popołudniowy, rok 2040 – zmiana w liczbie pojazdów na poszczególnych odcinkach ulic w obszarze analizy, w stosunku do stanu istniejącego (liczba pojazdów/godzina).



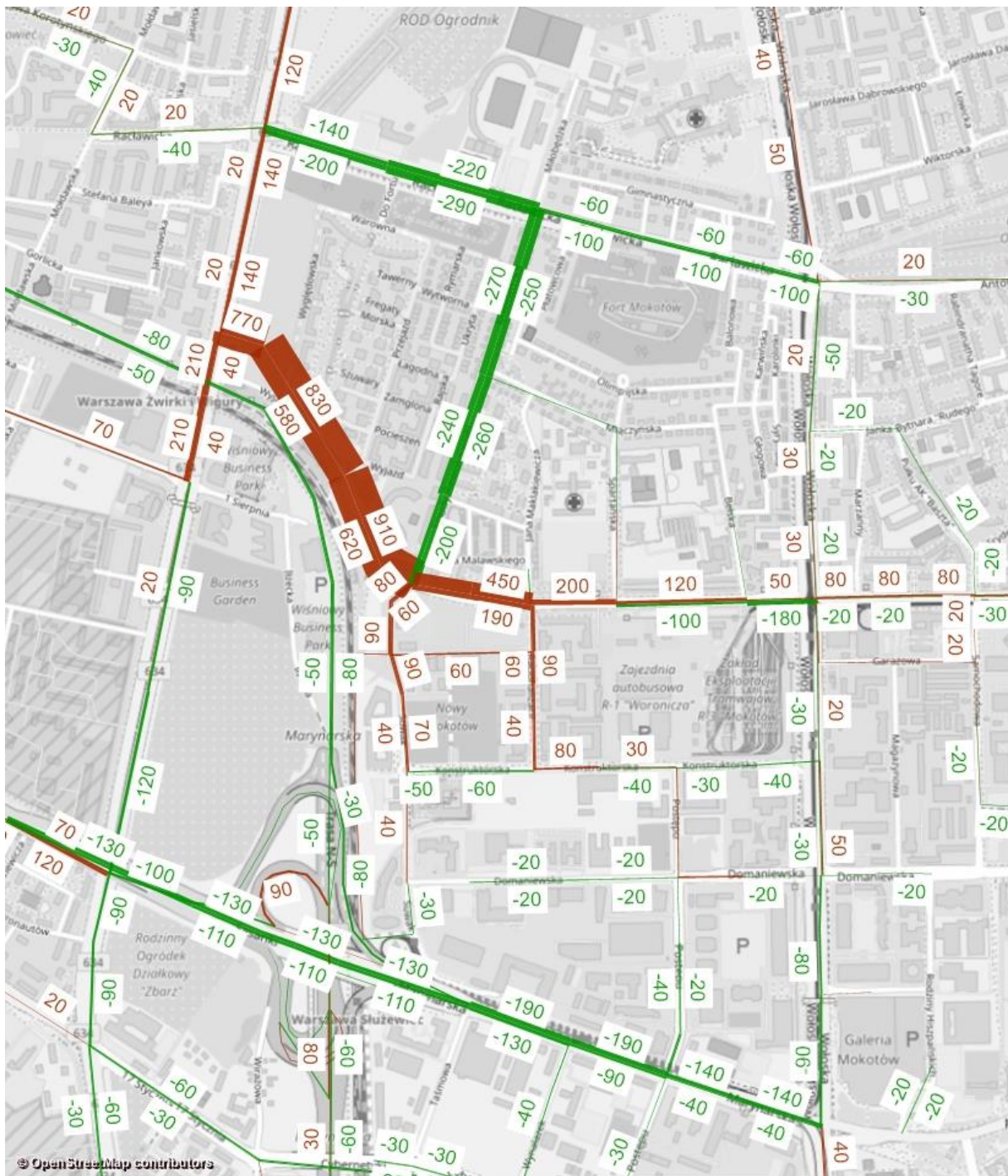
Rys. 4.9. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 0, szczyt poranny, rok 2040 – rozkład przestrzenny podróży na ul. Marynarskiej w kierunku wschodnim (odcinek Trasa NS-Wyzalazek)



Rys. 4.10. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 1, szczyt popołudniowy, rok 2040 – natężenia ruchu na odcinkach ulic (liczba pojazdów/godzinę).



Rys. 4.11. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 1, szczyt popołudniowy, rok 2040 – kartogramy ruchu na skrzyżowaniach (liczba pojazdów/godzinę).



Rys. 4.12. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 1, szczyt popołudniowy, rok 2040 – zmiana w liczbie pojazdów na poszczególnych odcinkach ulic w obszarze, w stosunku do wariantu 0 (liczba pojazdów/godzinę).

5 Wyniki prognoz ruchu - etapowy rozwój

5.1 Wstęp

Dal roku 2025 sformułowano 4 warianty układu drogowego, dla których wykonano prognozy:

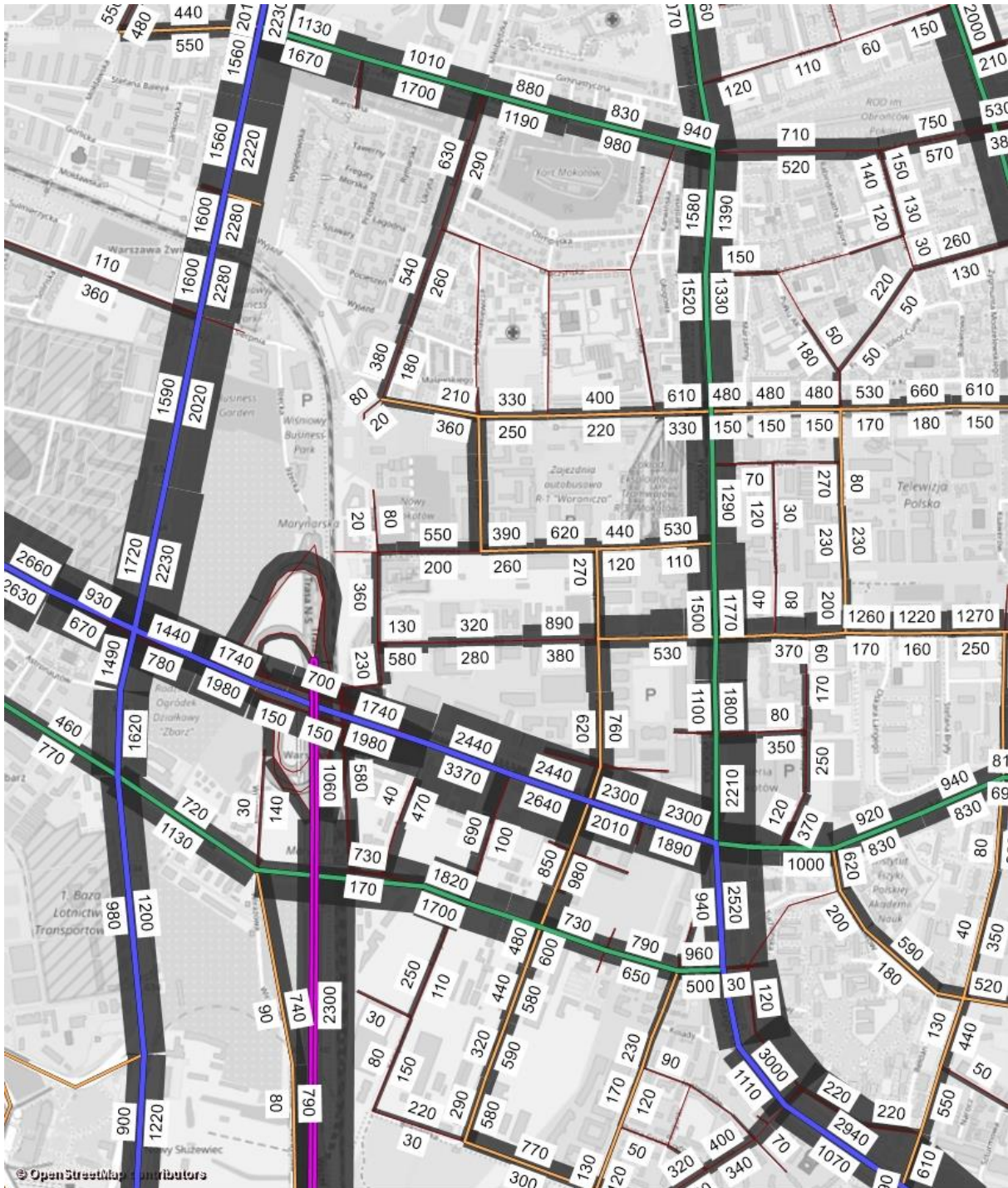
- **Wariant 0**, który zakłada funkcjonowanie układu drogowego uwzględniającego przebudowę ul. Marynarskiej wraz z budową wiaduktu w ciągu ul. Postępu oraz budowę ulicy Suwak na odcinku Cybernetyki – Domaniewska.
- **Wariant 1**, który zakłada układ drogowy jak w wariacie 0 oraz przedłużenie ul. Woronicza do ul. Żwirki Wigury.
- **Wariant 2**, który zakłada układ drogowy jak w wariacie 0 oraz przedłużenie ul. Suwak od ul. Konstruktorskiej do ul. Woronicza.
- **Wariant 3**, który zakłada układ drogowy jak w wariacie 0 oraz przedłużenie ul. Woronicza do ul. Żwirki Wigury i przedłużenie ul. Suwak od ul. Konstruktorskiej do ul. Woronicza.

5.2 Wyniki prognoz ruchu dla roku 2025 – szczyt poranny

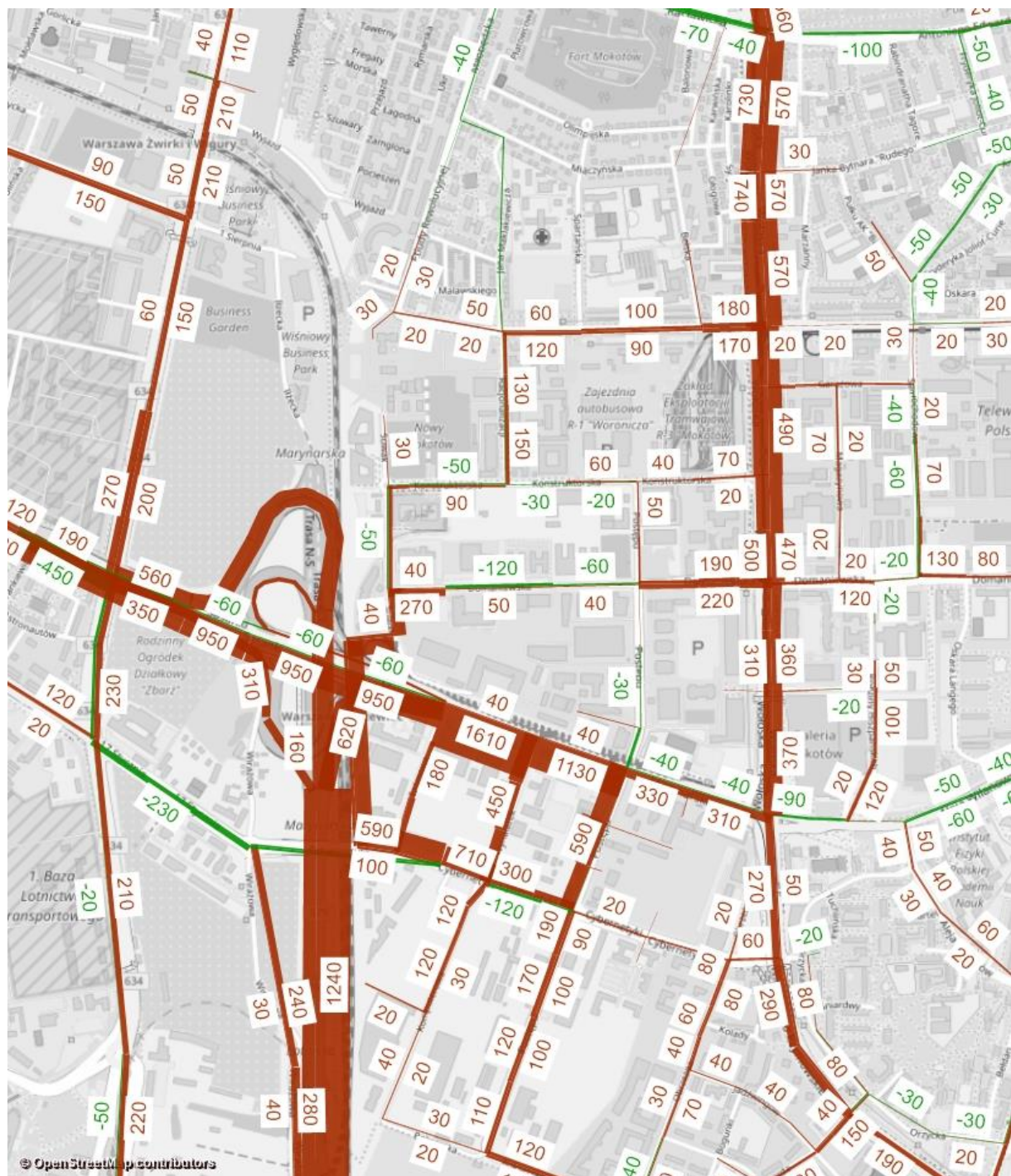
Na podstawie wykonanych prognoz ruchu dla szczytu porannego stwierdzono, że:

- We wszystkich wariantach na trasie NS (droga S79) znacznie zwiększy się (o 1700 poj./godzinę/przekrój) natężenie ruchu w stosunku do stanu istniejącego (3250 poj./godz./przekrój). Będzie to spowodowane uruchomieniem pełnej obwodnicy Warszawy oraz nowych wlotów do miasta o parametrach dróg ekspresowych.
- We wszystkich wariantach zwiększy się natężenie ruchu na zmodernizowanej ulicy Marynarskiej (3400 poj./godz. w kierunku wschodnim – przyrost o 1600 poj./godz.). Większość „nowego” ruchu będzie stanowić ruch dojazdowy do obszaru analizy, wykorzystujący dojazdy ulicami Wynałazek (660 poj./godz.) i Postępu(600 poj./godz.) (rys. 5.3).
- Rozwój zagospodarowania zwiększy obciążenie ruchem we wszystkich wariantach na większości ulic w rejonie analizy w tym:
 - na ulicy Cybernetyki (przyrost ruchu na poziomie 720 poj./godz./przekrój)
 - na ulicy Postępu (przyrost ruchu na poziomie 600 poj./godz. w przekroju)
 - na ulicy Wynałazek (przyrost ruchu na poziomie 450 poj./godz./przekrój)
 - na ulicy Domaniewskiej (przyrost ruchu na poziomie 400 poj./godz./przekrój)
 - na ulicy Woronicza (przyrost ruchu na poziomie 340 poj./godz./przekrój).
- We wszystkich wariantach przedłużenie ulicy Suwak od ul. Cybernetyki do ul. Domaniewskiej (ul. Projektowana I (2KDL) i ul. Projektowana II (3KDL)) poprawi skomunikowanie obszaru na kierunku północ-południe. W szczytce porannym dominować będzie kierunek na północ od ulicy Cybernetyki do ul. Domaniewskiej (ok. 600 poj./godz.) Połączenie ul. Cybernetyki z ul. Domaniewską poprzez budowę ul. Suwak ma kluczowe znaczenie w obsłudze ruchu z ul. Marynarskiej od zachodu. Stwarza jadącym ulicą Marynarską możliwość przejazdu ulicami Wynałazek, Cybernetyki, Suwak do ulicy Domaniewskiej i Konstruktorskiej. W przypadku braku takiego połączenia pozostają tylko dwie trasy o niewielkiej przepustowości:
 - ulicą Postępu do ronda na skrzyżowaniu z ulicą Cybernetyki – zawrotka na rondzie i dalej wiaduktem na drugą stronę Marynarskiej,

- ulicą Marynarską i skręcając w lewo na skrzyżowaniu z ul. Wołoską, następnie skręcając w lewo w ul. Domaniewską lub Konstruktorską.
- W wariantach 1 przedłużenie ul. Woronicza do al. Żwirki i Wigury będzie obciążone ruchem na poziomie 760 poj./godz. w kierunku wschodnim i 370 poj./godz. w kierunku zachodnim. Odciaży przede wszystkim ulice: Raławicką (o 670 poj./godzinę do poziomu 2050 poj./godz. w przekroju) i Etiudy Rewolucyjnej (o 470 poj./godzinę do poziomu 440 poj./godz. w przekroju). Zmniejszenie natężenia ruchu ma miejsce także w al. Żwirki i Wigury (o 150 poj./godz. w przekroju) oraz na ul. Marynarskiej (o 120 poj./godz. w przekroju).
- W wariantach 1 ulica Woronicza (jej przedłużenie) będzie w głównej mierze obsługiwać ruch dojazdowy do obszaru Służewca Przemysłowego z północy (ulicami Żwirki i Wigury, Banacha, Prymasa Tysiąclecia, Raszyńską, Towarową) i zachodu (ulicami: Żwirki i Wigury, Hynka, Łopuszańska).
- W wariantach 2 poprawa warunków ruchu związana z przedłużeniem ul. Suwak do ul. Woronicza będzie mieć znaczenie lokalne. Spowoduje odciążenie ulic: Racjonalizacji (z 1130 poj./godzinę/przekrój w wariantach 0 do 720 poj./godz./przekrój) i Konstruktorskiej (z 750 poj./godzinę w wariantach 0 do 370 poj./godz./przekrój) Natężenie ruchu na ul. Suwak będzie na poziomie 460 poj./godz. w kierunku południowym i 170 poj./godz. w kierunku północnym.
- W wariantach 2 nowy odcinek ul. Suwak (jej przedłużenie) będzie w głównej mierze obsługiwać ruch dojazdowy do obszaru Służewca Przemysłowego z północy (ulicami al. Żwirki i Wigury, Banacha, al. Prymasa Tysiąclecia, Raszyńską i Towarową).
- W wariantach 3 w przypadku funkcjonowania obu nowych połączeń jednocześnie, tj. przedłużenia ul. Woronicza i ul. Suwak, korzyści wynikające z ich realizacji nałożą się. Jadący ulicą Woronicza od zachodu uzyskają dostęp do obszaru bezpośrednio poprzez ul. Suwak w kierunku południowym, bez konieczności objeżdżania obszaru ulicami Racjonalizacji i Konstruktorską. Natężenie ruchu na ul. Woronicza będzie na poziomie 770 poj./godz. w kierunku wschodnim i 400 poj./godz. w kierunku zachodnim. Natężenie ruchu na ul. Suwak będzie na poziomie 500 poj./godz. w kierunku południowym i 230 poj./godz. w kierunku północnym.

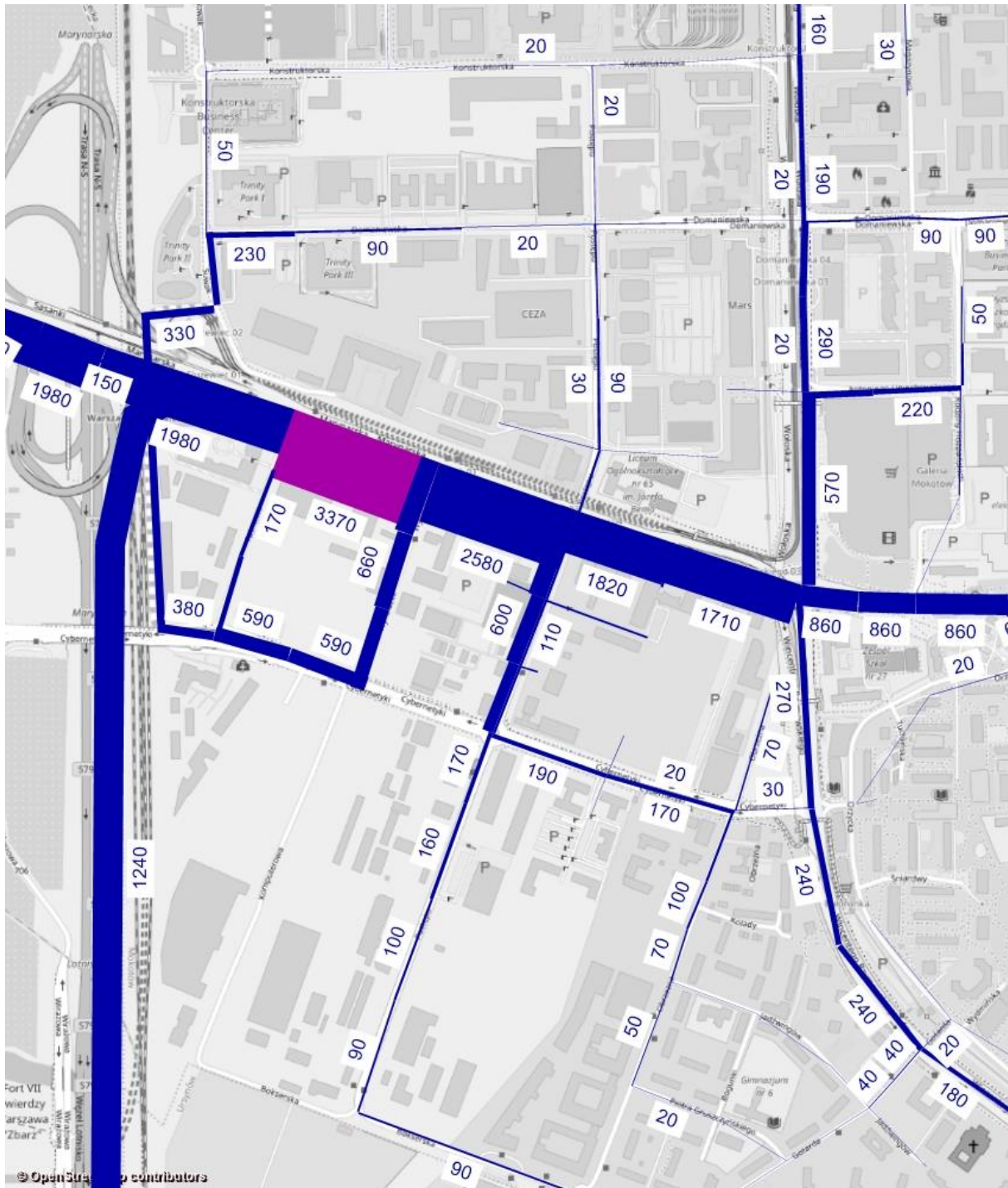


Rys. 5.1. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 0, szczyt poranny, rok 2025 – natężenia ruchu na odcinkach ulic (liczba pojazdów/godzinę).

