creative minds safe hands

Raport z wykonania Etapu V KBR 2016

Kompleksowe Badanie Ruchu w Szczecinie 2016

Warszawa listopad 2016 r.

Zamawiający:

Gmina Miasto Szczecin

Wykonawca:

WYG International Sp. z o.o.

ul. Bitwy Warszawskiej 1920r. nr 7

02-366 Warszawa

Zespół autorski:

Joanna Sarbiewska

Olga Wardencka

Małgorzata Grochalska

Tomasz Dziedzic

Marek Swędrak

Marcin Góźdź

Rafael Wojciechowski

Łukasz Kubiak

Spis treści

Spis rysunków 4
Spis tabel 6
1 Cel i ogólne założenia prognostyczne 7
2 Wykorzystany model ruchu 7
3 Prognozy demograficzne i socjoekonomiczne uwzględnione w ramach prognoz ruchu 10
3.1 Prognoza ruchliwości mieszkańców 10
4 Rozwój systemu transportowego 12
5 Prognoza ruchu zewnętrznego 16
6 Prognozy ruchu 17
6.1 Analizowane warianty 17
6.1.1 Budowa nowych tras tramwajowych w Szczecinie - wariant bazowy (W0) 17
6.1.2 Budowa nowych tras tramwajowych w Szczecinie - wariant inwestycyjny (W1) 18
6.1.3 Przebudowa torowisk tramwajowych w Szczecinie - wariant bazowy (W1) 22
6.1.4 Przebudowa torowisk tramwajowych w Szczecinie – etap II – wariant inwestycyjny (W2) 22
6.2 Wyniki prognoz ruchu 26
6.2.1 Wielkości potoków na odcinkach - mapy 26
6.2.2 Tabele podsumowujące parametry ruchu w prognozach 50
7 Podsumowanie 59
7.1.1 Wnioski dotyczące wariantu inwestycji „Budowa nowych tras tramwajowych w Szczecinie”. 59
7.1.2 Wnioski dotyczące wariantu inwestycji „Przebudowa torowisk tramwajowych w Szczecinie – etap II” 60

Spis rysunków

Rysunek 1. Lokalizacja rejonów komunikacyjnych na terenie miasta Szczecina 8

Rysunek 2. Podział strefy metropolitalnej na rejony komunikacyjne 9

Rysunek 3. Lokalizacja zmian infrastrukturalnych w sieci drogowej i szynowej Szczecina i otoczenia (budowa, przebudowa, modernizacja, remont) powodujących zmiany parametrów odcinków przewidywanych do roku 2022. 13

Rysunek 4. Lokalizacja zmian infrastrukturalnych w sieci drogowej i szynowej Szczecina i otoczenia (budowa, przebudowa, modernizacja, remont) powodujących zmiany parametrów odcinków przewidywanych do roku 2027. 14

Rysunek 5. Lokalizacja zmian infrastrukturalnych w sieci drogowej i szynowej Szczecina i otoczenia (budowa, przebudowa, modernizacja, remont) powodujących zmiany parametrów odcinków przewidywanych do roku 2032. 15

Rysunek 6. Lokalizacja zmian infrastrukturalnych w sieci drogowej i szynowej Szczecina i otoczenia (budowa, przebudowa, modernizacja, remont) powodujących zmiany parametrów odcinków przewidywanych do roku 2037. 16

Rysunek 7. Lokalizacja projektowanych w ramach wariantu inwestycyjnego W1 nowych odcinków tramwajowych (kolor czerwony), na tle istniejącej sieci infrastruktury tramwajowej (kolor niebiesko-biały), oraz ruchu drogowego (poglądowo określonego grubością szarych odcinków drogowych). 19

Rysunek 8. Torowiska tramwajowe w Szczecinie objęte projektem modernizacji układu torowego w ramach projektu „Przebudowa torowisk tramwajowych w Szczecinie – etap II" 23

Rysunek 9. Torowiska tramwajowe w Szczecinie objęte projektem modernizacji układu torowego w ramach projektu „Przebudowa torowisk tramwajowych w Szczecinie – etap II" (kolor czerwony), na tle innych etapów inwestycji. 24