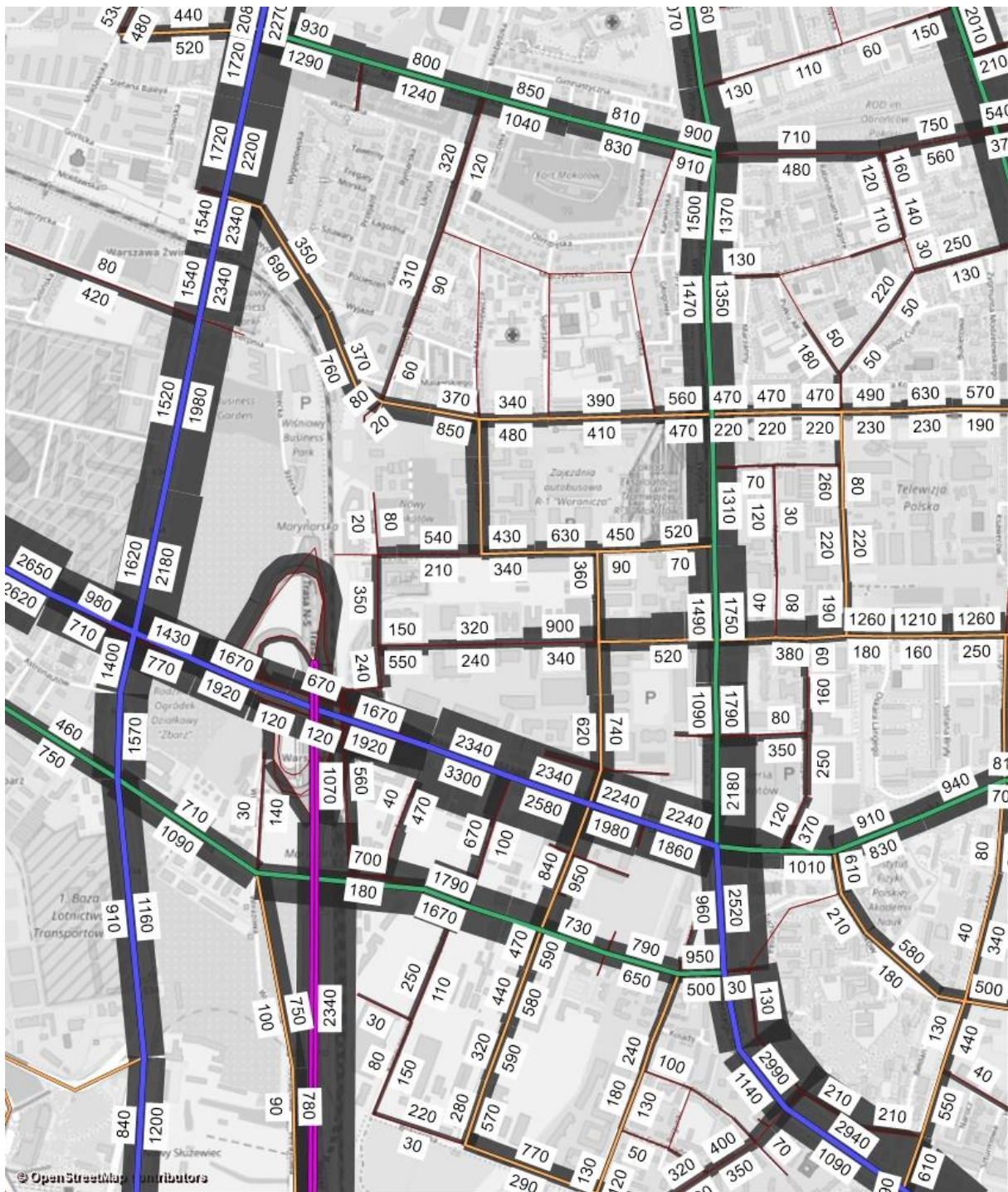


© OpenStreetMap contributors

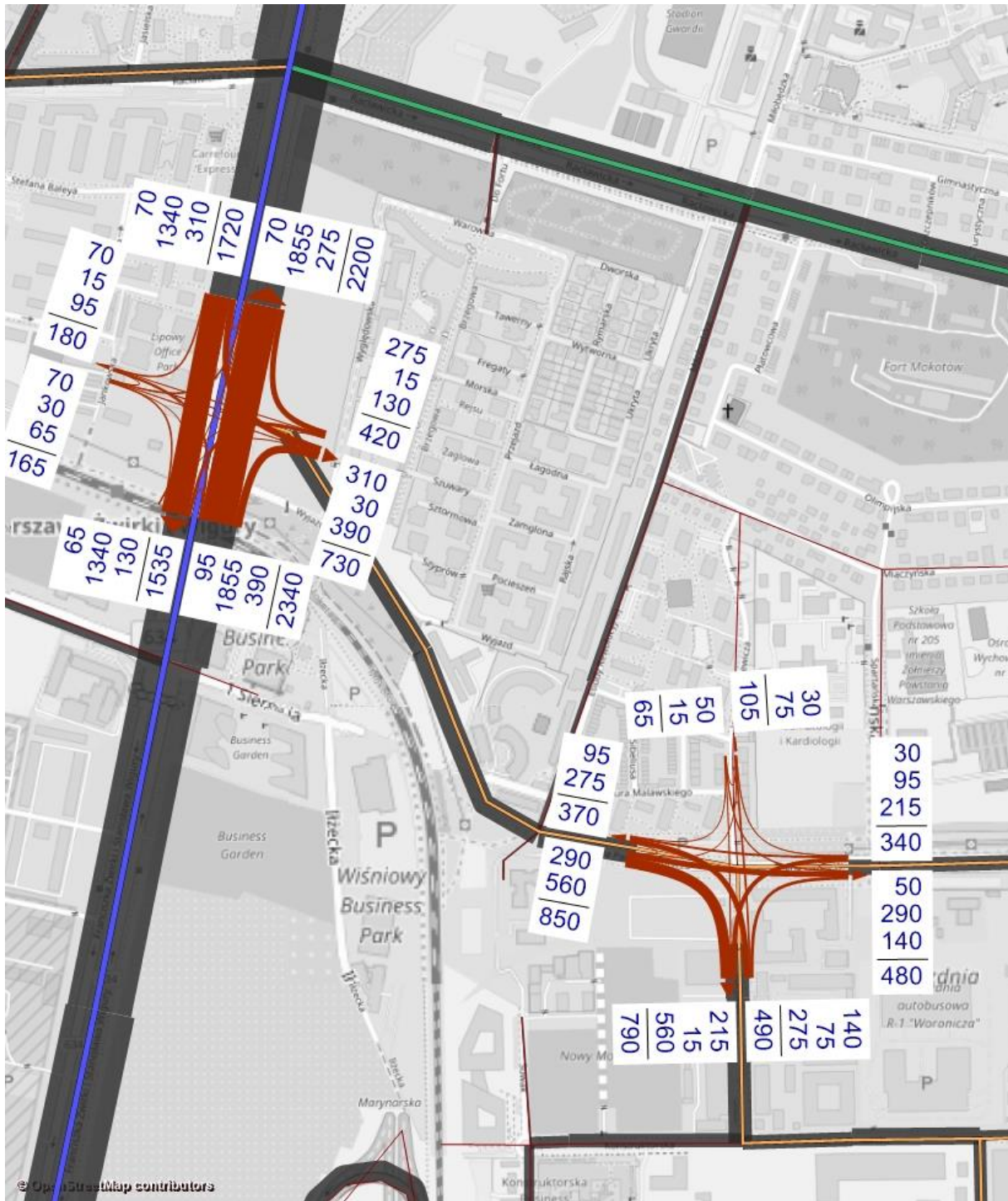
Rys. 5.2. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 0, szczyt poranny, rok 2025 – zmiana w liczbie pojazdów na poszczególnych odcinkach ulic w obszarze analizy, w stosunku do stanu istniejącego (liczba pojazdów/godzinę).



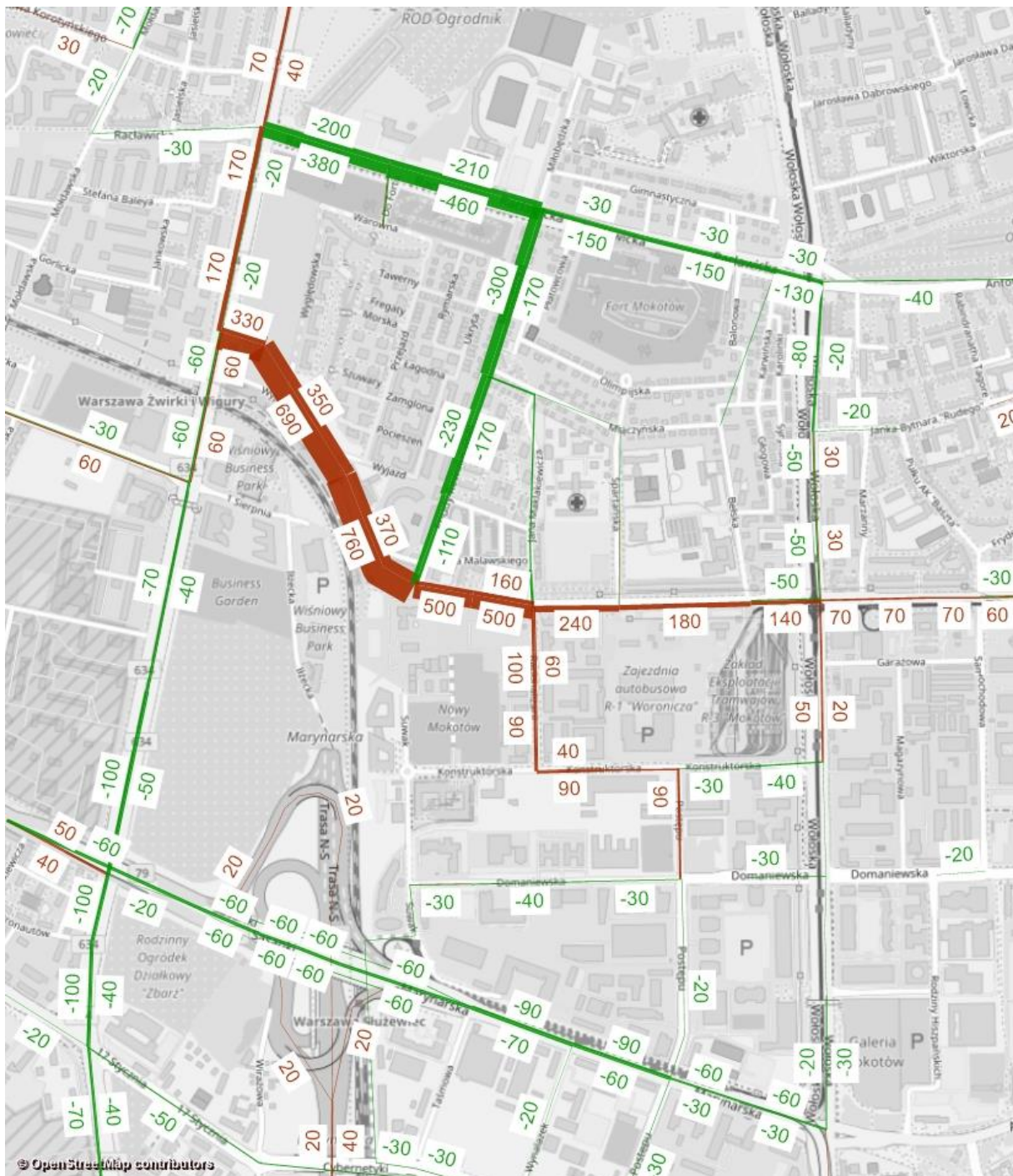
Rys. 5.3. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 0, szczyt poranny, rok 2025 – rozkład przestrzenny podróży na ul. Marynarskiej w kierunku wschodnim (odcinek Trasa NS-Wynalazek)



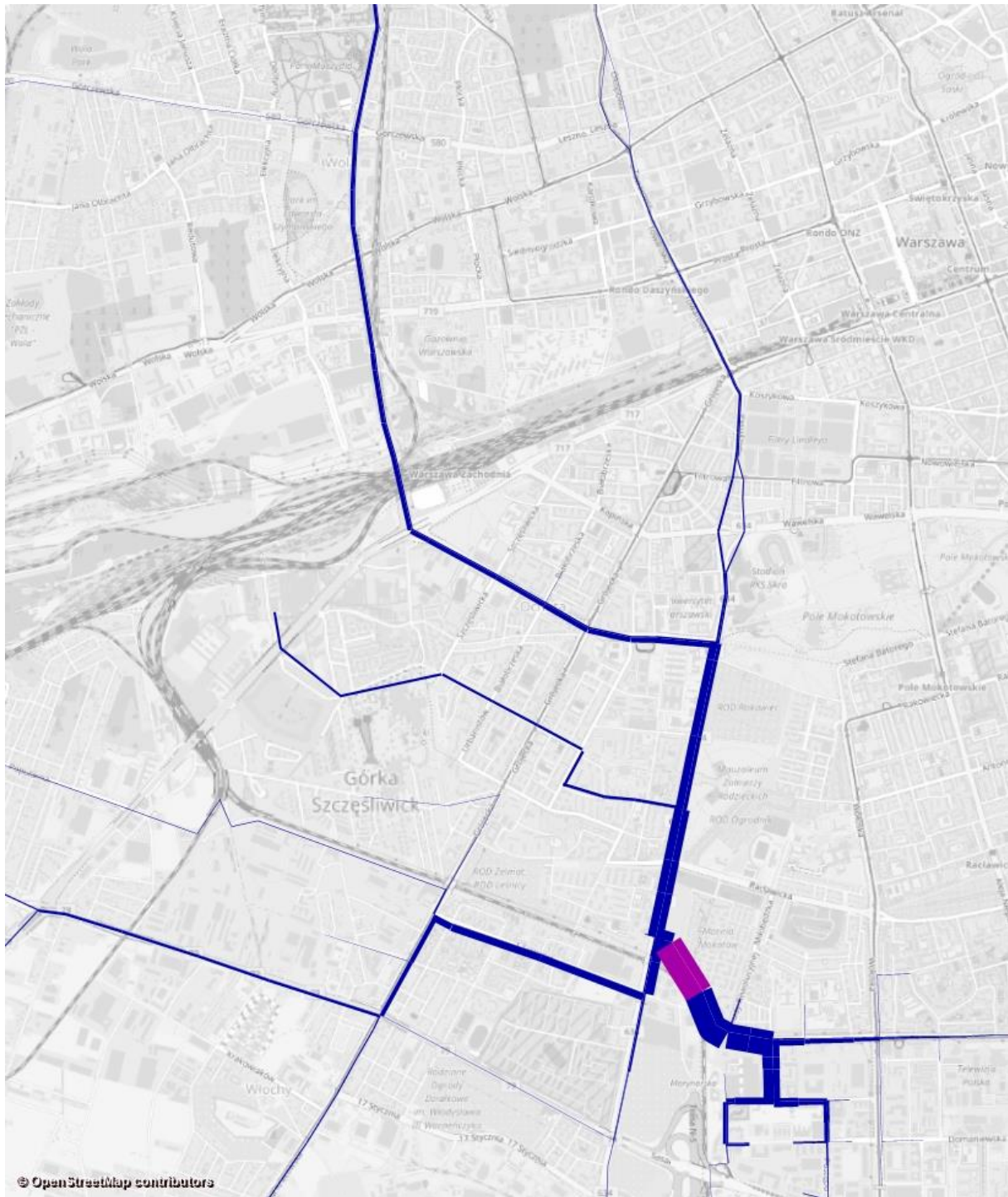
Rys. 5.4. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 1, szczyt poranny, rok 2025 – natężenia ruchu na odcinkach ulic (liczba pojazdów/godzinę).



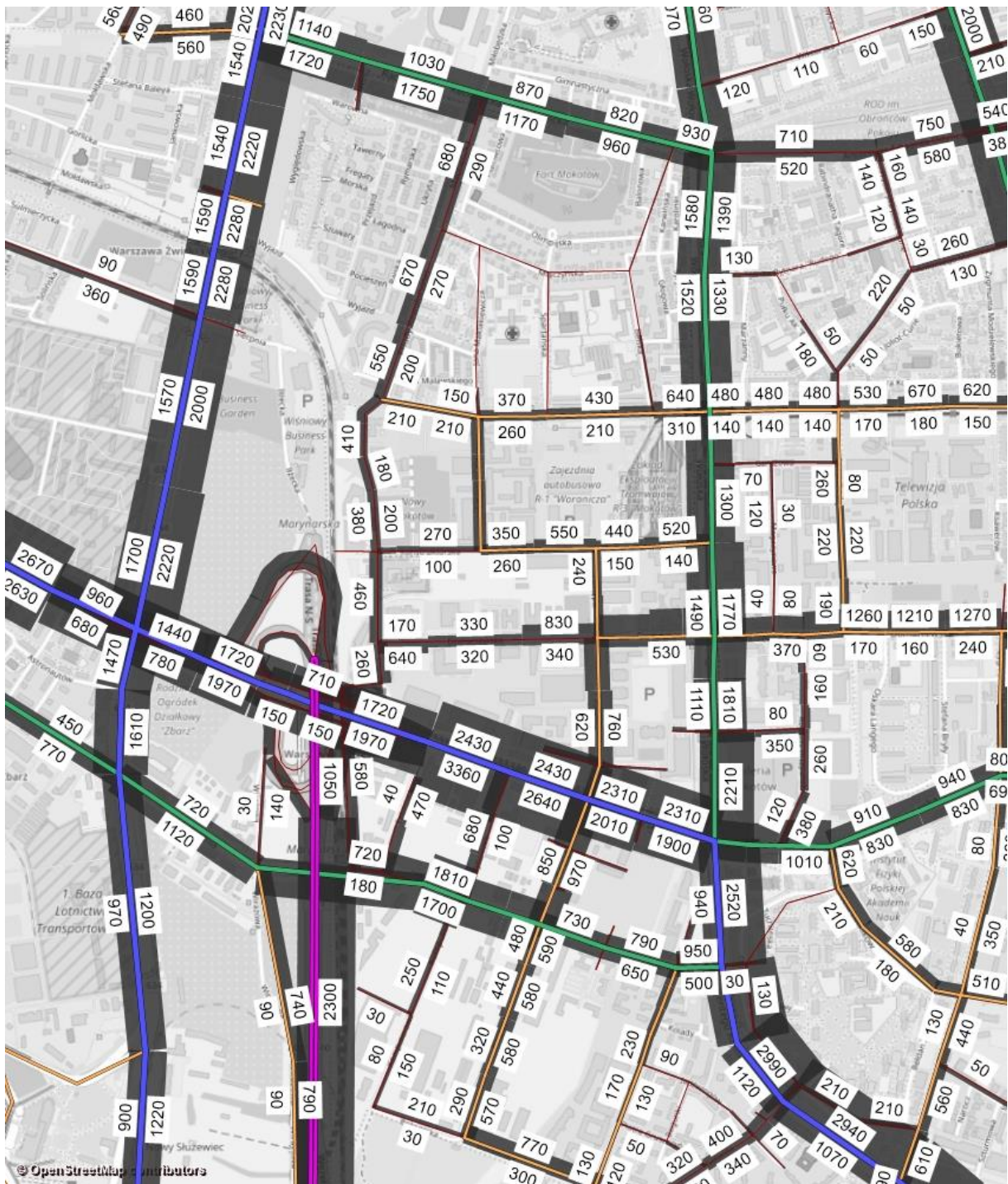
Rys. 5.5. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 1, szczyt poranny, rok 2025 – kartogramy ruchu na skrzyżowaniach (liczba pojazdów/godzinę).



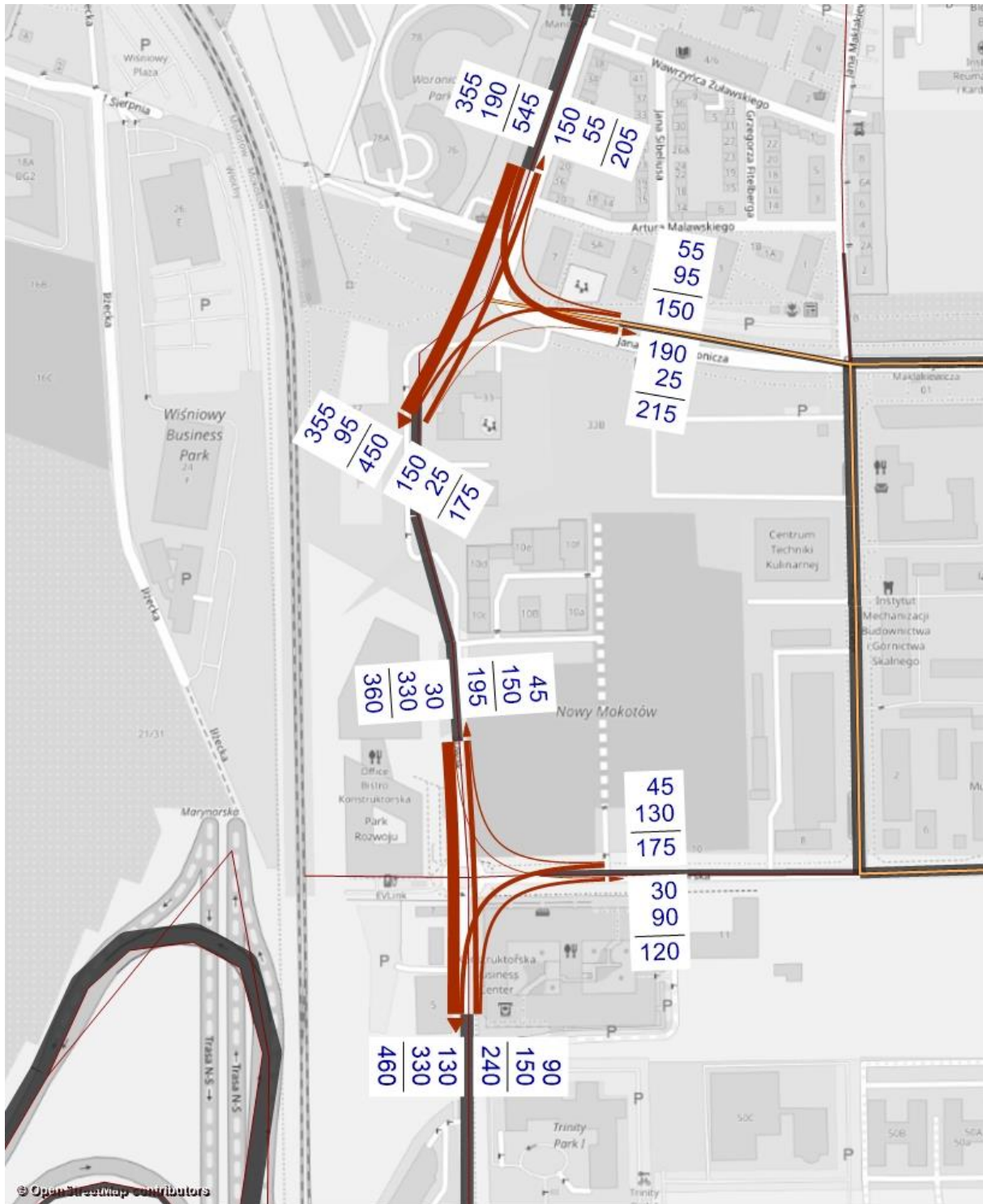
Rys. 5.6. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 1, szczyt poranny, rok 2025 – zmiana w liczbie pojazdów na poszczególnych odcinkach w obszarze analizy, w stosunku do wariantu 0 (liczba pojazdów/godzinę).



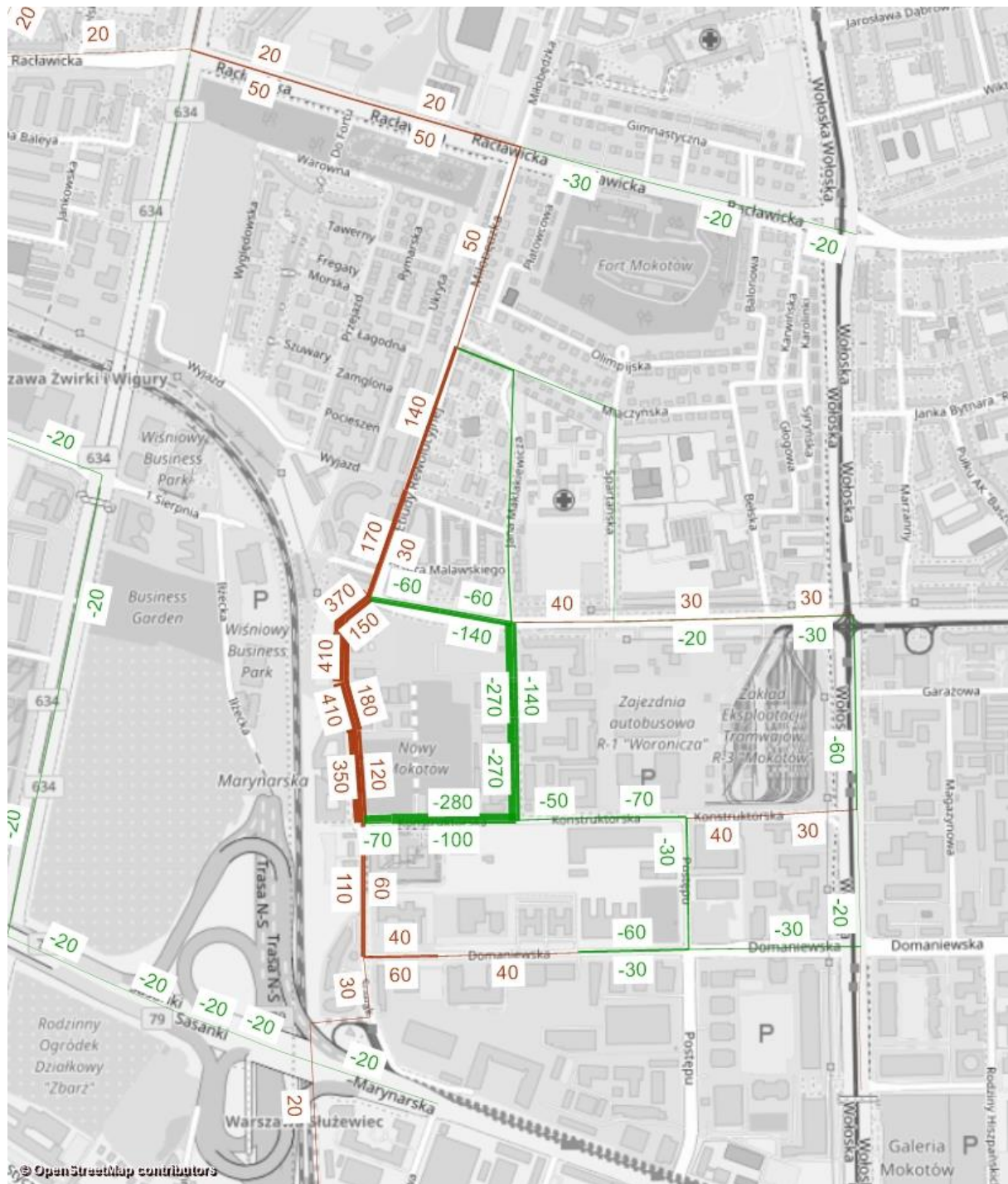
Rys. 5.7. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 1, szczyt poranny, rok 2025 – rozkład przestrzenny podróży w przekroju przedłużenia ul. Woronicza.



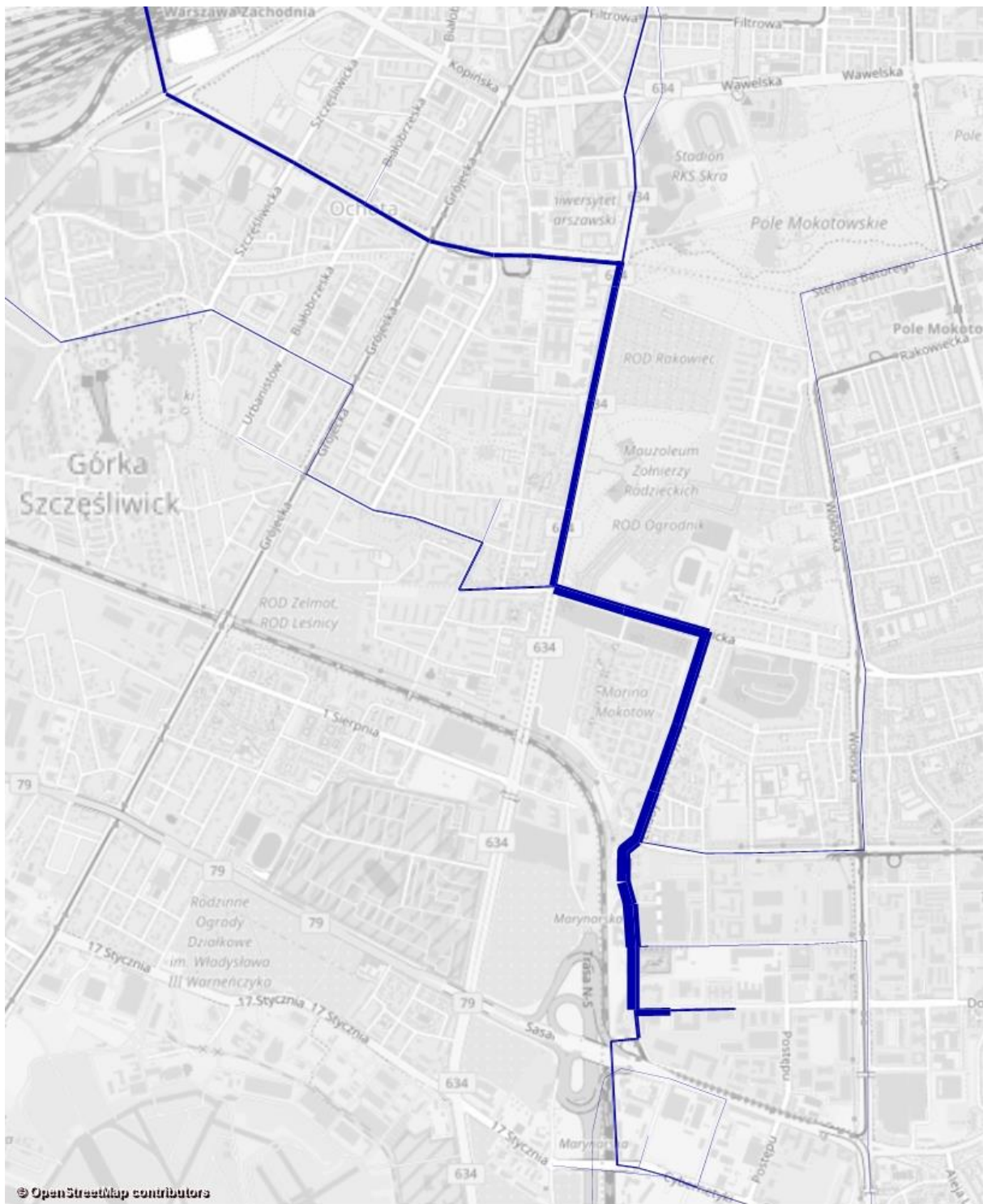
Rys. 5.8. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 2, szczyt poranny, rok 2025 – natężenia ruchu na odcinkach ulic (liczba pojazdów/godzinę).



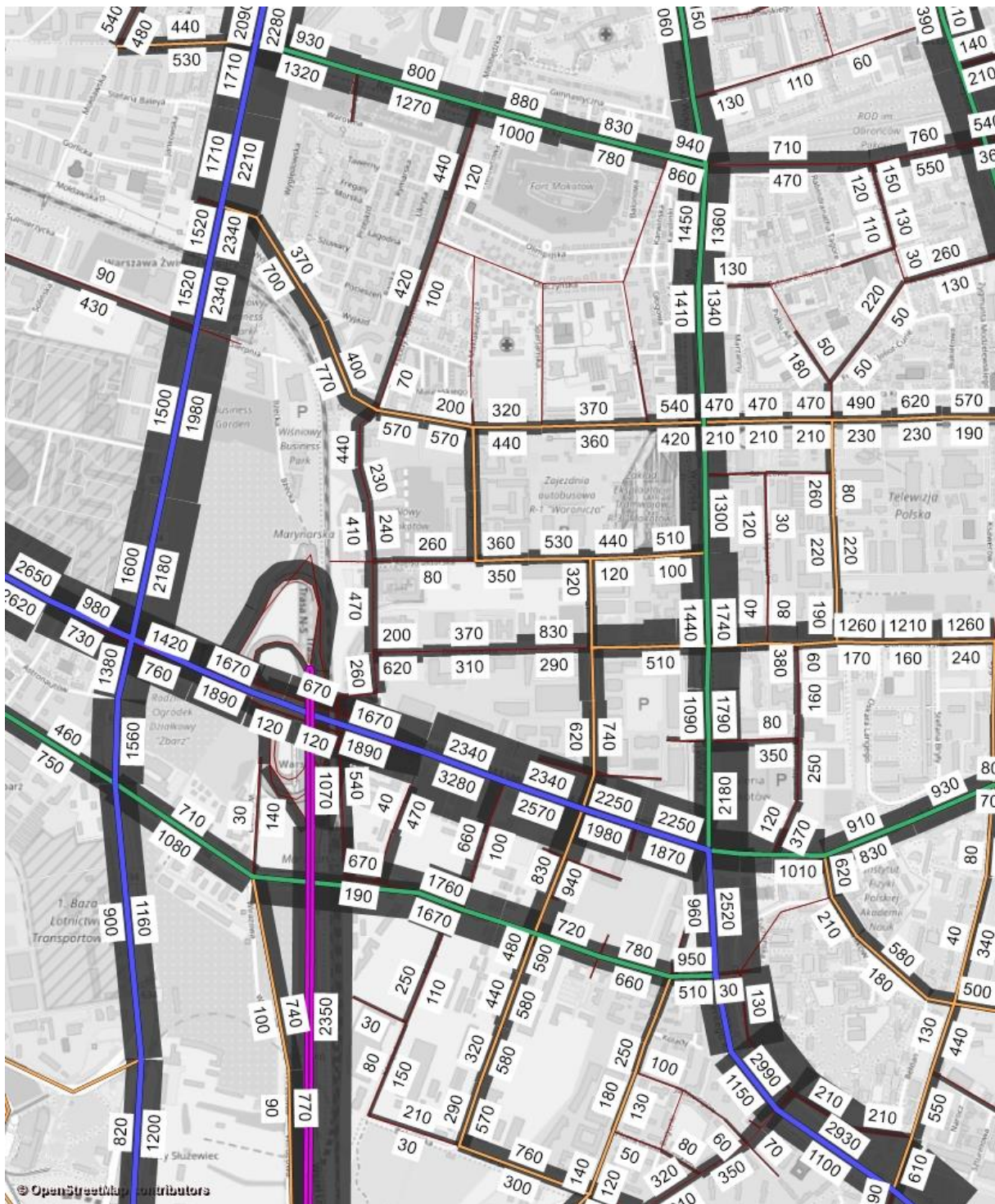
Rys. 5.9. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 2, szczyt poranny, rok 2025 – kartogramy ruchu na skrzyżowaniach (liczba pojazdów/godzinę).



Rys. 5.10. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 2, szczyt poranny, rok 2025 – zmiana w liczbie pojazdów na poszczególnych odcinkach ulic w obszarze, w stosunku do wariantu 0 (liczba pojazdów/godzinę).



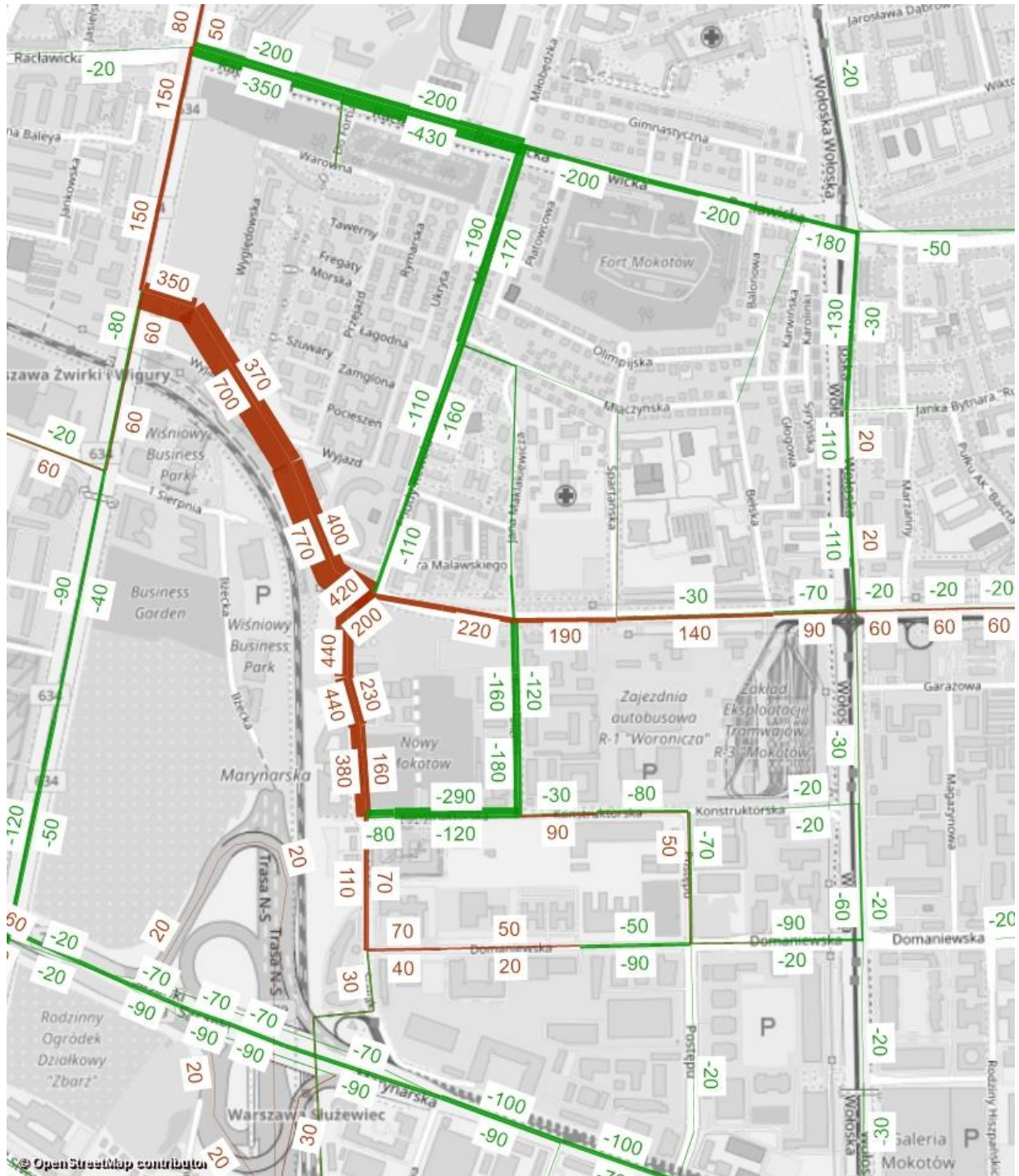
Rys. 5.11. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 2, szczyt poranny, rok 2025 – rozkład przestrzenny podróży w przekroju przedłużenia ul. Suwak.



Rys. 5.12. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 3, szczyt poranny, rok 2025 – natężenia ruchu na odcinkach ulic (liczba pojazdów/godzinę).



Rys. 5.13. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 3, szczyt poranny, rok 2025 – kartogramy ruchu na skrzyżowaniach (liczba pojazdów/godzinę).

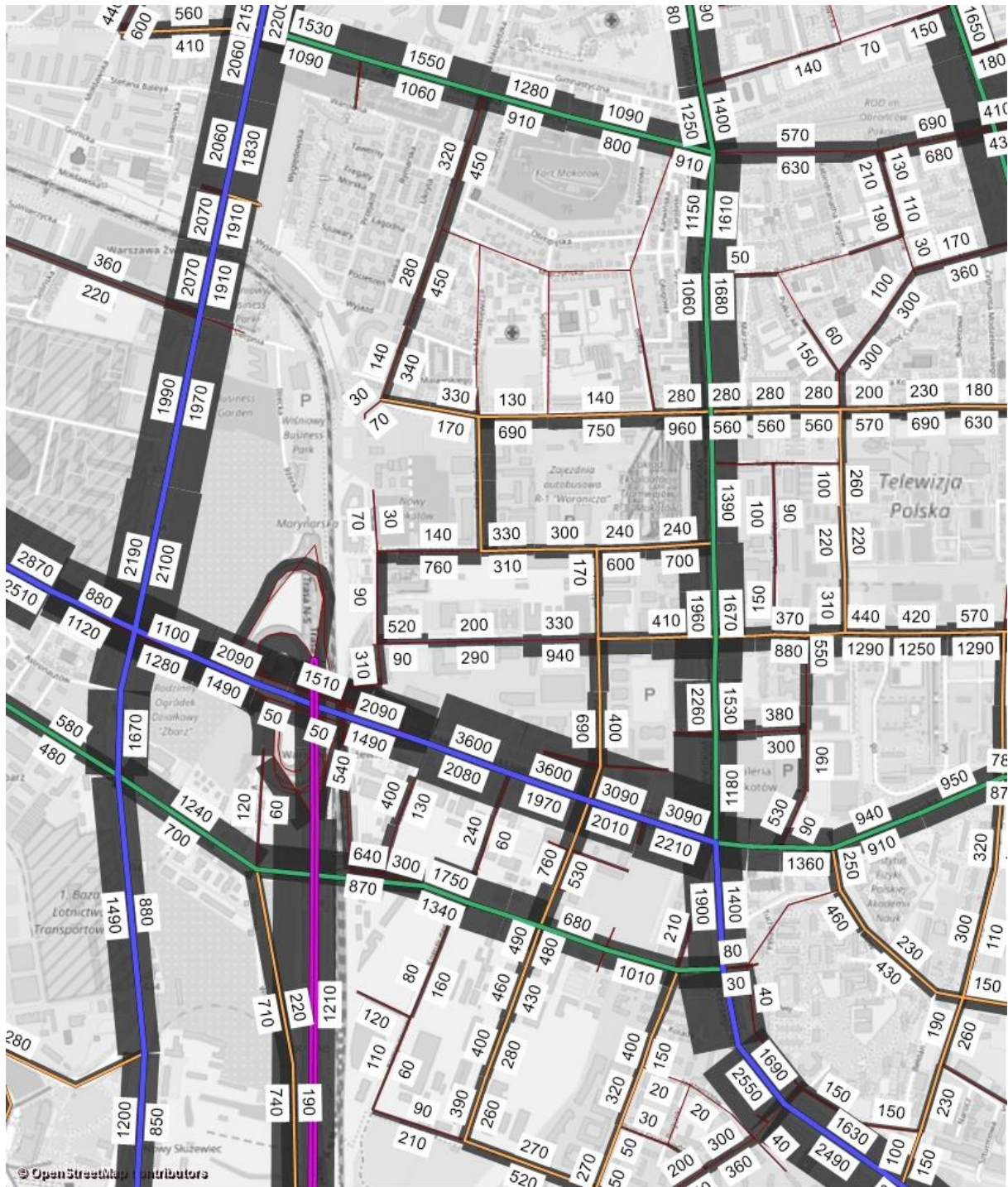


Rys. 5.14. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 3, szczyt poranny, rok 2025 – zmiana w liczbie pojazdów na poszczególnych odcinkach ulic w obszarze, w stosunku do wariantu 0 (liczba pojazdów/godzinę).