Rysunek 10. Lokalizacja projektowanych w ramach wariantu inwestycyjnego W2 modernizowanych odcinków tramwajowych (kolor czerwony), na tle istniejącej sieci infrastruktury tramwajowej (kolor niebiesko-biały), oraz odcinków objętych inwestycją W1 (kolor pomarańczowy) i ruchu drogowego (poglądowo określonego grubością szarych odcinków drogowych).....25

Rysunek 11. Obciążenie sieci ruchem komunikacji zbiorowej; szczyt poranny – modelowy stan istniejący (2016) – obszar przewidywanej inwestycji W1 28

Rysunek 12. Obciążenie sieci ruchem komunikacji zbiorowej; szczyt popołudniowy – modelowy stan istniejący (2016) – obszar przewidywanej inwestycji W2 29

Rysunek 13. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2022 – szczyt poranny, wariant W0 (bezinwestycyjny); orientacyjny obszar inwestycji W1. 30

Rysunek 14. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2022 – szczyt poranny, wariant W0 (bezinwestycyjny); orientacyjny obszar inwestycji W2. 31

Rysunek 15. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2022 – szczyt poranny, wariant W1; orientacyjny obszar inwestycji W1. 32

Rysunek 16. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2022 – szczyt poranny, wariant W1; orientacyjny obszar inwestycji W2. 33

Rysunek 17. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2022 – szczyt poranny, wariant W2; orientacyjny obszar inwestycji W2. 34

Rysunek 18. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2032 – szczyt poranny, wariant W0 (bezinwestycyjny); orientacyjny obszar inwestycji W1. 35

Rysunek 19. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2032 – szczyt poranny, wariant W0 (bezinwestycyjny); orientacyjny obszar inwestycji W2. 36

Rysunek 20. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2032 – szczyt poranny, wariant W1; orientacyjny obszar inwestycji W1. 37

Rysunek 21. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2032 – szczyt poranny, wariant W1; orientacyjny obszar inwestycji W2. 38

Rysunek 22. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2032 – szczyt poranny, wariant W2; orientacyjny obszar inwestycji W2. 39

Rysunek 23. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2042 – szczyt poranny, wariant W0 (bezinwestycyjny); orientacyjny obszar inwestycji W1. 40

Rysunek 24. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2042 – szczyt poranny, wariant W0 (bezinwestycyjny); orientacyjny obszar inwestycji W2. 41

Rysunek 25. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2042 – szczyt poranny, wariant W1; orientacyjny obszar inwestycji W1. 42

Rysunek 26. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2042 – szczyt poranny, wariant W1; orientacyjny obszar inwestycji W2. 43

Rysunek 27. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2042 – szczyt poranny, wariant W2; orientacyjny obszar inwestycji W2. 44

Rysunek 28. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2052 – szczyt poranny, wariant W0 (bezinwestycyjny); orientacyjny obszar inwestycji W1. 45

Rysunek 29. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2052 – szczyt poranny, wariant W0 (bezinwestycyjny); orientacyjny obszar inwestycji W2. 46

Rysunek 30. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2052 – szczyt poranny, wariant W1; orientacyjny obszar inwestycji W1. 47

Rysunek 31. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2052 – szczyt poranny, wariant W1; orientacyjny obszar inwestycji W2. 48

Rysunek 32. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2052 – szczyt poranny, wariant W2; orientacyjny obszar inwestycji W2. 49

Spis tabel

Tabela 1. Wskaźnik ruchliwości mieszkańców na dobę w kategoriach motywacyjnych przemieszczeń uwzględnionych w Modelu ruchu 11

Tabela 2. Orientacyjne czasy przejazdu na odcinkach międzyprzystankowych dla linii tramwajowej nr 3 20

Tabela 3. Orientacyjne czasy przejazdu na odcinkach międzyprzystankowych dla linii tramwajowej nr 10 20

Tabela 4. Orientacyjne czasy przejazdu na odcinkach międzyprzystankowych dla linii tramwajowej nr 8 (SST).....21

Tabela 5. Przewidywana częstotliwość kursowania tramwajów linii obsługujących projektowane odcinki szynowe 22

Tabela 6. Popyt w komunikacji zbiorowej (całościowo) - wartości bezwzględne; wariant W0. 51