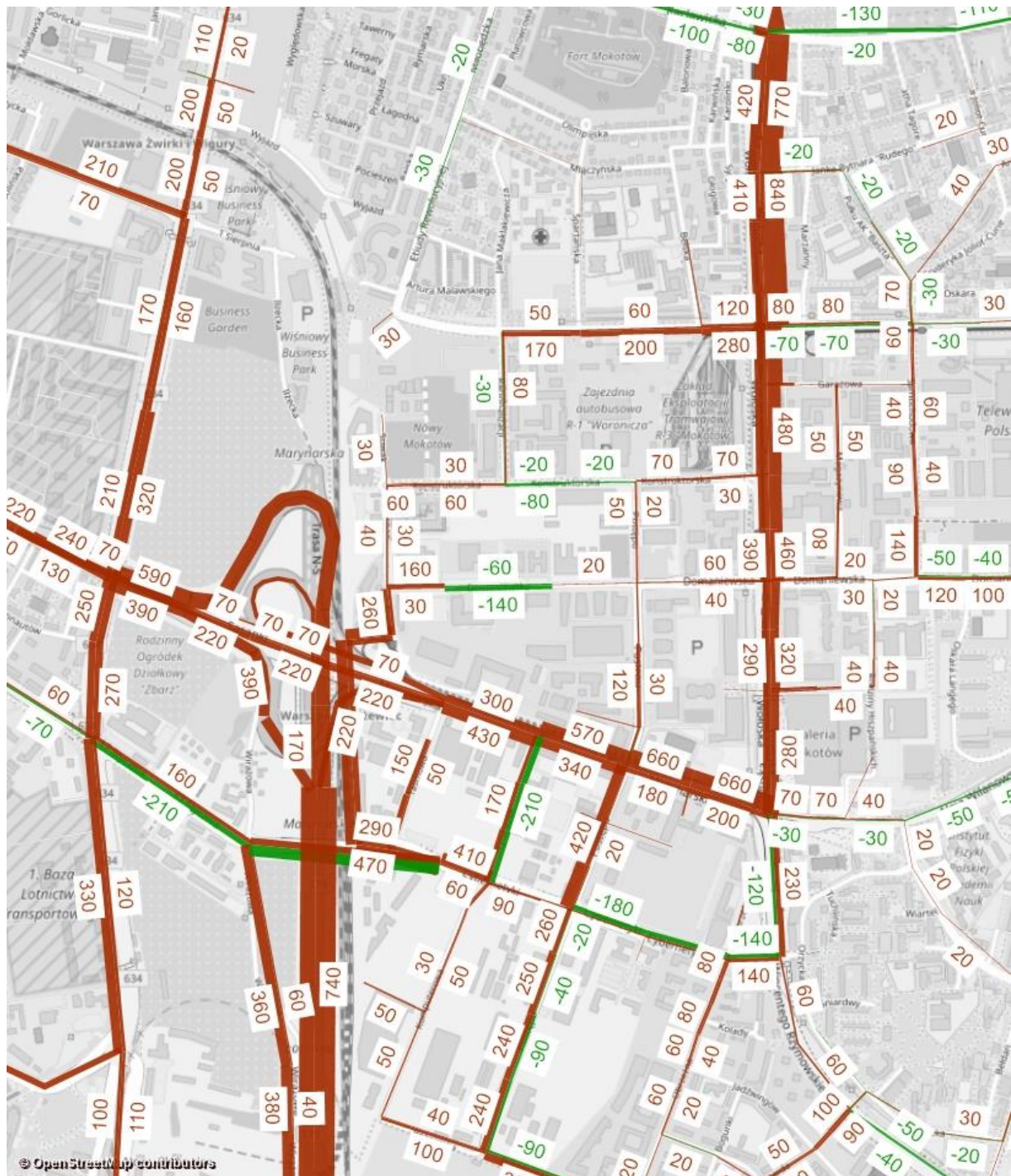
5.3 Wyniki prognoz ruchu dla roku 2025 – szczyt popołudniowy

Na podstawie wykonanych prognoz ruchu dla szczytu popołudniowego stwierdzono, że:

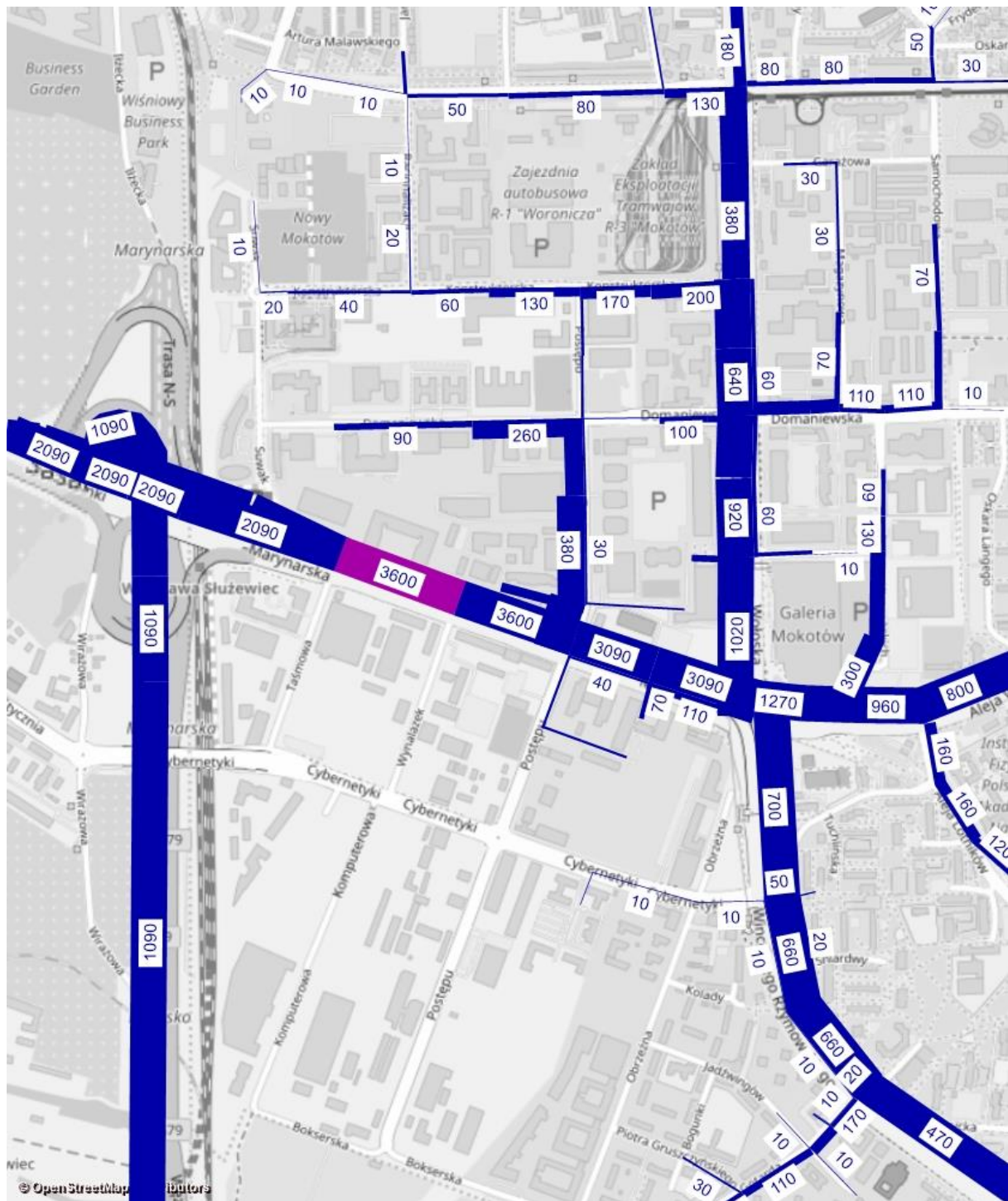
- We wszystkich wariantach na trasie NS (droga S79) znacznie zwiększy się (o 1300 poj./godzinę/przekrój) natężenie ruchu w stosunku do stanu istniejącego (do 3500 poj./godz./przekrój). Będzie to spowodowane uruchomieniem pełnej obwodnicy Warszawy oraz nowych wlotów do miasta o parametrach dróg ekspresowych.
- We wszystkich wariantach zwiększy się natężenie ruchu na zmodernizowanej ulicy Marynarskiej (700 poj./godz. w przekroju). Będzie to efektem zwiększenia przepustowości w wyniku likwidacji skrzyżowań na ciągu ul. Marynarskiej.
- Rozwój zagospodarowania zwiększy obciążenie ruchem we wszystkich wariantach na większości ulic w rejonie analizy w tym::
 - na ulicy Cybernetyki (przyrost ruchu na poziomie 460poj./godz./przekrój)
 - na ulicy Postępu (przyrost ruchu na poziomie 440 poj./godz. w przekroju)
 - na ulicy Woronicza (przyrost ruchu na poziomie 400 poj./godz./przekrój).
- We wszystkich wariantach przedłużenie ulicy Suwak od ul. Cybernetyki do ul. Domaniewskiej poprawi skomunikowanie obszaru na kierunku północ-południe. W szczytce popołudniowym dominować będzie kierunek na południe od ulicy ul. Domaniewskiej do ul. Cybernetyki (ok. 400 poj./godz.) Połączenie ul. Domaniewskiej z ul. Cybernetyki poprzez budowę ul. Suwak ma duże znaczenie w obsłudze ruchu wyjazdowego w kierunku południowym z obszarów po północnej stronie ul. Marynarskiej. Stwarza możliwość przejazdu ulicami Cybernetyki, Kłobucką, Rzymowskiego lub Wirażową. W przypadku braku takiego połączenia pozostają połączenia poprzez ul. Postępu i Wołoską
- W wariantcie 1 przedłużenie ul. Woronicza do al. Żwirki i Wigury będzie obciążone ruchem na poziomie 460 poj./godz. w kierunku wschodnim i 740 poj./godz. w kierunku zachodnim. Przede wszystkim odciążą ulice: Raclawicką (o 600 poj./godzinę do poziomu 2000 poj./godz. w przekroju) i Etiudy Rewolucyjnej (o 480 poj./godzinę do poziomu 300 poj./godz. w przekroju). Zmniejszenie natężenia ruchu nastąpi także w al. Żwirki i Wigury (o 150 poj./godz. w przekroju) oraz na ul. Marynarskiej (o 210 poj./godz. w przekroju).
- W wariantcie 1 ulica Woronicza (jej przedłużenie) będzie w głównej mierze obsługiwać ruch wyjazdowy z obszaru Służewca Przemysłowego na północ (ulicami Żwirki i Wigury, Banacha, Prymasa Tysiąclecia, Raszyńską, Towarową) i na zachód (ulicami: Żwirki i Wigury, 1 Sierpnia, Al. Krakowską, Łopuszańską).
- W wariantcie 2 poprawa warunków ruchu związana z przedłużeniem ul. Suwak do ul. Woronicza będzie mieć znaczenie lokalne. Spowoduje odciążenie ulic: Racjonalizacji (z 1140 poj./godzinę/przekrój w wariantcie 0 do 900 poj./godz./przekrój) i Konstruktorskiej (z 900 poj./godzinę w wariantcie 0 do 530 poj./godz./przekrój) Natężenie ruchu na ul. Suwak będzie na poziomie 490 poj./godz. w kierunku północnym i 120 poj./godz. w kierunku południowym.
- W wariantcie 2 nowy odcinek ul. Suwak (jej przedłużenie) będzie w głównej mierze obsługiwać ruch wyjazdowy z obszaru Służewca Przemysłowego na północ (ulicami al. Żwirki i Wigury, Banacha, al. Prymasa Tysiąclecia, Raszyńską i Towarową).
- W wariantcie 3 w przypadku funkcjonowania obu nowych połączeń jednocześnie, tj. przedłużenia ul. Woronicza i ul. Suwak, korzyści wynikające z ich realizacji nałożą się. Jadący ulicą Woronicza na zachód uzyskają wyjazd z obszaru bezpośrednio poprzez ul. Suwak w kierunku północnym, bez konieczności objeżdżania obszaru ulicami Racjonalizacji i Konstruktorską. Natężenie ruchu na ul. Woronicza będzie na poziomie 790 poj./godz. w kierunku zachodnim i 460 poj./godz. w kierunku wschodnim. Natężenie ruchu na ul. Suwak będzie na poziomie 550 poj./godz. w kierunku północnym i 160 poj./godz. w kierunku południowym.



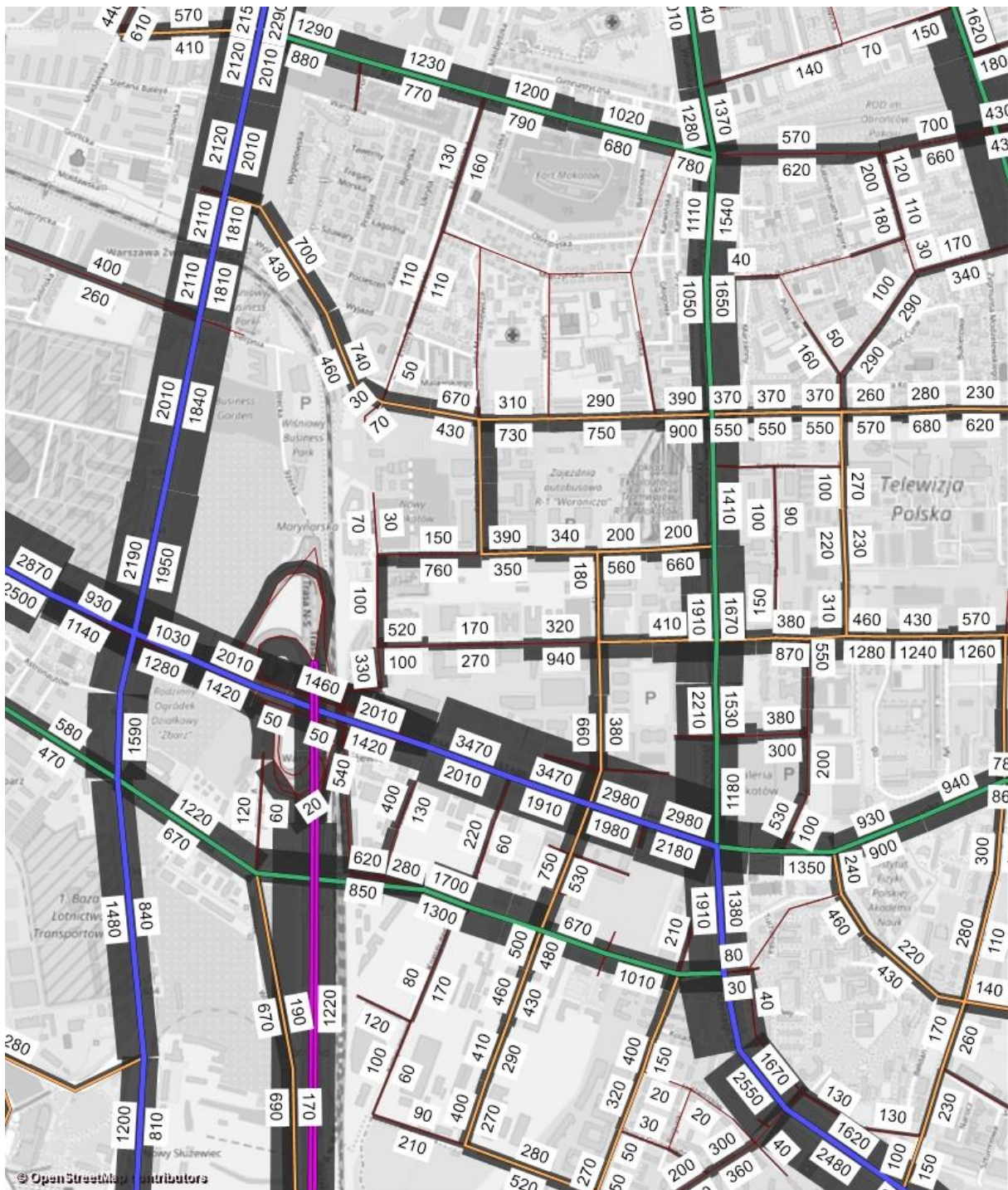
Rys. 5.15. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 0, szczyt popołudniowy, rok 2025 – natężenia ruchu na odcinkach ulic (liczba pojazdów/godzinę).



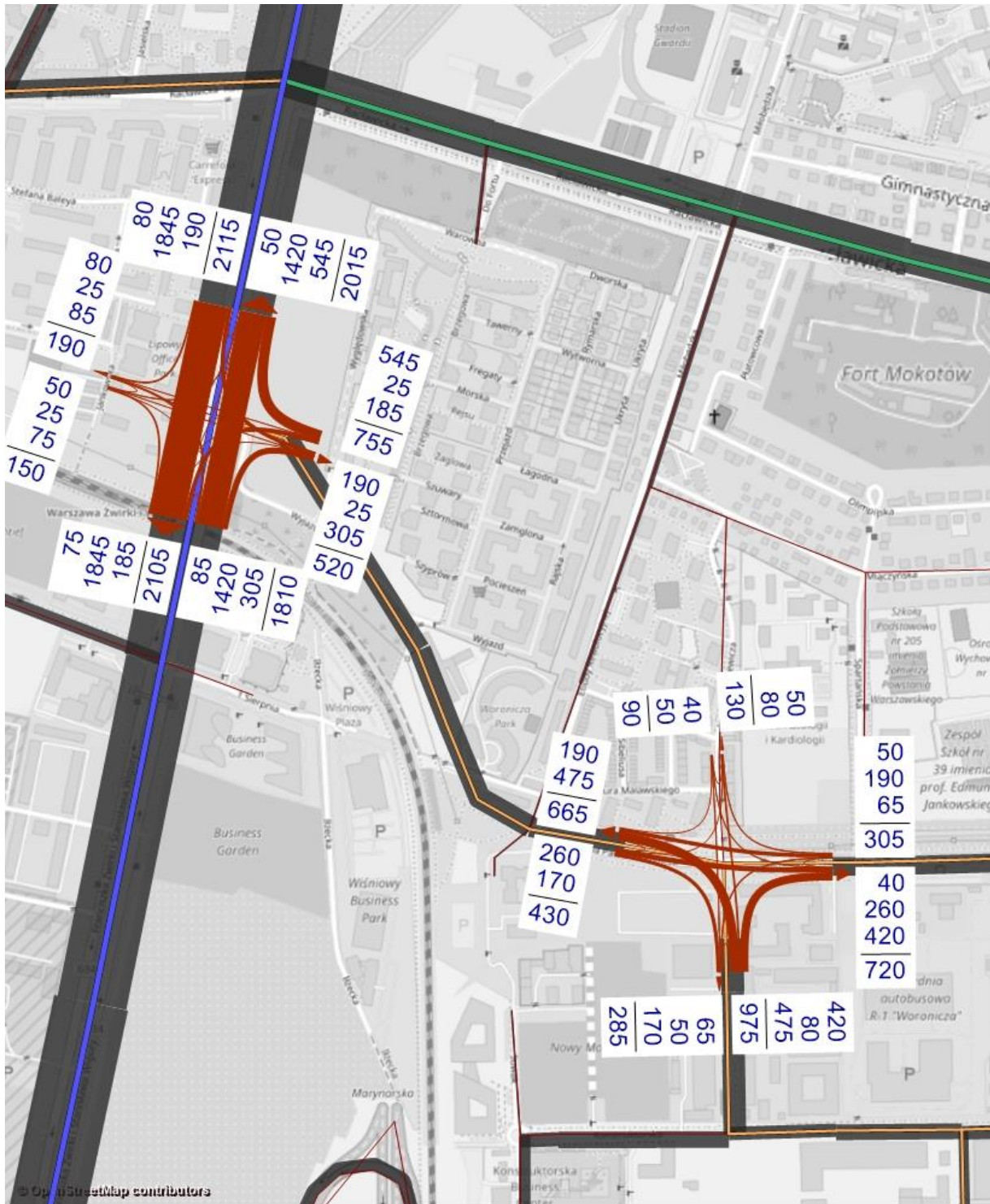
Rys. 5.16. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 0, szczyt popołudniowy, rok 2025 – zmiana w liczbie pojazdów na poszczególnych odcinkach ulic w obszarze analizy, w stosunku do stanu istniejącego (liczba pojazdów/godzinę).



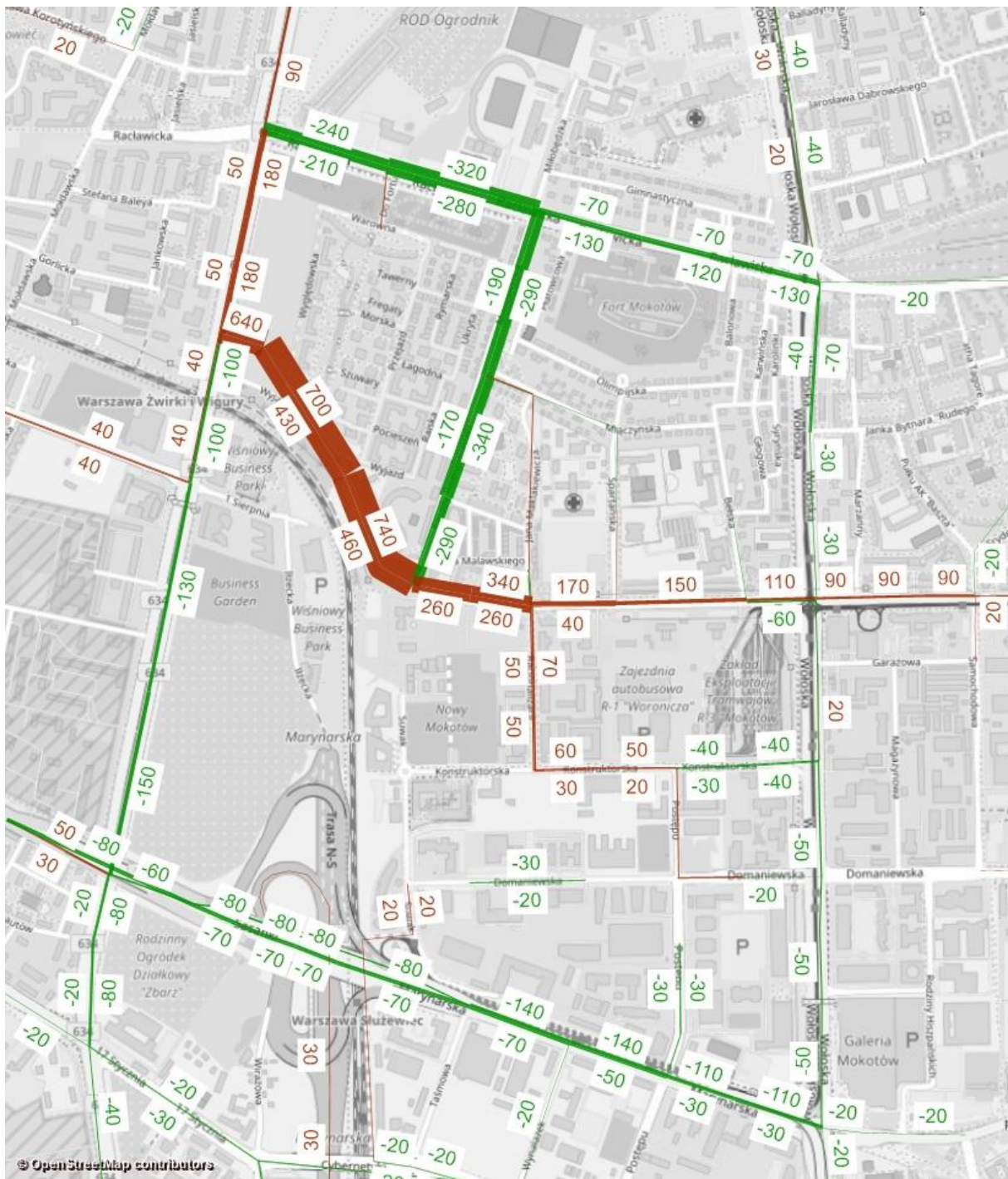
Rys. 5.17. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 0, szczyt popołudniowy, rok 2025 – rozkład przestrzenny podróży na ul. Marynarskiej w kierunku zachodnim (odcinek Wynalazek - Trasa NS).



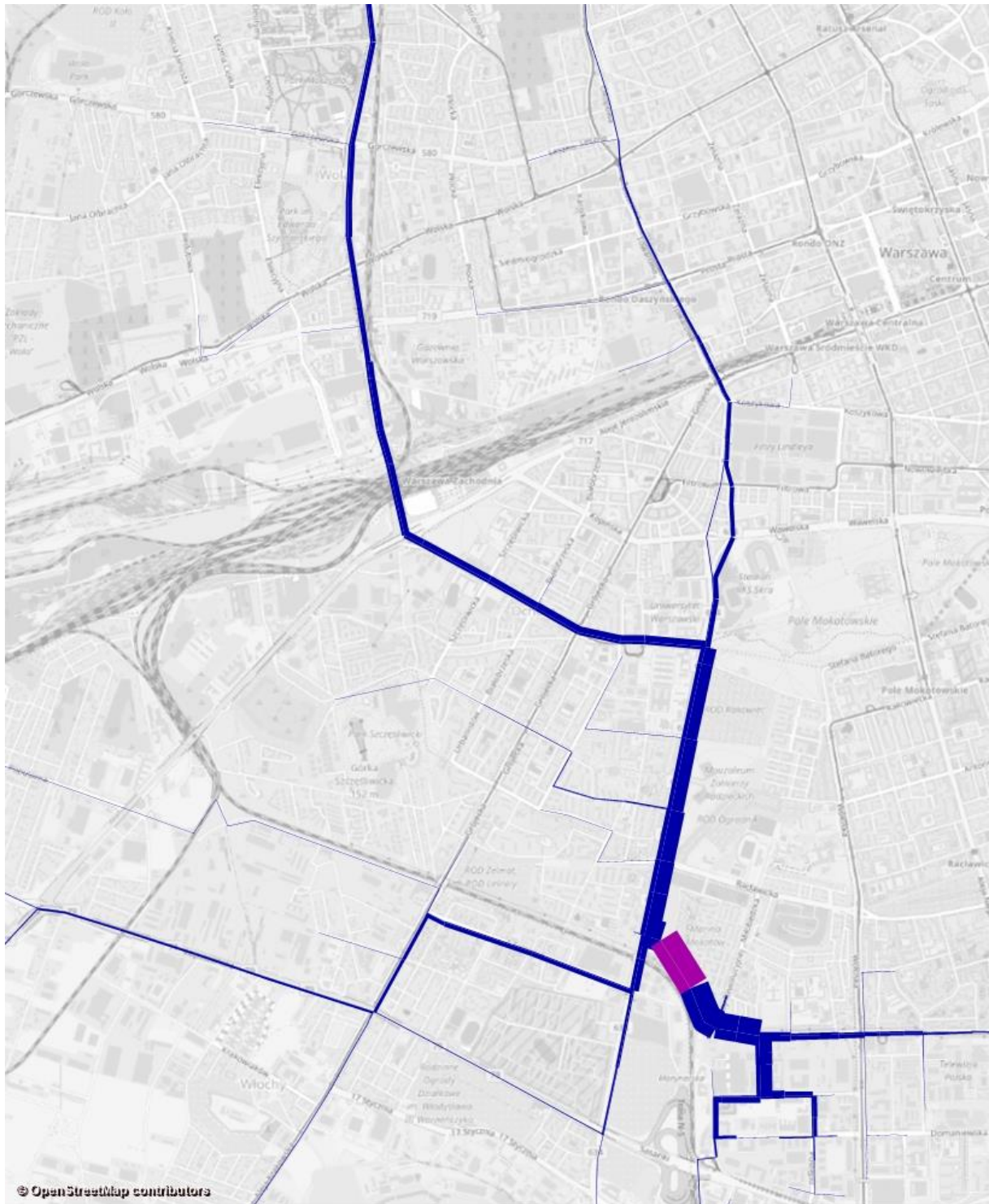
Rys. 5.18. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 1, szczyt popołudniowy, rok 2025 – natężenia ruchu na odcinkach ulic (liczba pojazdów/godzinę).



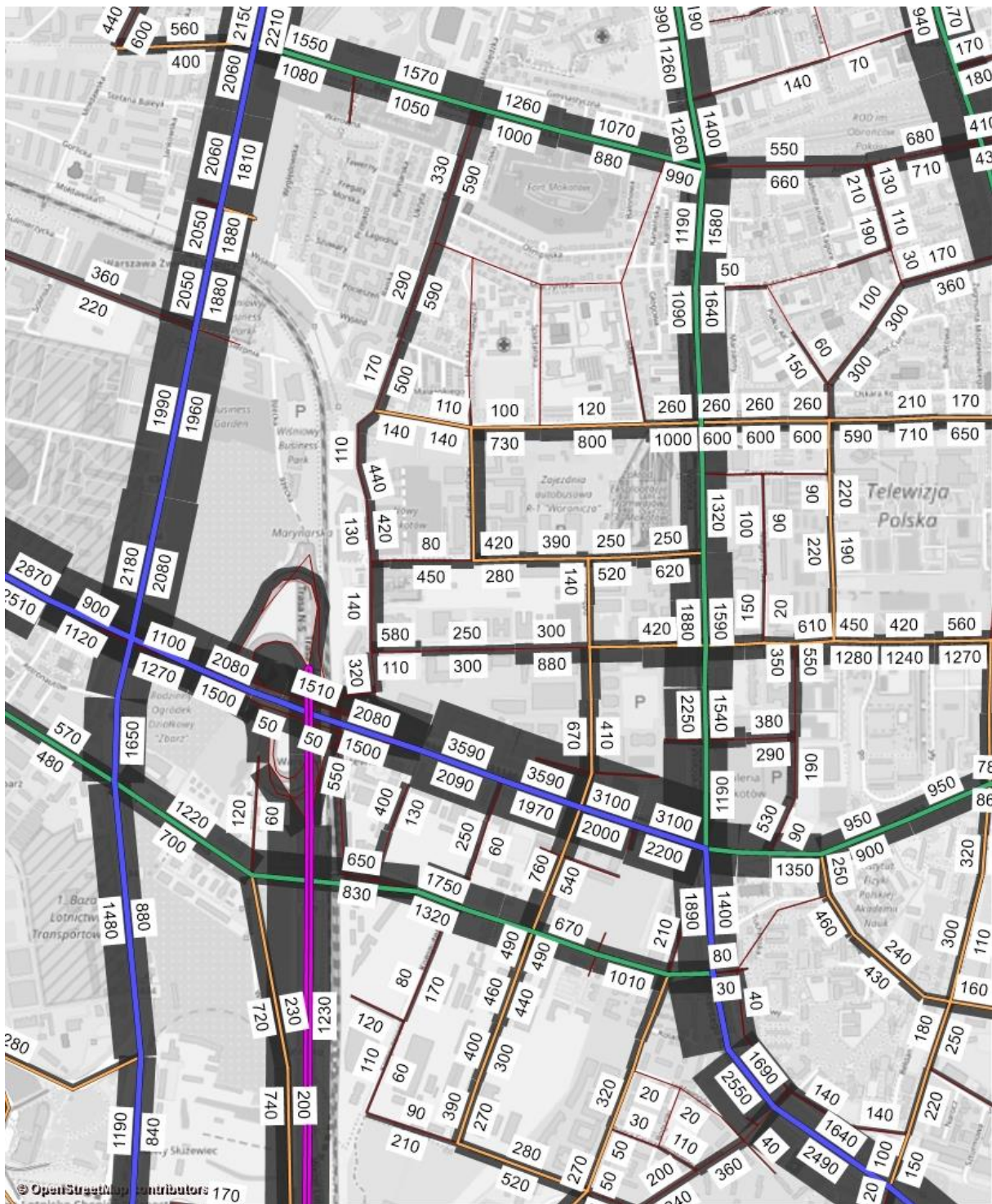
Rys. 5.19. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 1, szczyt popołudniowy, rok 2025 – kartogramy ruchu na skrzyżowaniach (liczba pojazdów/godzinę).



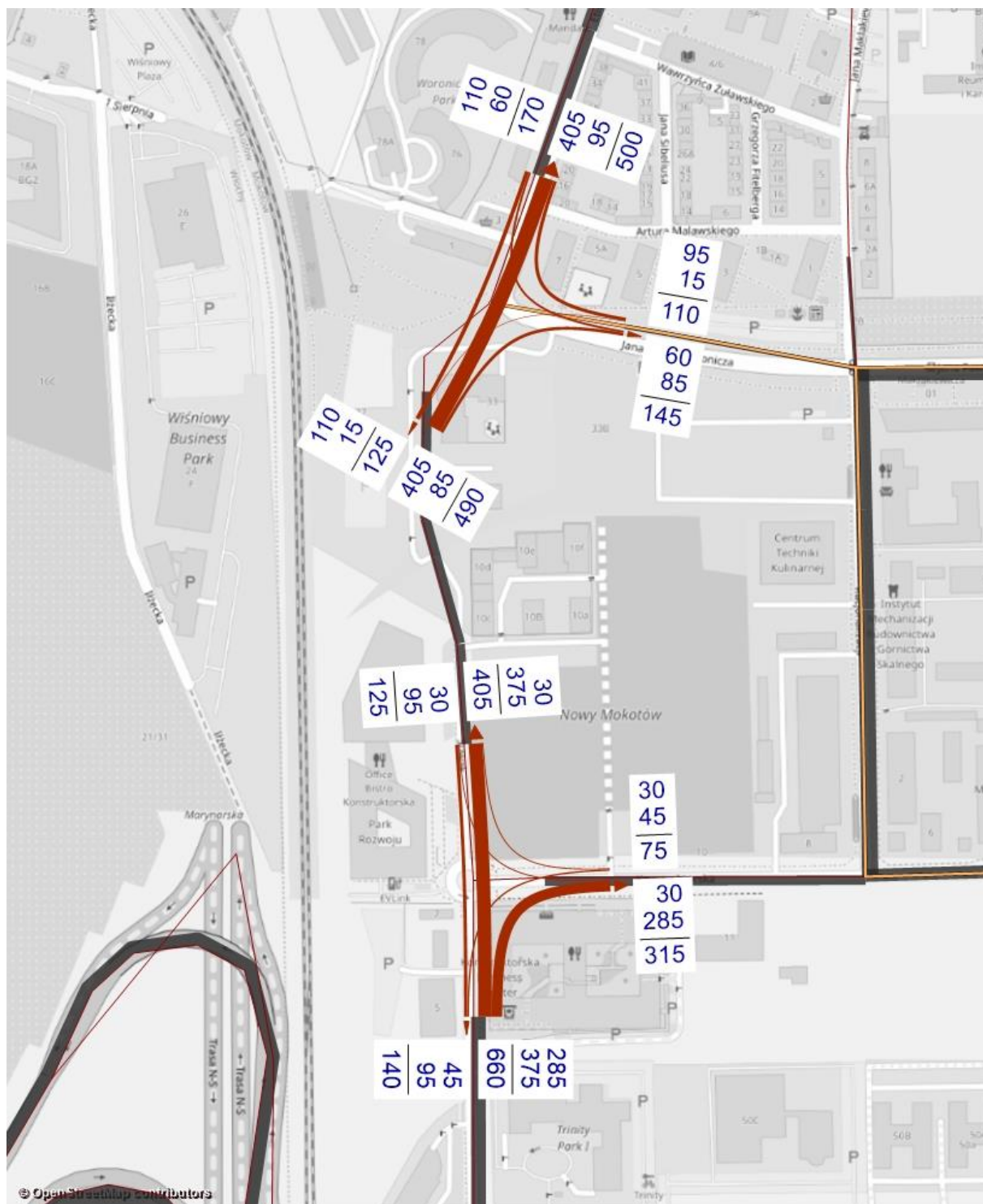
Rys. 5.20. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 1, szczyt popołudniowy, rok 2025 – zmiana w liczbie pojazdów na poszczególnych odcinkach ulic w obszarze, w stosunku do wariantu 0 (liczba pojazdów/godzinę).



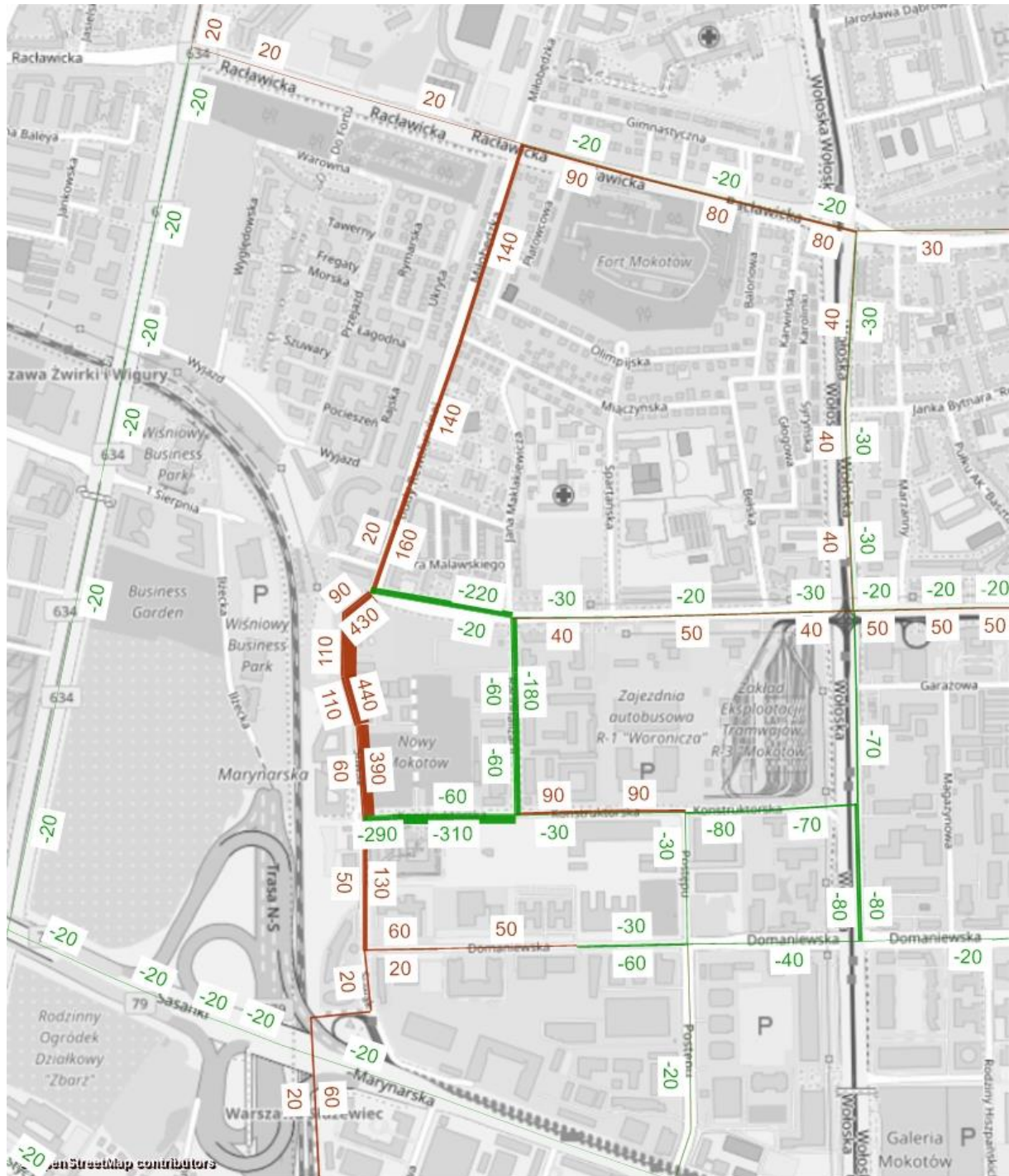
Rys. 5.21. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 1, szczyt popołudniowy, rok 2025 – rozkład przestrzenny podróży w przekroju przedłużenia ul. Woronicza.



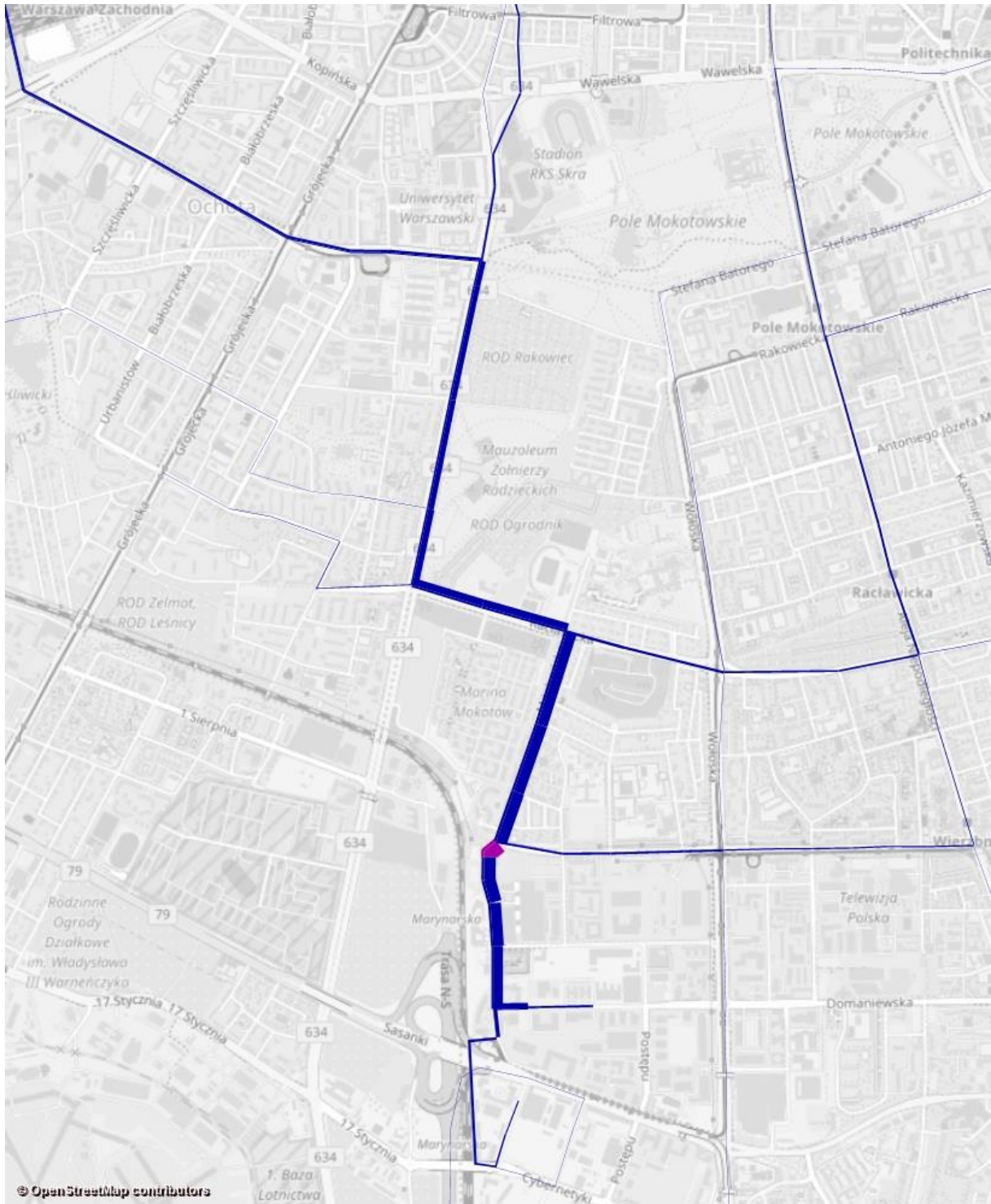
Rys. 5.22. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 2, szczyt popołudniowy, rok 2025 – natężenia ruchu na odcinkach ulic (liczba pojazdów/godzinę).



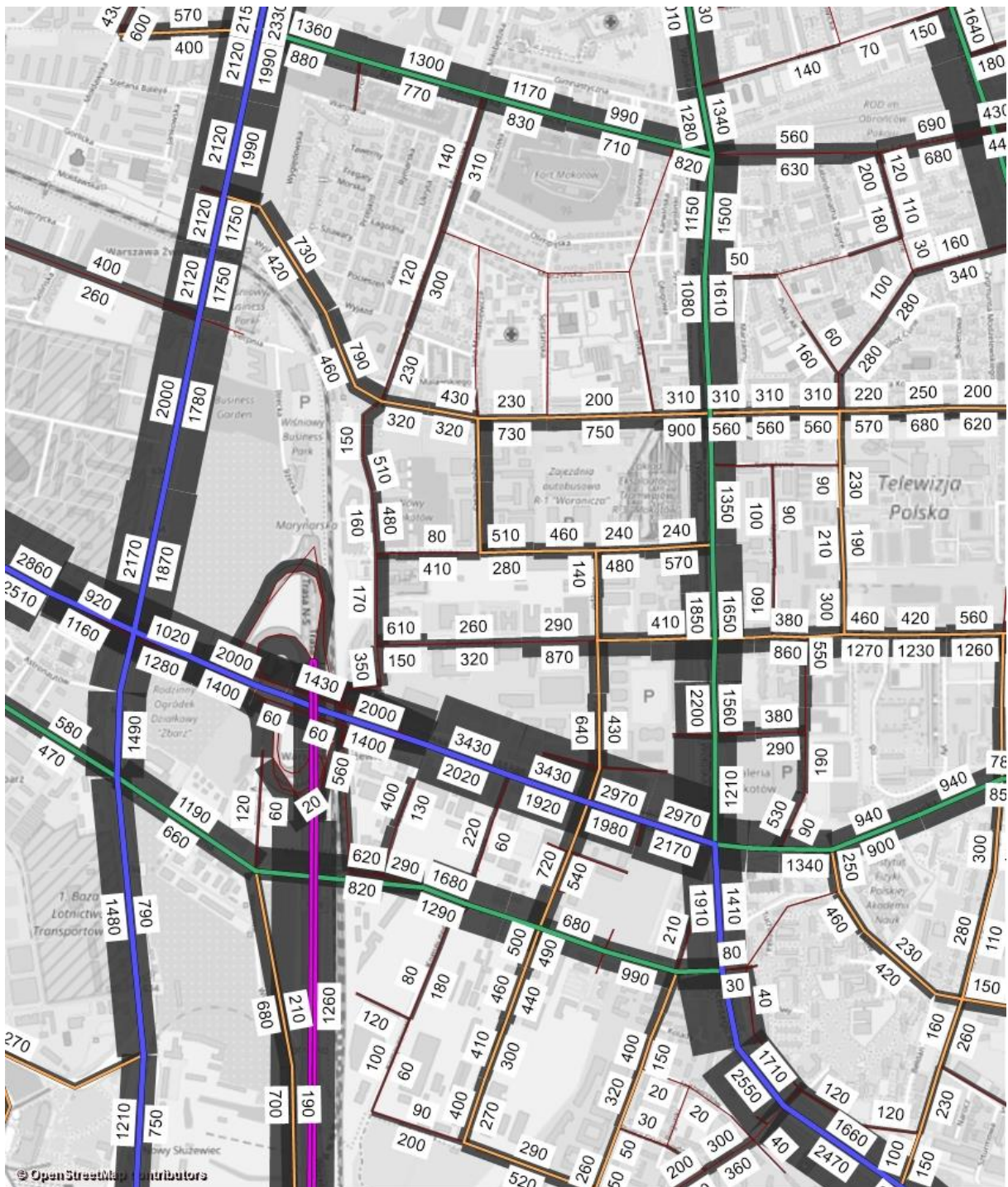
Rys. 5.23. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 2, szczyt popołudniowy, rok 2025 – kartogramy ruchu na skrzyżowaniach (liczba pojazdów/godzinę).



Rys. 5.24. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 2, szczyt popołudniowy, rok 2025 – zmiana w liczbie pojazdów na poszczególnych odcinkach ulic w obszarze analizy, w stosunku do wariantu 0 (liczba pojazdów/godzinę).