Tabela 7. Popyt w komunikacji zbiorowej (całościowo) – ujęcie przyrostowe; wariant W0. 51

Tabela 8. Popyt na usługi transportowe w ruchu tramwajowym - wartości bezwzględne; wariant W0. 52

Tabela 9. Popyt na usługi transportowe w ruchu tramwajowym – ujęcie przyrostowe; wariant W0. ...52

Tabela 10. Popyt na usługi transportowe w ruchu autobusowym - wartości bezwzględne; wariant W0. 53

Tabela 11. Popyt na usługi transportowe w ruchu autobusowym – ujęcie przyrostowe; wariant W0. .53

Tabela 12. Popyt na przejazdy indywidualne; komunikacja indywidualna (samochodowa) - wartości bezwzględne; wariant W0. 54

Tabela 13. Popyt na przejazdy indywidualne; komunikacja indywidualna (samochodowa) – ujęcie przyrostowe; wariant W0. 54

Tabela 14. Popyt w komunikacji zbiorowej (całościowo) - wartości bezwzględne; wariant W1. 55

Tabela 15. Popyt w komunikacji zbiorowej (całościowo) – ujęcie przyrostowe; wariant W1. 55

Tabela 16. Popyt na usługi transportowe w ruchu tramwajowym - wartości bezwzględne; wariant W1. 56

Tabela 17. Popyt na usługi transportowe w ruchu tramwajowym – ujęcie przyrostowe; wariant W1. .56

Tabela 18. Popyt na usługi transportowe w ruchu autobusowym - wartości bezwzględne; wariant W1. 57

Tabela 19. Popyt na usługi transportowe w ruchu autobusowym – ujęcie przyrostowe; wariant W1. .57

Tabela 20. Popyt na przejazdy indywidualne; komunikacja indywidualna (samochodowa) - wartości bezwzględne; wariant W1. 58

Tabela 21. Popyt na przejazdy indywidualne; komunikacja indywidualna (samochodowa) – ujęcie przyrostowe; wariant W1. 58

1 Cel i ogólne założenia prognostyczne

Celem wykonania opisywanych poniżej prognoz ruchu było dostarczenie materiału prognostycznego na potrzeby sporządzenia studiów wykonalności dla projektów:

- Budowa nowych tras tramwajowych w Szczecinie;
- Przebudowa torowisk tramwajowych w Szczecinie – etap II.

Prognozy ruchu zgodnie z założeniami OPZ zostały wykonane za pomocą modelu opracowanego w ramach Etapu IV Kompleksowych Badań Ruchu 2016 dla Szczecina.

Podstawą sporządzenia modelu, bazującego na oprogramowaniu PTV Visum, służącego wykonaniu wskazanych prognoz był funkcjonujący w Szczecinie model dla Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego1 z roku 2015, który z kolei stanowił rozszerzenie, modyfikację i kalibrację jeszcze wcześniejszego modelu ruchu dla obszaru miasta Szczecina. W celu aktualizacji i weryfikacji modelu (a także dostarczenia materiału analitycznego do innych celów nie objętych projektem) wykonane zostały Kompleksowe Badania Ruchu dla obszaru miasta Szczecina. W ramach badań ruchu wykonano m.in. badania ankietowe gospodarstw domowych, a także pasażerów komunikacji zbiorowej co stanowiło podstawę określania zachowań mieszkańców, które mogłyby rzutować na wyniki prognoz na wspomnianych projektach. Wyniki badań deklaratywnych (ankiety) zostały także skalibrowane ze względu na pomiary ruchu wykonane zarówno w pojazdach komunikacji zbiorowej jak i na drogach i węzłach, co stanowiło podstawę kalibracji modelu.

Należy zwrócić uwagę że Kompleksowe Badania Ruchu z 2016 roku miały znacznie szerszy zakres i kontekst niż potrzeby związane z niniejszymi prognozami dla studiów wykonalności, a dopracowywanie modelu prognostycznego dla Szczecina stanowi odrębny cel polityki komunikacyjnej miasta, jednakże powiązanie prognoz studialnych z tymi aspektami (niezależnie od bardzo ograniczonego okresu na wykonanie badań i modelu) dowodzi kompleksowości podejścia do tematów komunikacyjnych.