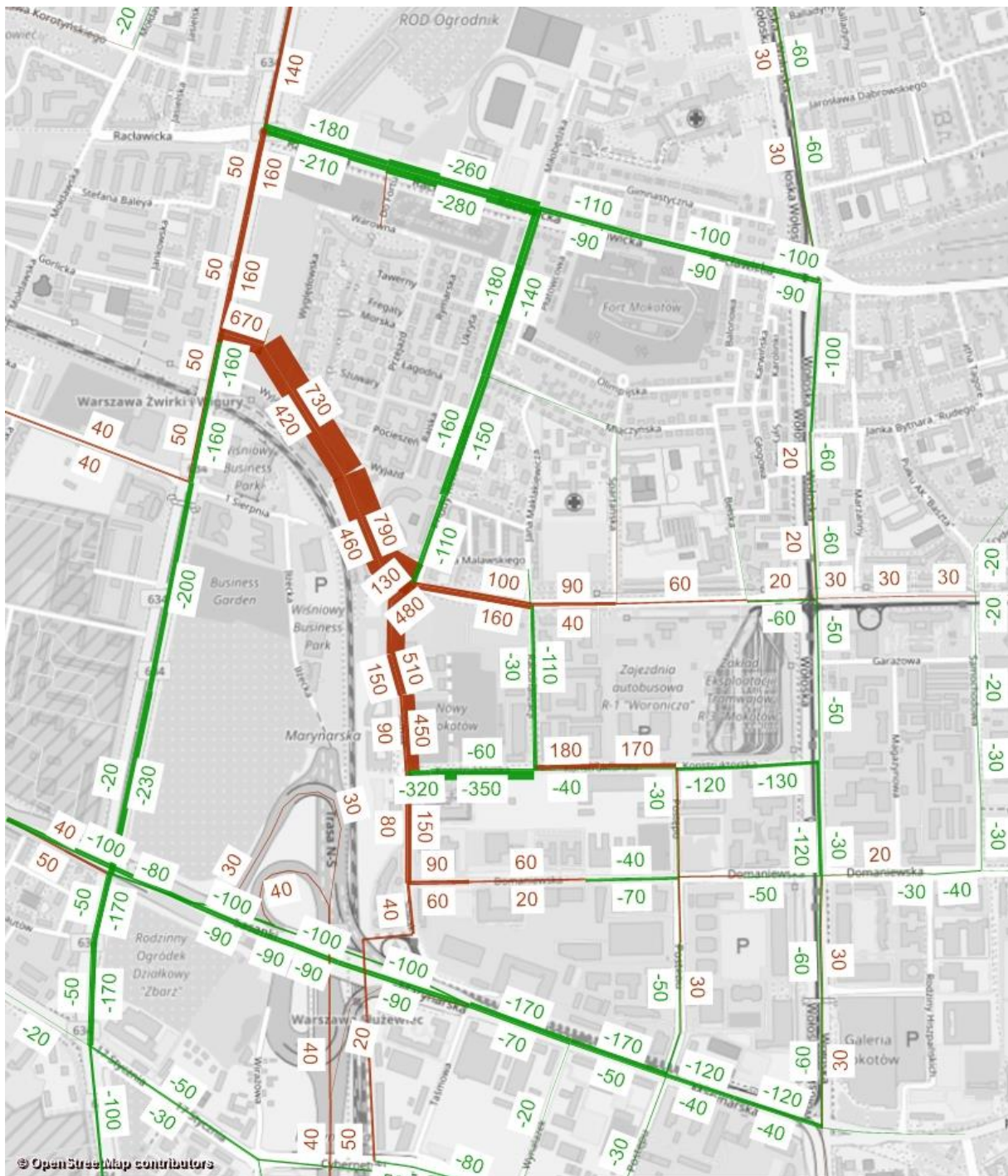
Rys. 5.25. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 2, szczyt popołudniowy, rok 2025 – rozkład przestrzenny podróży w przekroju przedłużenia ul. Suwak.



Rys. 5.26. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 3, szczyt popołudniowy, rok 2025 – natężenia ruchu na odcinkach ulic (liczba pojazdów/godzinę).



Rys. 5.27. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 3, szczyt popołudniowy, rok 2025 – kartogramy ruchu na skrzyżowaniach (liczba pojazdów/godzinę).



Rys. 5.28. Wyniki prognoz ruchu drogowego w rejonie Służewca Przemysłowego – wariant 3, szczyt popołudniowy, rok 2025 – zmiana w liczbie pojazdów na poszczególnych odcinkach ulic w obszarze analizy, w stosunku do wariantu 0 (liczba pojazdów/godzinę).

6 Analiza ekonomiczna

6.1 Zastosowana metodyka

Analizę kosztów i korzyści społecznych wykonano zgodnie z założeniami opisanymi w „Niebieskiej Księdze” (Infrastruktura Drogowa. Jaspers, lipiec 2015). Analizę wykonano na podstawie prognoz ruchu wykonanych dla roku 2025.

W związku z ograniczoną liczbą okresów prognozowania ruchu zastosowano wskaźnik efektywności ekonomicznej e_t . Stanowi on iloraz rocznych korzyści ekonomicznych i sumy ekwiwalentnych rocznych kosztów inwestycyjnych oraz rocznych kosztów utrzymania. Jako wartość ekwiwalentnych rocznych kosztów inwestycyjnych przyjmowana jest kwota, która byłaby ponoszona corocznie, gdyby koszty zostały rozłożone na jednakowe raty w trakcie całego założonego okresu analizy, z uwzględnieniem dyskontowania. Wskaźnik ten przedstawia się wzorem:

$$e_t = \frac{B_a}{C_a + C_u}, \text{ w którym:}$$

B_a – roczne korzyści użytkowników wyznaczone dla roku 2025, odpowiadającego połowie obliczeniowego okresu eksploatacji;

C_a – ekwiwalentne roczne koszty inwestycyjne dane wzorem:

$$C_a = \frac{C \cdot a}{1 - (1 + a)^{-n}}, \text{ gdzie:}$$

C – całkowite zdyskontowane koszty inwestycyjne pomniejszone o zdyskontowaną wartość rezydualną,

C_u – ekwiwalentne roczne koszty utrzymania dane wzorem:

$$C_u = \frac{C_o \cdot a}{1 - (1 + a)^{-n}}, \text{ gdzie:}$$

C_o – całkowite koszty utrzymania zdyskontowane na początek okresu analizy,

a – stopa dyskontowa (4,5%),

n – zakładany analityczny okres eksploatacji 25 lat.

Im wartość wskaźnika e_t jest wyższa, tym badany wariant rozwiązania jest bardziej efektywny. Aby przedsięwzięcie było uzasadnione z ekonomicznego punktu widzenia, wskaźnik ten powinien mieć wartość większą od 1.

Zastosowanie tej metody obliczeniowej pozwala na porównanie wielu wariantów rozwiązania komunikacyjnego i zbudowanie ich rankingu na podstawie kryterium efektywności ekonomicznej bez konieczności wykonywania prognoz przewozów dla wielu horyzontów czasowych.

W analizie ekonomicznej uwzględnione zostały:

- ekonomiczne koszty planowanych przedsięwzięć – koszty budowy i utrzymania,
- ekonomiczne korzyści – oszczędności czasu podróży w komunikacji indywidualnej oraz zmiany w kosztach eksploatacji pojazdów komunikacji indywidualnej.

Ze względu na metodę analizy oraz przewidywany niewielki wpływ na wyniki, w analizie pominięte zostały korzyści związane z bezpieczeństwem ruchu, oddziaływaniem na środowisko, ochroną klimatu oraz ograniczeniem hałasu. Pozostałe założenia analizy przyjęte

zostały zgodnie z Niebieską Księgą. Wykorzystano prognozy ruchu wykonane metodą modelowania ruchu, które zostały opracowane dla wariantu odniesienia oraz wariantów rozwoju układu drogowego.

Przeprowadzona analiza kosztów i korzyści społecznych obejmuje:

1. Zdefiniowanie wariantów porównywanych oraz wariantu odniesienia.
2. Obliczenie ekonomicznych kosztów inwestycyjnych, utrzymaniowych oraz wartości rezydualnych.
3. Obliczenie korzyści użytkowników w roku 2025 w poszczególnych wariantach jako ilorazu odpowiednich przyrostów prac przewozowych pomiędzy wariantami i kosztów jednostkowych.
4. Obliczenie wartości wskaźnika e_t dla poszczególnych wariantów i ustalenie rankingu inwestycji.

6.2 Analiza wariantów

W analizie ekonomicznej ocenie poddano cztery warianty rozwiązania komunikacyjnego. Charakterystykę wariantów przedstawiono w odrębnym rozdziale.

Koszty i korzyści ekonomiczne obliczono jako różnicę pomiędzy odpowiednim wariantem analizowanym (W1 – W3) a wariantem odniesienia „W0”.

6.2.1 Koszty inwestycyjne i utrzymania

Całkowite finansowe koszty inwestycyjne (bez VAT) każdego z analizowanych wariantów obejmują koszty poszczególnych przedsięwzięć.

Koszty inwestycyjne dotyczące przedłużenia ulicy Woronicza przyjęto na podstawie kosztów założonych w Wieloletniej Prognozie Finansowej Miasta Stołecznego Warszawy na lata 2016-2042 z 10 grudnia 2015 roku.

Koszty realizacji przedłużenia ulicy Suwak zostały oszacowane na podstawie przyjętych w opracowaniu kosztów jednostkowych, wyznaczonych na podstawie analizy kosztów innych budów o zbliżonej charakterystyce zlokalizowanych w Warszawie.

W przeprowadzonej analizie uwzględniono koszty utrzymania infrastruktury drogowej. Harmonogram utrzymania oraz koszty jednostkowe przyjęto na podstawie Niebieskiej Księgi, Infrastruktura Drogowa, lipiec 2015. Realizację inwestycji założono w pierwszych trzech latach okresu analizy.

W analizie przyjęto jednostkowy roczny koszt utrzymania bieżącego w wysokości 8,57 zł/m² nawierzchni oraz jednostkowy roczny koszt remontów okresowych, wykonywanych raz na 10 lat, w wysokości 85,71 zł/m² nawierzchni.

Tabela 6.1. Przyjęte koszty inwestycyjne.

Inwestycja	Koszt inwestycyjny [PLN]
Przedłużenie ulicy Woronicza (przekrój 1x2, długość 800 m)	21 093 131
Przedłużenie ulicy Suwak (przekrój 1x2, długość 250 m)	2 500 000

Tabela 6.2. Zestawienie inwestycji drogowych w analizowanych wariantach.

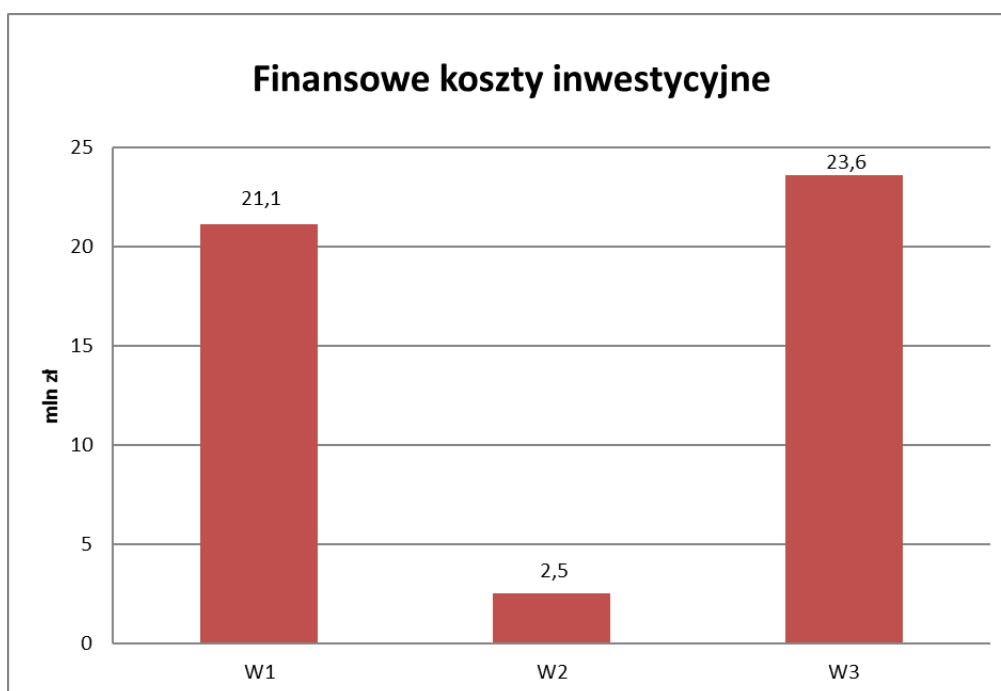
Inwestycja	W1	W2	W3
Przedłużenie ulicy Woronicza (przekrój 1x2, długość 800 m)	+		+
Przedłużenie ulicy Suwak (przekrój 1x2, długość 250 m)		+	+

Tabela 6.3. Zestawienie powierzchni nawierzchni drogowej.

Inwestycja	W1	W2	W3
Powierzchnia [m ²]	5 600	1 500	7 100

Tabela 6.4. Zestawienie finansowych kosztów inwestycyjnych.

Wariant	Finansowe koszty inwestycyjne
W 1	21 093 131
W 2	2 500 000
W 3	23 593 131



Rys. 6.1. Zestawienie finansowych kosztów inwestycyjnych analizowanych wariantów.

Tabela 6.5. Zestawienie finansowych kosztów utrzymania.

Rok	W1	W2	W3
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	48 000	12 857	60 857
5	48 000	12 857	60 857
6	48 000	12 857	60 857
7	48 000	12 857	60 857
8	48 000	12 857	60 857
9	48 000	12 857	60 857
10	48 000	12 857	60 857
11	48 000	12 857	60 857
12	48 000	12 857	60 857
13	480 000	128 571	608 571
14	48 000	12 857	60 857
15	48 000	12 857	60 857

16	48 000	12 857	60 857
17	48 000	12 857	60 857
18	48 000	12 857	60 857
19	48 000	12 857	60 857
20	48 000	12 857	60 857
21	48 000	12 857	60 857
22	48 000	12 857	60 857
23	480 000	128 571	608 571
24	48 000	12 857	60 857
25	48 000	12 857	60 857

Do analizy ekonomicznej wykorzystywane są koszty ekonomiczne, które w przeciwieństwie do kosztów finansowych nie zawierają efektów fiskalnych. W celu uzyskania kosztów ekonomicznych, koszty finansowe oczyszczono z efektów fiskalnych. Zgodnie z Niebieską Księgą przemnożono je przez odpowiednie wskaźniki korekty (Niebieska Księga, Infrastruktura Drogowa, lipiec 2015):

- 0,83 w odniesieniu do kosztów inwestycyjnych
- 0,78 w odniesieniu do kosztów utrzymania.

Tabela 6.6. Zestawienie ekonomicznych kosztów inwestycyjnych.

Wariant	Ekonomiczne koszty inwestycyjne
W 1	17 507 299
W 2	2 075 000
W 3	19 582 299

Tabela 6.7. Zestawienie ekonomicznych kosztów utrzymania.

Rok	W1	W2	W3
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	37 440	10 029	47 469
5	37 440	10 029	47 469
6	37 440	10 029	47 469
7	37 440	10 029	47 469
8	37 440	10 029	47 469
9	37 440	10 029	47 469
10	37 440	10 029	47 469
11	37 440	10 029	47 469
12	37 440	10 029	47 469
13	374 400	100 286	474 686
14	37 440	10 029	47 469
15	37 440	10 029	47 469
16	37 440	10 029	47 469
17	37 440	10 029	47 469
18	37 440	10 029	47 469
19	37 440	10 029	47 469
20	37 440	10 029	47 469
21	37 440	10 029	47 469
22	37 440	10 029	47 469
23	374 400	100 286	474 686
24	37 440	10 029	47 469
25	37 440	10 029	47 469

6.2.2 Wartość rezydualna

Wartość rezydualną, stanowiącą wartość inwestycji na koniec okresu analizy przyjęto równą 50% wartości początkowej kosztów inwestycyjnych.

Tabela 6.8. Ekonomiczna wartość rezydualna [zł].

Wariant	Ekonomiczna wartość rezydualna
W 1	8 753 649
W 2	1 037 500
W 3	9 791 149

6.2.3 Korzyści użytkowników

Koszty eksploatacji pojazdów

W wyniku realizacji inwestycji zmianie ulegnie praca przewozowa transportu indywidualnego. Z tego powodu nastąpi zmiana kosztów eksploatacji pojazdów w wariantach inwestycyjnych w stosunku do wariantu odniesienia.

Jednostkowe koszty eksploatacji pojazdów przyjęto zgodnie z Niebieską Księgą, Infrastruktura Drogowa, lipiec 2015. Założono teren płaski i nawierzchnię po remoncie/budowie. Zgodnie z założeniami zawartymi w Niebieskiej Księdze przyjęto brak realnego wzrostu jednostkowych kosztów eksploatacji pojazdów w czasie, gdyż potencjalny wzrost kosztów energii będzie rekompensowany poprzez zwiększoną efektywność energetyczną pojazdów. Koszty jednostkowe przyjęto w podziale na przedziały prędkości, zgodnie z Niebieską Księgą.

Tabela 6.9. Jednostkowe koszty eksploatacji pojazdów.

Przedziały prędkości [km/h]	koszt eksploatacji [zł/poj.-km]	
	samochody osobowe i dostawcze	samochody ciężarowe
0 – 10	0,894	2,282
11 – 20	0,868	2,177
21 – 30	0,846	2,097
31 – 40	0,829	2,040
41 – 50	0,817	2,007
51 – 60	0,810	1,999
61 – 70	0,808	2,014
71 – 80	0,810	2,053
81 – 90	0,817	2,116
91 – 100	0,829	2,203
101 – 110	0,846	2,314
111 – 120	0,868	-
121 – 130	0,894	-
131 – 140	0,925	-

Do oceny korzyści użytkowników wynikających ze zmiany pracy przewozowej wyrażonej w poj-km wykorzystano prognozy przewozów wykonane dla godziny szczytu dla roku 2025. W celu wyznaczenia korzyści użytkowników obliczono różnice prac przewozowych w poszczególnych wariantach w stosunku do wariantu odniesienia. Uzyskane wielkości czasów podróży przeliczono na wartości roczne przy założeniu udziału godziny szczytu w dobie w wysokości 14,0% (na podstawie WBR 2015) oraz 300 dni przeliczeniowych w roku.

Tabela 6.10. Oszczędności pracy przewozowej w transporcie indywidualnym w roku [poj-km]. Rok 2025.

Wariant	Samochody osobowe	Samochody dostawcze	Samochody ciężarowe
W0 – W1	898 909	52 507	20 867
W0 – W2	124 644	9 043	12 775
W0 – W3	1 368 653	119 017	40 814

Na podstawie kosztów jednostkowych eksploatacji pojazdów oraz danych ruchowych (wielkość pracy przewozowej oraz średnie prędkości pojazdów) obliczono oszczędności kosztów eksploatacji pojazdów.

Tabela 6.11. Oszczędności ekonomicznych kosztów eksploatacji pojazdów [zł]. Rok 2025.

Wariant	Samochody osobowe	Samochody dostawcze	Samochody ciężarowe	Razem
W0 – W1	921 690	57 924	49 746	1 029 359
W0 – W2	161 425	12 550	28 783	202 758
W0 – W3	1 389 033	117 865	93 909	1 600 806

Koszty czasu użytkowników

W wyniku realizacji inwestycji zmianie ulegnie praca przewozowa transportu indywidualnego wyrażona w pojazdo-godzinach. Ze względu na różne wielkości pracy przewozowej w wariantach, zmianie ulegną koszty czasu użytkowników w wariantach inwestycyjnych w stosunku do wariantu odniesienia. Jednostkowe koszty czasu użytkowników infrastruktury przyjęto na podstawie danych zawartych w Niebieskiej Księdze, Infrastruktura Drogowa, lipiec 2015.

Tabela 6.12. Jednostkowe koszty czasu użytkowników transportu, w zależności od motywacji.

Rok	Stawka godzinowa dla pasażerów oraz kierowców [zł/godz.]		
	podróże służbowe	dojazd do/z pracy	pozostałe
2025	78,24	38,54	32,34

Do obliczenia uśrednionej wartości czasu w transporcie wykorzystano następującą strukturę motywacji podróży (na podstawie WBR 2015; udział motywacji „służbowe” przyjęto jak w WBR 2005, ze względu na brak wyszczególnienia takiej motywacji w WBR 2015).

Tabela 6.13. Dobowy rozkład podróży w zależności od motywacji.

Lp.	Motywacja podróży	Udział podróży
1	Do/z pracy	44,1%
2	Sprawy służbowe, interesy	3,7%
3	Pozostałe	52,2%

Wykorzystując dane przedstawione w powyższych tabelach uzyskano wartość czasu użytkowników infrastruktury transportowej równą 36,77 zł/godz. w roku 2025.

Do oceny korzyści użytkowników wynikających z redukcji czasu podróży wykorzystano prognozy przewozów sporządzone dla godziny szczytu dla roku 2025. W analizie przyjęto napelnienie samochodów osobowych w wysokości 1,43 pasażera/pojazd.

W celu wyznaczenia korzyści użytkowników obliczono różnice prac przewozowych w poszczególnych wariantach w stosunku do wariantu odniesienia. Uzyskane wielkości czasów podróży przeliczono na wartości roczne przy założeniu udziału godziny szczytu w dobie w wysokości 14,0% (na podstawie WBR 2015) oraz 300 dni przeliczeniowych w roku.

Tabela 6.14. Oszczędności pracy przewozowej w transporcie indywidualnym w roku [pas-godz.]. Rok 2025.

Wariant	Samochody osobowe	Samochody dostawcze	Samochody ciężarowe
W0 – W1	141 735	7 065	2 602
W0 – W2	43 232	2 339	899
W0 – W3	205 742	10 162	3 683

Na podstawie danych dotyczących jednostkowych kosztów czasu oraz zmian pracy przewozowej określono oszczędności z tytułu kosztów czasu.

Tabela 6.15. Oszczędności ekonomicznych kosztów czasu [zł]. Rok 2025.

Wariant	Samochody osobowe	Samochody dostawcze	Samochody ciężarowe	Razem
W0 – W1	5 212 024	552 797	203 586	5 968 407
W0 – W2	1 589 756	183 006	70 363	1 843 125
W0 – W3	7 565 752	795 109	288 178	8 649 038

6.2.4 Ocena efektywności ekonomicznej wariantów

Wyniki przeprowadzonych analiz zamieszczono w tabelach poniżej. Zawierają one, oprócz wartości wskaźnika efektywności ekonomicznej, także wielkości finansowych niezdyktowanych kosztów infrastruktury, całkowitych ekonomicznych zdyskontowanych kosztów inwestycyjnych oraz korzyści wynikających z oszczędności kosztów eksploatacji pojazdów i kosztów czasu.

Tabela 6.16. Zestawienie ekonomicznych kosztów i korzyści [zł]. Rok 2025.

Wariant	Roczne oszczędności kosztów eksploatacji pojazdów	Roczne oszczędności czasu	Koszty inwestycyjne	Koszty utrzymania	Wartość rezydualna
W 1	1 029 359	5 968 407	17 507 299	1 497 600	-8 753 649
W 2	202 758	1 843 125	2 075 000	401 143	-1 037 500
W 3	1 600 806	8 649 038	19 582 299	1 898 743	-9 791 149

Wartości ekonomicznych kosztów i korzyści zostały zdyskontowane na początek analizy, przy założeniu 25-letniego okresu analizy. W przypadku kosztów inwestycyjnych przyjęto (zgodnie z założeniami analizy) ich równomierne rozłożenie na okres 3 lat realizacji inwestycji.

Tabela 6.17. Zestawienie zdyskontowanych ekonomicznych kosztów i korzyści [zł].

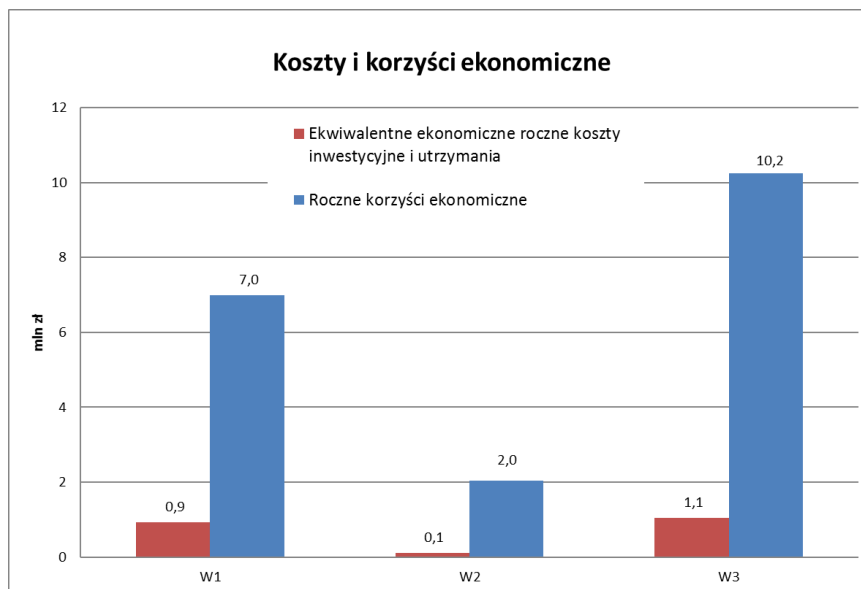
Wariant	Roczne oszczędności kosztów eksploatacji pojazdów	Roczne oszczędności czasu	Koszty inwestycyjne	Koszty utrzymania	Wartość rezydualna
W 1	1 029 359	5 968 407	16 042 313	764 818	-2 912 607
W 2	202 758	1 843 125	1 901 367	204 862	-345 208
W 3	1 600 806	8 649 038	17 943 680	969 680	-3 257 815

W tabeli poniżej przedstawiono wyniki analizy efektywności ekonomicznej. W kolejnych kolumnach przedstawiono:

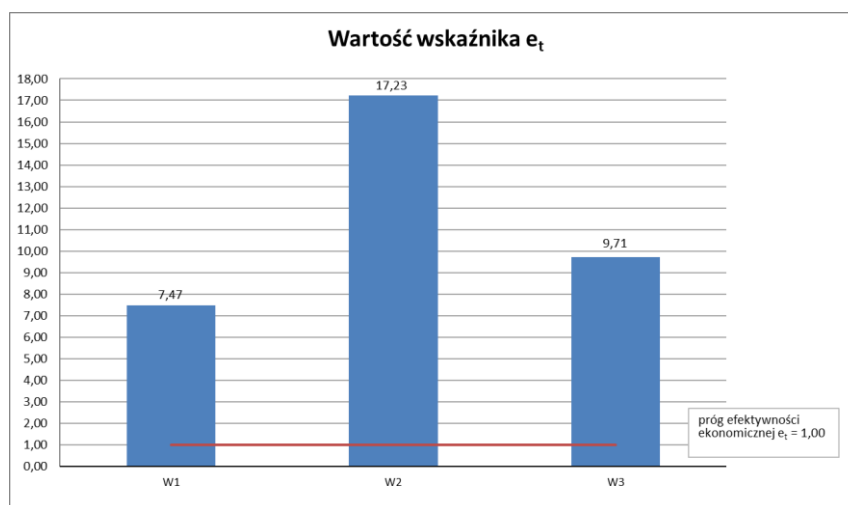
- roczne korzyści użytkowników (B_a),
- ekwiwalentny roczny koszt inwestycyjny C_a ,
- sumę ekwiwalentnego rocznego kosztu inwestycyjnego C_a i kosztu utrzymania C_u ,
- wynikowy wskaźnik efektywności ekonomicznej e_t .

Tabela 6.18. Zestawienie wyników analizy efektywności ekonomicznej [zł] – projekty inwestycyjne.

Wariant	Roczne korzyści użytkowników (B_a)	Ekwiwalentny roczny koszt inwestycyjny (C_a)	Ekwiwalentny roczny koszt inwestycyjny i utrzymania ($C_a + C_u$)	Wskaźnik efektywności e_t
W 1	6 997 767	885 455	937 033	7,47
W 2	2 045 883	104 946	118 762	17,23
W 3	10 249 844	990 400	1 055 795	9,71



Rys. 6.2. Zestawienie ekonomicznych kosztów i korzyści [zł].

Rys. 6.3. Wartości wskaźnika efektywności ekonomicznej e_t .

Na podstawie przeprowadzonej analizy kosztów i korzyści społecznych stwierdzono, że wszystkie trzy warianty inwestycyjne okazały się być efektywne ekonomicznie. Wysokie wartości wskaźników efektywności ekonomicznej wszystkich wariantów wynikają z dużej atrakcyjności analizowanych połączeń, które w znacznym stopniu skracają odległość i czas przejazdu w obszarze. W rezultacie, korzyści ekonomiczne związane ze znaczącą redukcją zarówno czasu, jak i odległości podróży osiągają bardzo wysokie wartości, przy jednoczesnej stosunkowo niskiej wartości kosztów inwestycyjnych, wynikającej z relatywnie niewielkiej długości analizowanych odcinków dróg.

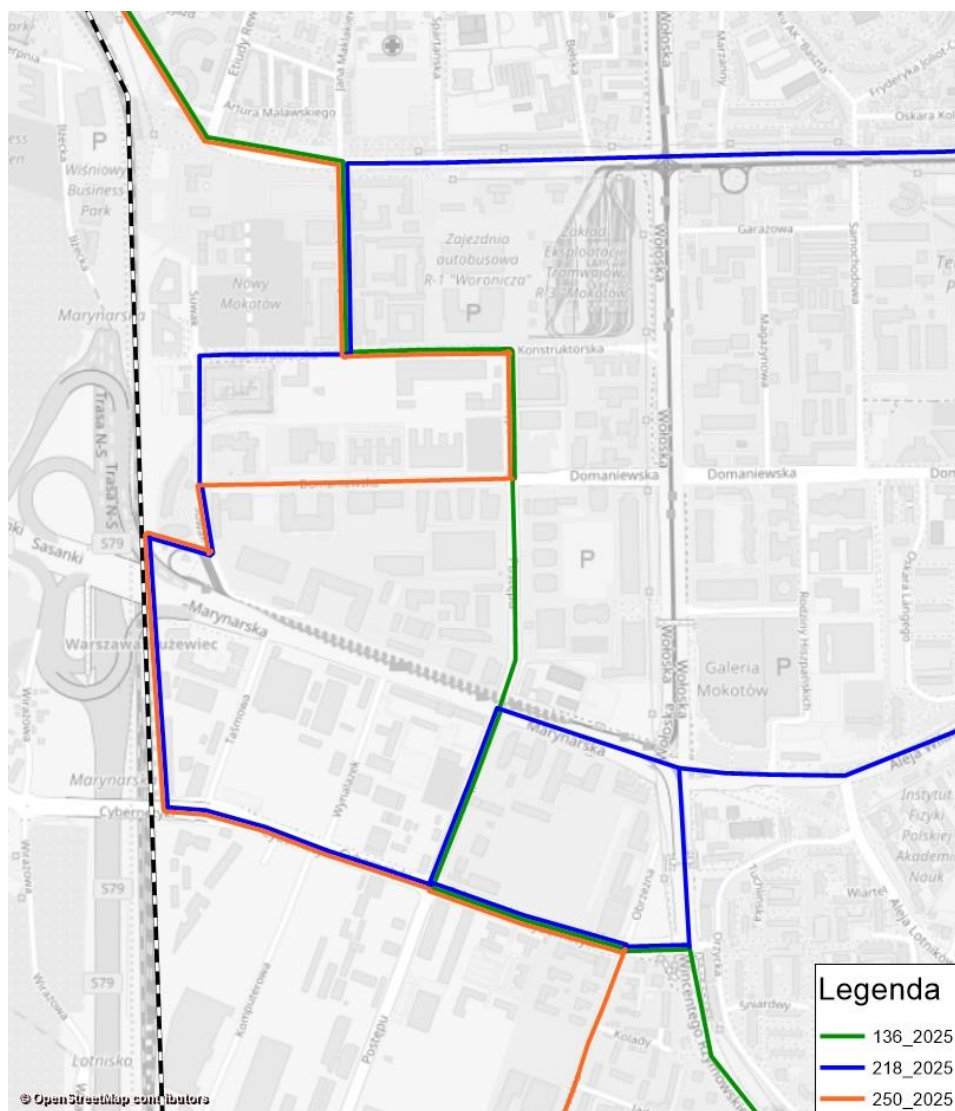
Najefektywniejszym ekonomicznie wariantem jest wariant W2, co oznacza że priorytetem w realizacji powinna być ulica Suwak.

7 Obsługa transportem zbiorowym

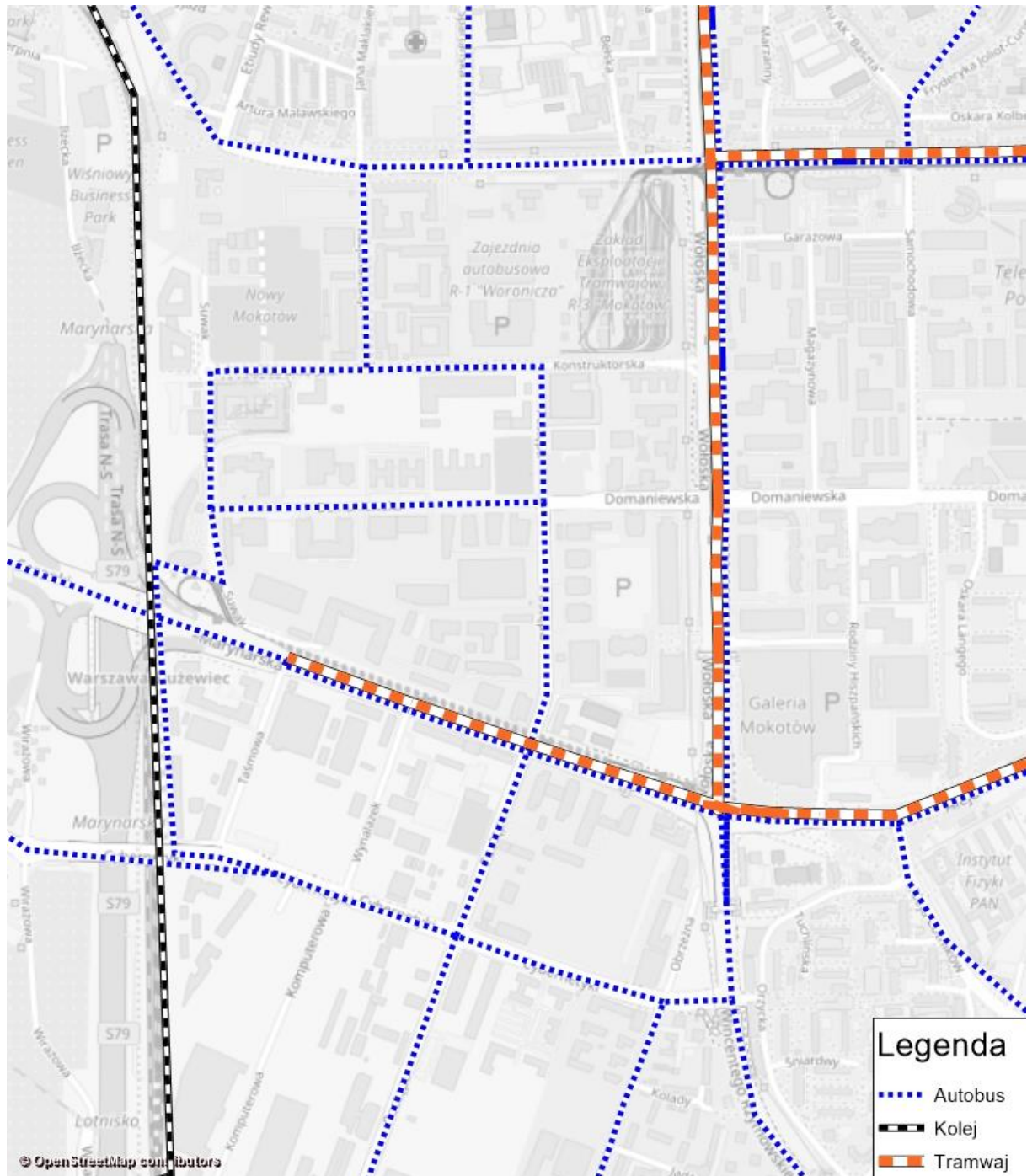
W związku z budową nowych połączeń drogowych zaproponowano przebiegi linii autobusowych bezpośrednio obsługujących obszar analizy. Należą do nich:

- Linia autobusowa 136 – Natolin Płn. – Młynów – modyfikacja przebiegu linii na odcinku: Rzymowskiego, Cybernetyki, Postępu, Konstruktorska, Racjonalizacji, Woronicza, Żwirki i Wigury.
- Linia autobusowa 218 – Królikarnia – Metro Wilanowska – modyfikacja przebiegu linii na odcinku: Racjonalizacji, Konstruktorska, Suwak, Cybernetyki, Postępu (Rzymowskiego), Al. Wilanowska.
- Nowa linia autobusowa 250 – Szczęśliwice – Natolin Płn. – przebieg ulicami: Dickensa – Pawińskiego – Korotyńskiego – Raclawicka – Żwirki i Wigury – Racjonalizacji – Konstruktorska – Postępu – Domaniewska – Suwak – Cybernetyki - Obrzeżna – Kłobucka – Poleczki – Piłckiego – Ghandi – KEN.

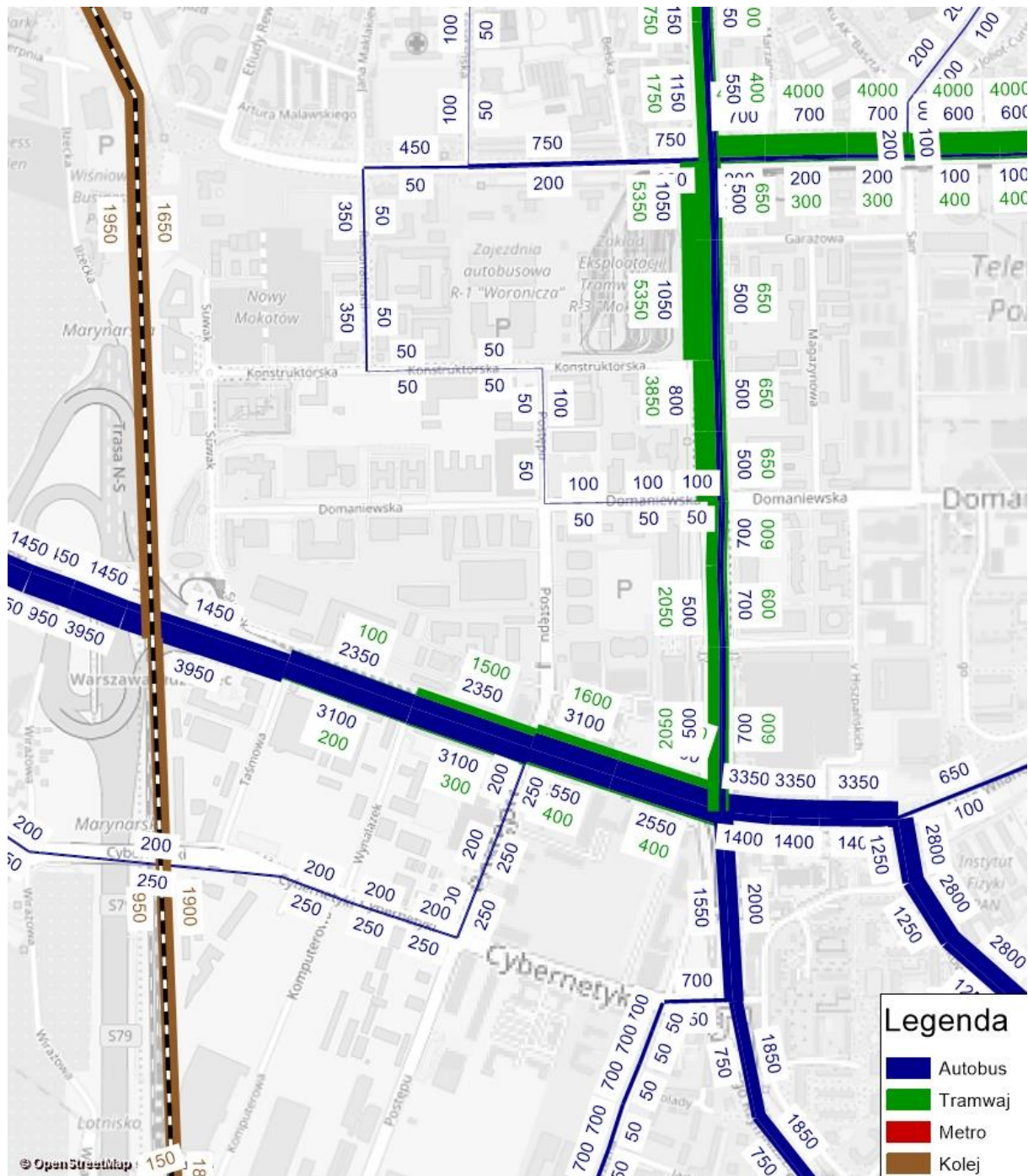
Na ulicy Suwak w rejonie przystanku kolejowego Warszawa Służewiec wprowadzono przystanek autobusowy umożliwiający przesiadkę z pociągów podmiejskich na autobusy obsługujące analizowany obszar. Poniżej na rys. 7.1 - rys. 7.8 przedstawiono sposób obsługi transportem zbiorowym obszaru Służewca Przemysłowego oraz wyniki prognoz potoków pasażerskich w roku 2040 uwzględniające wprowadzone zmiany.



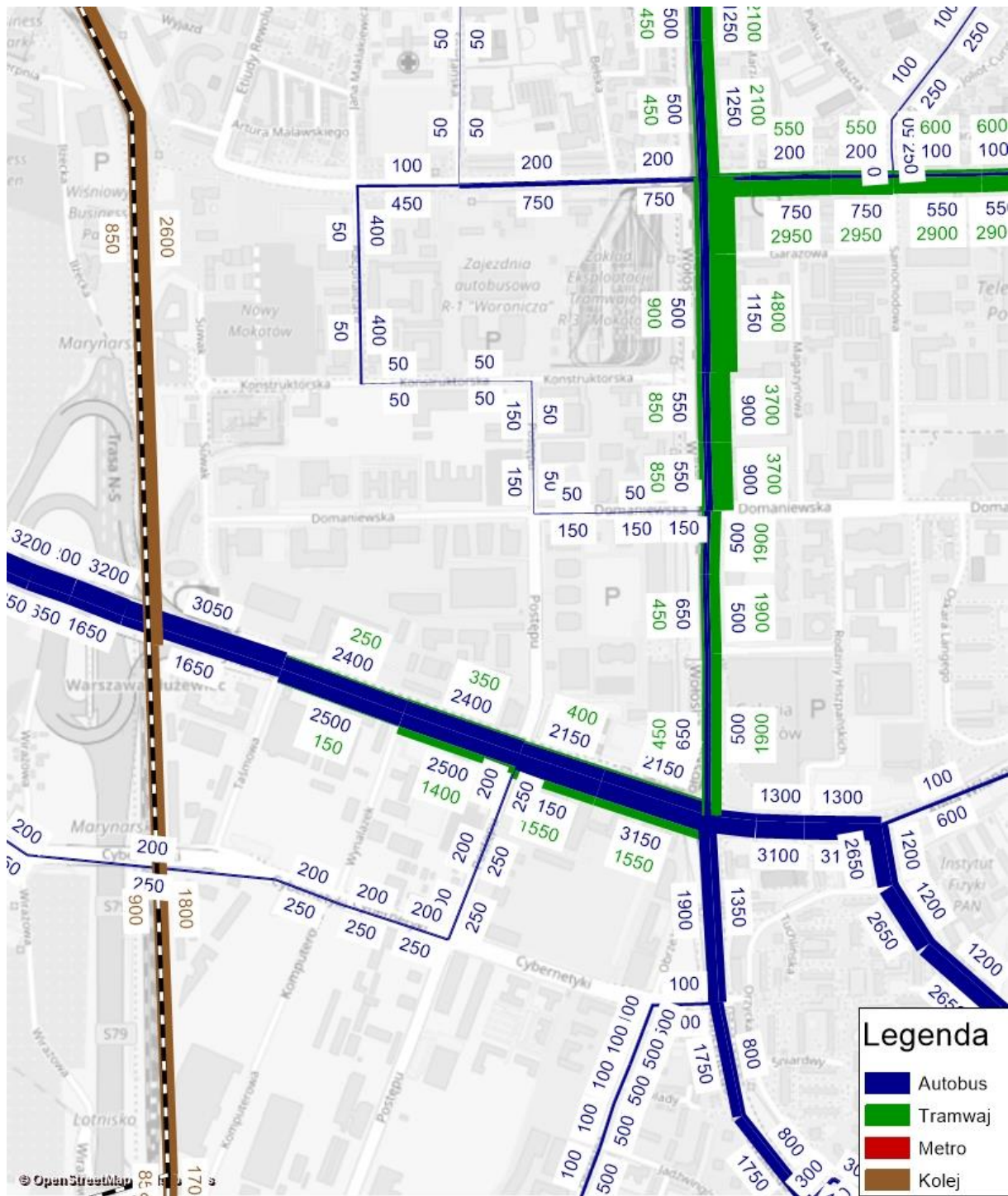
Rys. 7.1. Układ linii autobusowych obsługujących obszar Służewca Przemysłowego.