2 Wykorzystany model ruchu

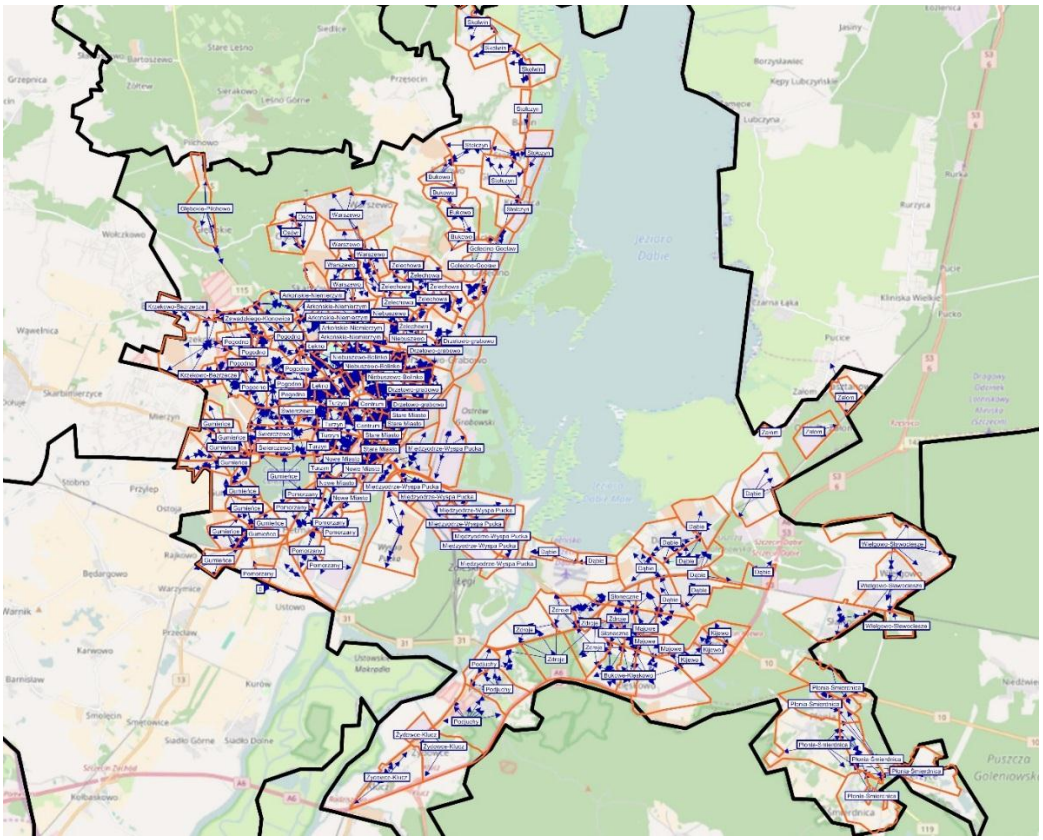
Na podstawie informacji o przejazdach pochodzących z Kompleksowego Badania Ruchu w 2016 roku, a także innych dostępnych danych (takich jak: model ruchu dla Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego, dane z KBR 2010 itp.) w ramach Etapu IV niniejszego Projektu sporządzony i skalibrowany został Model ruchu dla Szczecina, z uwzględnieniem otoczenia, oraz tranzytu zewnętrznego. Model ten posłużył jako podstawa do wykonania dalszych prognoz komunikacyjnych na potrzeby analizowanych inwestycji. Poniżej zawarty został ogólny opis modelu ruchu wykorzystanego w prognozach, z uwzględnieniem wskaźników które zostały określone lub zmodyfikowane dla

[1] Opracowany w ramach projektu „Wzmacnianie obszaru funkcjonalnego poprzez integrację systemu transportu publicznego na obszarze Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego", maj 2015r.

horyzontów prognostycznych, jednakże podstawowy opis modelu (oraz jego kalibracji na podstawie pomiarów KBR 2016) został zawarty w ramach Raportu z Etapu IV niniejszego opracowania.

Model ruchu został wykonany jako klasyczny 4 stopniowy model transportowy, na etapie dystrybucji oparty o model grawitacyjny, uwzględniający przejazdy indywidulane i zbiorowe w ramach zróżnicowanych motywacji i sposobów przemieszczeń, transport towarów w ramach przejazdów samochodami ciężarowymi i dostawczymi, a także przejazdy o charakterze tranzytowym i docelowym spoza obszaru modelowego. Modelem ruchu objęty został obszar definiowany w niniejszym opracowaniu jako SOM, obejmujący miasto Szczecin, a także gminy otaczające miasto (10 gmin), jak również ruch na drogach krajowych i autostradach związany z obszarem poza SOM (ruch docelowy i tranzytowy) na podstawie Krajowego Modelu Ruchu GDDKiA (20 wlotów rejonowych dróg krajowych i wojewódzkich) i informacje dotyczące ruchu kolejowego o charakterze ponadlokalnym (10 wlotów na liniach kolejowych).

Rysunek 1. Lokalizacja rejonów komunikacyjnych na terenie miasta Szczecina

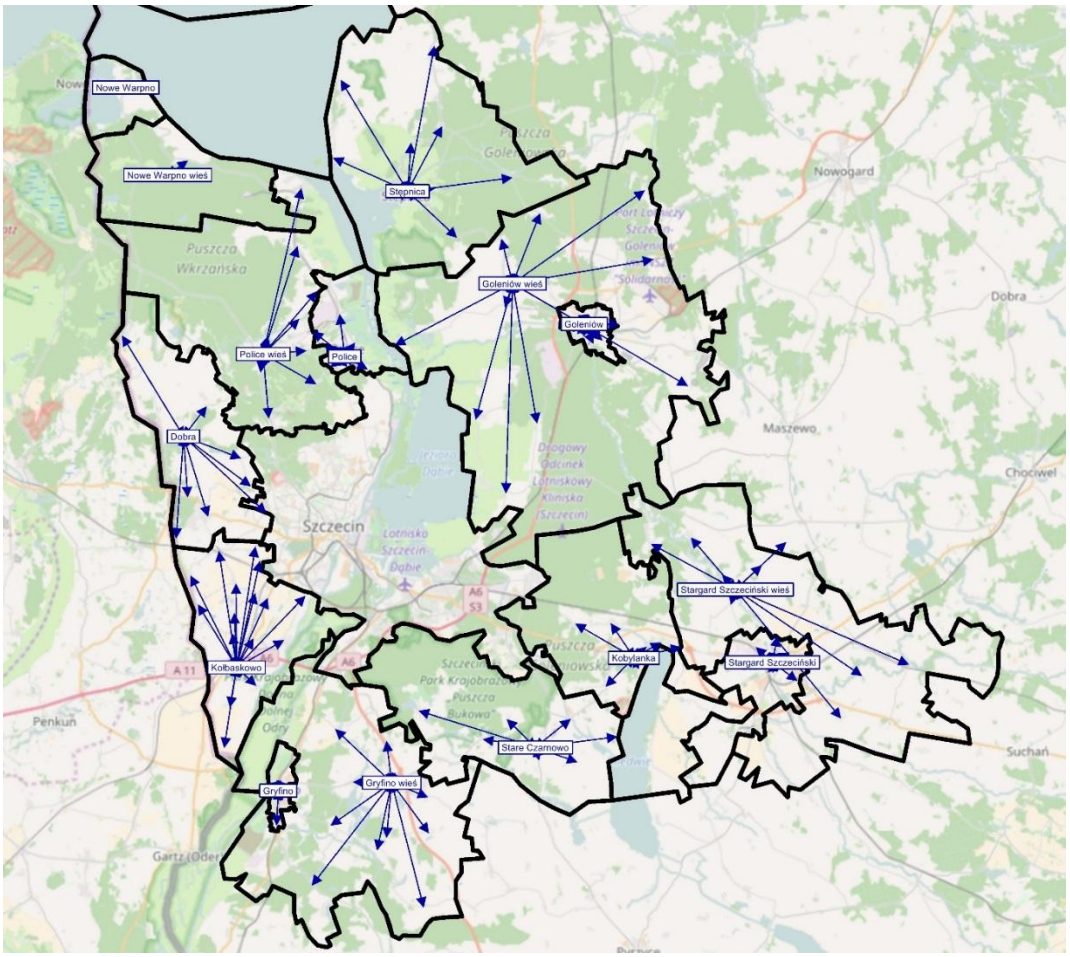


Źródło: Opracowanie własne.