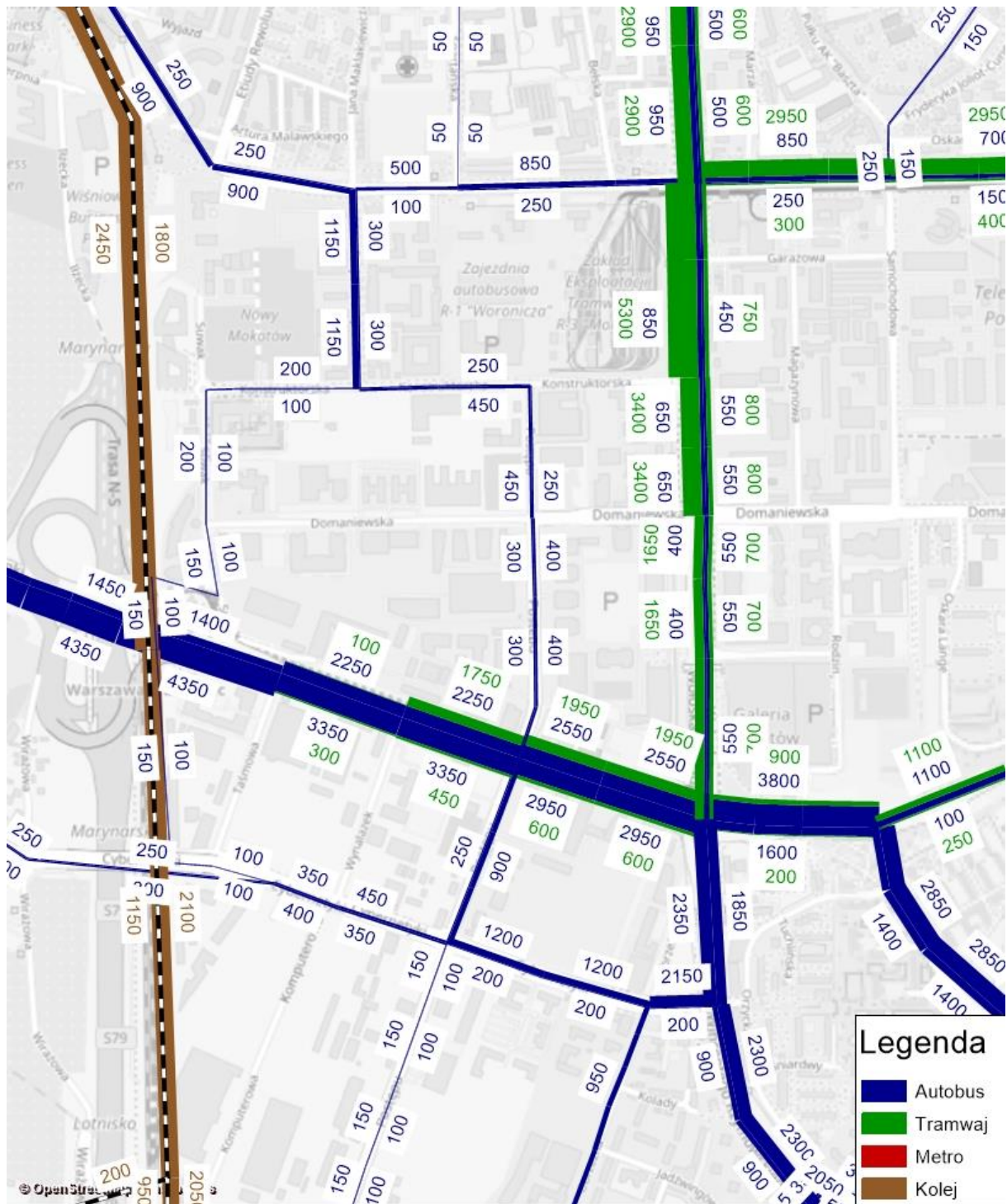
Rys. 7.2. Zakładana obsługa obszaru Służewca Przemysłowego transportem zbiorowym.



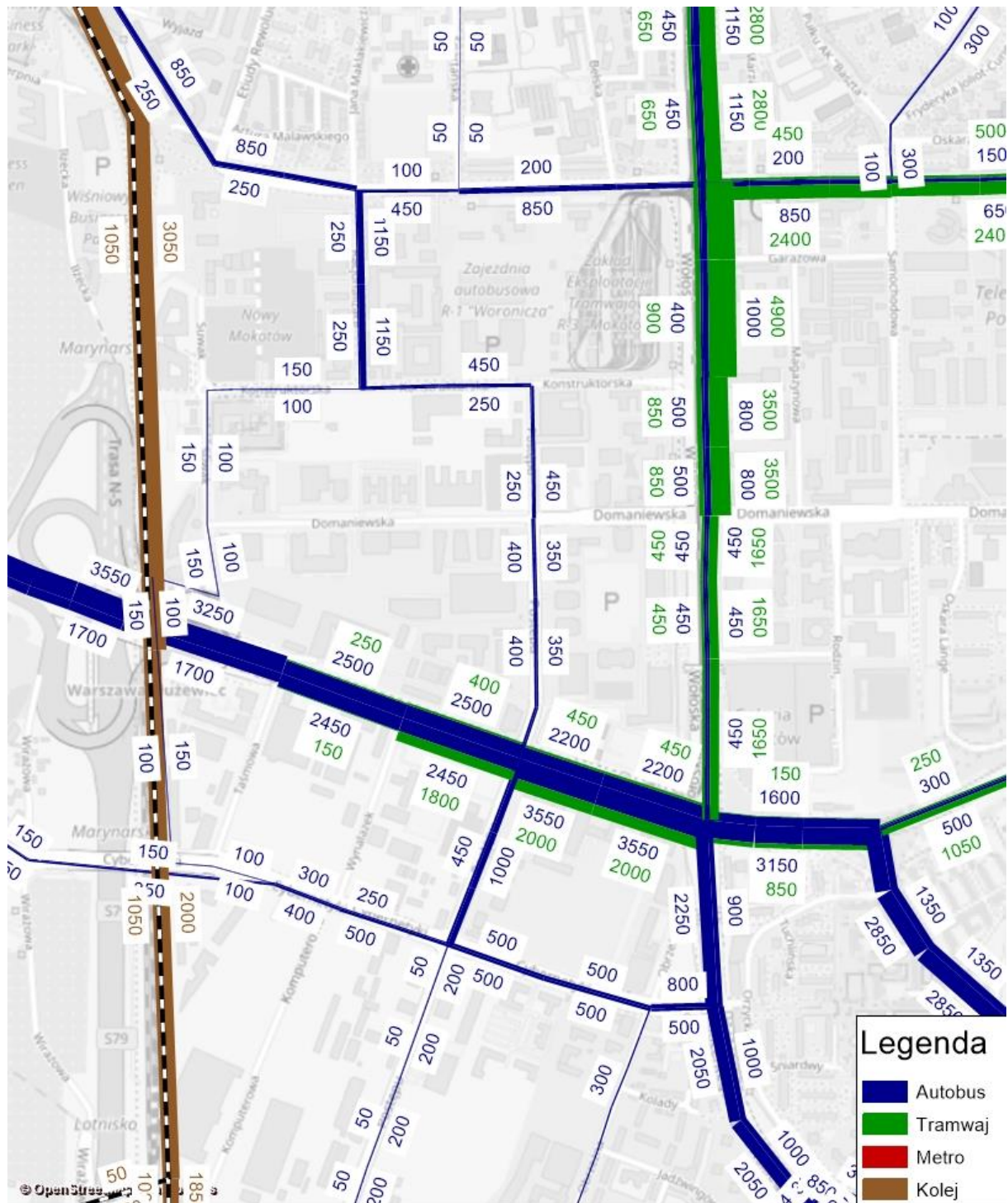
Rys. 7.3. Prognozy potoków pasażerskich w transporcie zbiorowym w stanie istniejącym – godzina szczytu porannego.



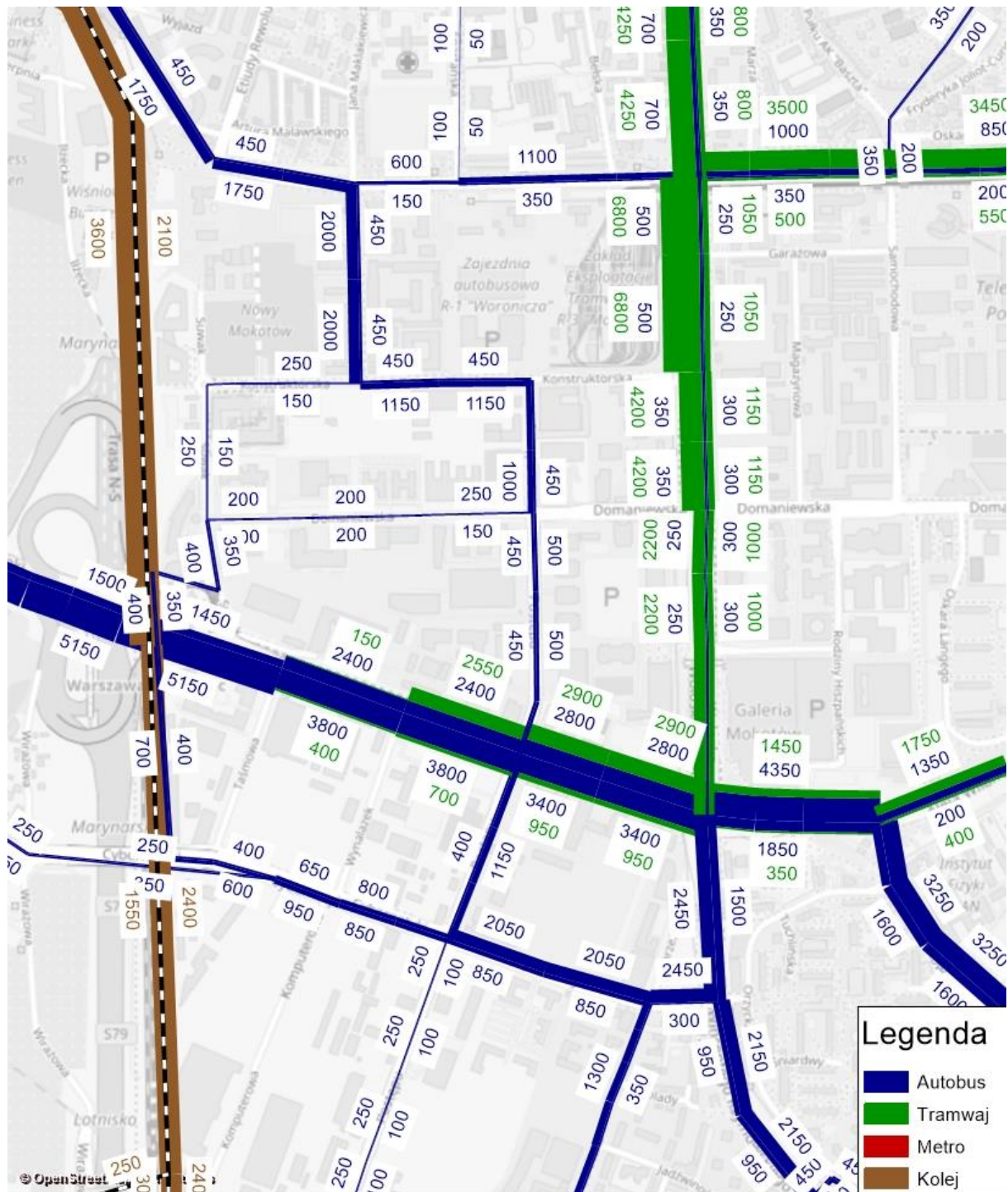
Rys. 7.4. Prognozy potoków pasażerskich w transporcie zbiorowym w stanie istniejącym – godzina szczytu popołudniowego.



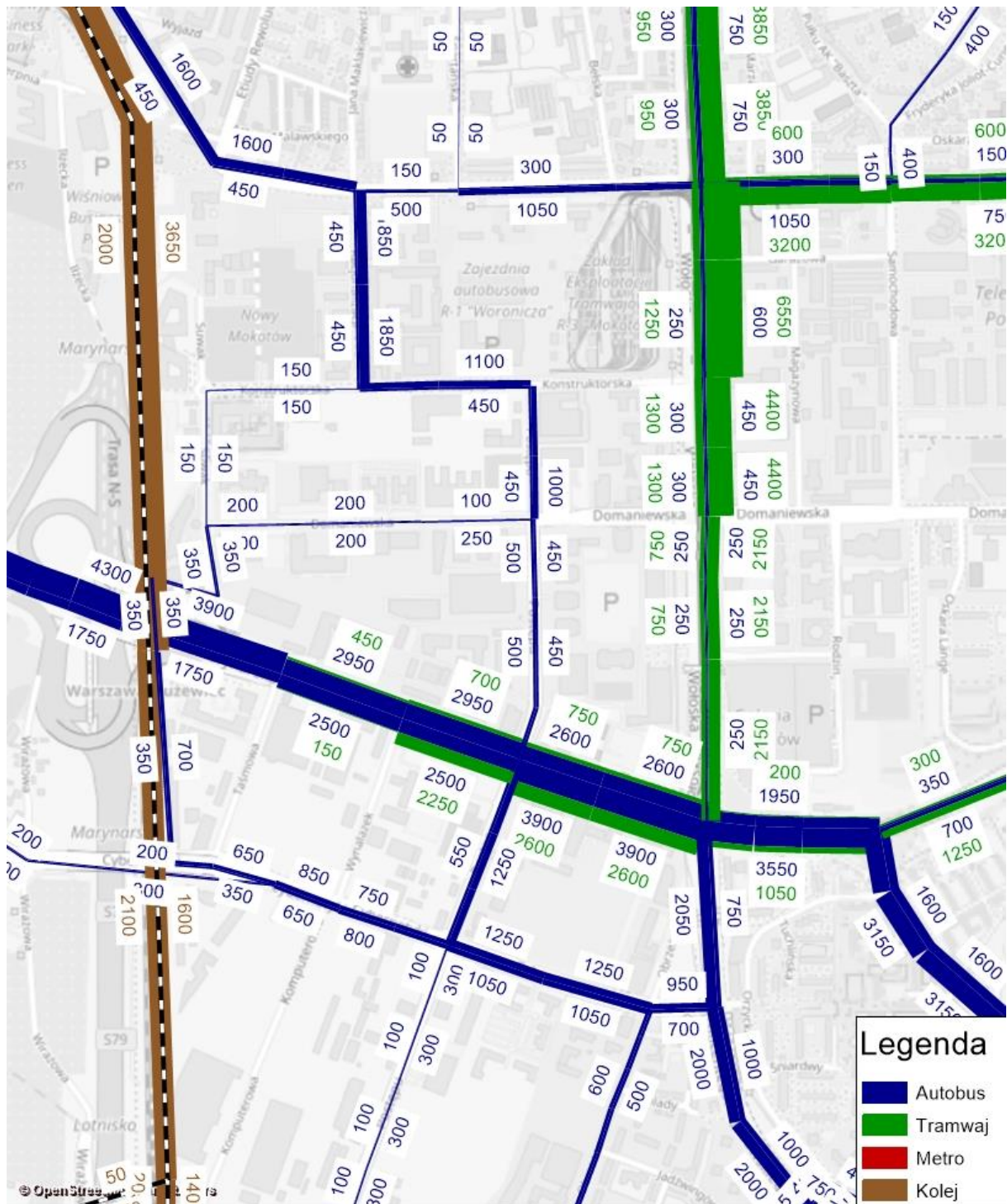
Rys. 7.5. Prognozy potoków pasażerskich w transporcie zbiorowym w roku 2025 – godzina szczytu porannego.



Rys. 7.6. Prognozy potoków pasażerskich w transporcie zbiorowym w roku 2025 – godzina szczytu popołudniowego.



Rys. 7.7. Prognozy potoków pasażerskich w transporcie zbiorowym w roku 2040 – godzina szczytu porannego.



Rys. 7.8. Prognozy potoków pasażerskich w transporcie zbiorowym w roku 2040 – godzina szczytu popołudniowego.

8 Podsumowanie analiz

Planowany rozwój zagospodarowania (wg. zapisów planów miejscowych) w okresie docelowym spowoduje zwiększenie w tym rejonie liczby zatrudnionych o 65% i liczby mieszkańców o 98%. W powiązaniu z rozwojem układu drogowego miasta (zmiany w rozkładzie ruchu spowodowane wpływem układu obwodnic ekspresowych i Trasy NS) spowoduje to wzrost ruchu:

- na Trasie NS (do 5700-6400poj./godz./przekrój),
- na zmodernizowanej ulicy Marynarskiej - większość „nowego” ruchu będzie stanowić ruch dojazdowy do obszaru, wykorzystujący ulice Wynałazek (720 poj./godz.) i Postępu (750 poj./godz.).
- na ulicach:
 - Cybernetyki (przyrost ruchu na poziomie do 1060 poj./godz./przekrój),
 - Postępu (przyrost ruchu na poziomie do 830 poj./godz. w przekroju),
 - Woronicza (przyrost ruchu na poziomie do 830 poj./godz./przekrój),
 - Domaniewskiej (przyrost ruchu na poziomie do 730 poj./godz./przekrój),
 - Wynałazek (przyrost ruchu na poziomie do 560 poj./godz./przekrój).

Przy tak znaczącym przyroście ruchu niezbędne jest planowanie nowych połączeń drogowych w tak silnie rozwijającym się obszarze miasta. Wskazane jest także podjęcie działań poprawiających obsługę analizowanego obszaru sprawnym i niezawodnym transportem zbiorowym. Nowe połączenia drogowe powinny być obsługiwane liniami autobusowymi łączącymi system kolejowy i metra z obszarem Służewca Przemysłowego .

Przedłużenie ulicy Suwak od ul. Cybernetyki do ul. Domaniewskiej (ul. Projektowana I (2KDL) i ul. Projektowana II (3KDL)) poprawi skomunikowanie obszaru na kierunku północ-południe, częściowo likwidując efekt bariery jaki tworzy ul. Marynarska. W szczycie porannym dominować będzie ruchu na północ od ulicy Cybernetyki do ul. Domaniewskiej (ok. 740 poj./godz.), a w szczycie popołudniowym ruch na południe (ok. 590poj./godz.).

Realizacja tego połączenia będzie mieć także, kluczowe znaczenie w obsłudze ruchu z ul. Marynarskiej od zachodu, zwłaszcza w szczycie porannym. Stworzy jadącym ulicą Marynarską możliwość przejazdu ulicami Wynałazek, Cybernetyki, Suwak do ulicy Domaniewskiej i Konstruktorskiej. W przypadku braku takiego połączenia pozostają tylko dwie trasy o niewielkiej przepustowości:

- ulicą Postępu do ronda na skrzyżowaniu z ulicą Cybernetyki – zawrotka na rondzie i dalej wiaduktem na drugą stronę Marynarskiej,
- ulicą Marynarską i skręcając w lewo na skrzyżowaniu z ul. Wołoską, następnie skręcając w lewo w ul. Domaniewską lub Konstruktorską

Przedłużenie ul. Suwak do ul. Woronicza (budowa ulic dojazdowych 10 KDD i 11KDD) będzie mieć mniejsze (lokalne) znaczenie dla całości układu drogowego w tym obszarze. Będzie stanowić nowy wyjazd na północ alternatywny do ul. Racjonalizacji. Natężenie ruchu na ul. Suwak będzie na poziomie do 590 poj./godz. w kierunku południowym i 180 poj./godz. w kierunku północnym w szczycie porannym i 590 poj./godz. w kierunku północnym i 180 poj./godz. w kierunku południowym w szczycie popołudniowym.

Ulice Projektowana II (4KDL) i ul. Nowy-Wynałazek (5KDL) będą stanowić przedłużenie ciągu ul. Suwak od ul. Domaniewskiej do ul. Bokserskiej. **Ciąg ten stworzy dogodną możliwość przejazdu ulicą Suwak dla jadących od zachodu ulicą Cybernetyki oraz jadących od południa ulicami Kłobucką i Bokserską.** Natężenie ruchu na ul. Suwak będzie na poziomie do 580 poj./godz. w kierunku północnym i 200 poj./godz. w kierunku południowym w szczycie

porannym i 530 poj./godz. w kierunku południowym i 150 poj./godz. w kierunku północnym w szczycie popołudniowym.

Ulica 9 KDD, dublująca ulicę Suwak wzdłuż terenów kolejowych, będzie pełnić funkcje raczej dojazdowe, z obsługą poszczególnych posesji, stanowiąc uzupełnienie układu ulic Suwak, Konstruktorska, Racjonalizacji. Natężenie ruchu na ul. 9 KDD będzie na poziomie do 330 poj./godz. w kierunku północnym i 200 poj./godz. w kierunku południowym.

Przedłużenie ul. Woronicza do al. Żwirki i Wigury będzie pełnić bardzo ważną rolę w układzie drogowym. Będzie stanowić nowe powiązanie obszaru, odciążą ul. Raławicką (o 510-660 poj./godzinę w przekroju) i ul. Etiudy Rewolucyjnej (o 380-520 poj./godzinę w przekroju). Natężenie ruchu będzie na poziomie 910 poj./godz. w kierunku wschodnim i 530 poj./godz. w kierunku zachodnim w szczycie porannym i 620 poj./godz. w kierunku wschodnim i 910 poj./godz. w kierunku zachodnim w szczycie popołudniowym. Rola tej ulicy będzie rosła wraz z rozwojem terenów Służewca.

Na podstawie przeprowadzonej analizy kosztów i korzyści społecznych stwierdzono, że wszystkie trzy analizowane warianty inwestycyjne będą efektywne ekonomicznie. Uzyskano wysokie wartości wskaźników efektywności ekonomicznej, co świadczy o dużej atrakcyjności analizowanych połączeń, które w znacznym stopniu będą skracać odległość i czas przejazdu w obszarze przy stosunkowo niskiej wartości kosztów inwestycyjnych, wynikającej z relatywnie niewielkiej długości analizowanych odcinków dróg. **Najefektywniejszym ekonomicznie okazał się wariant W2, co świadczy o tym, że priorytetem realizacyjnym powinna być budowa ul. Suwak.**

Podsumowując, autorzy opracowania rekomendują w pierwszej kolejności:

1. **Przedłużenie ulicy Suwak od ul. Cybernetyki do ul. Domaniewskiej (ul. Projektowana I (2KDL) i ul. Projektowana II (3KDL)).** Rozwiązanie to powinno być traktowane jako priorytetowe, umożliwi poprawę dostępności i jakości obsługi komunikacyjnej terenów na północ i południe od ul. Marynarskiej.
2. **Przedłużenie ul. Woronicza do al. Żwirki i Wigury.** Rozwiązanie to poprawi dostępność terenu Służewca, ograniczając jednocześnie uciążliwości związane z nadmiernym ruchem na ul. Raławickiej i ul. Etiudy Rewolucyjnej. Znaczenie tego powiązania będzie rosło w czasie, wraz z rozwojem terenów Służewca.

W następnej kolejności (ze względu na znaczenie w układzie drogowym) powinny być realizowane:

3. Ulice Projektowana II (4KDL) i ul. Nowy-Wynałazek (5KDL) stanowiąc przedłużenie ciągu ul. Suwak od ul. Domaniewskiej do ul. Bokserskiej.
4. Przedłużenie ul. Suwak do ul. Woronicza (budowa ulic dojazdowych 10 KDD i 11KDD).
5. Ulica 9 KDD, stanowiąc uzupełnienie układu ulic Suwak, Konstruktorska, Racjonalizacji.