Informacje opisujące zachowania mieszkańców obszaru metropolitalnego poza granicami miasta Szczecina zostały przyjęte bezpośrednio na podstawie opracowania pt. „Wzmacnianie obszaru funkcjonalnego poprzez integrację systemu transportu publicznego na obszarze Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego” opracowanego w 2015 roku.

Dla obszaru miasta Szczecina zaktualizowano informacje o zachowaniach komunikacyjnych i preferencjach ludności związanych z przemieszczaniem się. Względem badań KBR z 2010 roku zanotowano istotny wzrost ruchliwości mieszkańców w większości motywacji podróży, który może być związany zarówno z realnym wzrostem ilości podróżujących, jak również z inna metodologią badań i definicji podróży. Dla pozyskanych w ramach KBR 2016 danych o przemieszczeniach zaktualizowano także funkcje dystrybucję danych a cały model został ponownie skalibrowany celem dopasowania wielkości ruchu na drogach i w komunikacji miejskiej do wielkości potoków ruchu zmierzonych w trakcie KBR 2016. W ramach kalibracji uwzględniono również odcinki remontowane i zamknięte dla ruchu w tracie przeprowadzania pomiarów (w szczególności Most Cłowy), jednakże dla potrzeb analitycznych i prognostycznych dalsze modelowania potoków ruchu były przeprowadzane przy uwzględnieniu przejezdności odcinków których dotyczyły ograniczenia ruchu.

Rysunek 2. Podział strefy metropolitalnej na rejony komunikacyjne



Źródło: Opracowanie własne na podstawie modelu SOM.

W ramach modelowania ruchu w ramach dwóch pierwszych etapów obliczane były macierze ruchu dla doby, a następnie dobowe wielkości przemieszczeń międzyrejonowych przeliczano na ruch w godzinie szczytu porannego i popołudniowego z uwzględnieniem motywacji, bazując na wynikach KBR

2016. Otrzymane w ten sposób przemieszczenia służyły obciążenia sieci ruchem z uwzględnieniem możliwych przegęszczeń ruchu i przekroczeń przepustowości. Z kolei ruch z godzin szczytowych był ponownie przeliczany na ruch dobowy, już nie jako macierz ruchu, ale jako obciążenia odcinków infrastruktury drogowej i szynowej, stanowiąc podstawę do dalszych analiz związanych ze Studiami wykonalności dla inwestycji.

Dokładny opis modelu ruchu, oraz jego kalibracji na podstawie badań KBR 2016 (w tym także tabele podsumowujące wyniki kalibracji dla wszystkich punktów pomiarowych) został zawarty w ramach Raportu z Etapu IV niniejszego projektu.

3 Prognozy demograficzne i socjoekonomiczne uwzględnione w ramach prognoz ruchu

W ramach przeprowadzanych analizy prognoz związanych z ruchem wykorzystane zostały dostępne prognozy związane zarówno ze zmianami ludnościowymi, jak i charakterystykami socjoekonomicznymi ludności. Wykorzystano między innymi prognozę demograficzną dla miasta Szczecina w oparciu o model SOM (który z kolei bazował na opracowaniu pt. „Prognoza demograficzna dla Szczecina do roku 2035" K. Michalski, D. Dołgoszyja z 2010 roku), oraz analogiczne dane związane z demografią dla gmin otaczających Szczecin wg prognozy demograficznej publikowanej przez GUS z roku 2013. Ponadto wykorzystano także prognozy PKB jako wskaźnika wykazującego pewną korelację z charakterystykami podróżowania. Prognoza PKB wykorzystywana była również w modelu SOM jednakże dla potrzeb niniejszego opracowania wykorzystano zaktualizowaną wersję tej prognozy (wg. „Zaktualizowane warianty rozwoju gospodarczego Polski, o których mowa w Podrozdziale 7.4 Założenia do analizy finansowej – Wytycznych w zakresie zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód i projektów hybrydowych na lata 2014 – 2020", sierpień 2015r.).

Wskazane prognozy były podstawą opracowania wskaźników modelowych związanych przede wszystkim z generacją ruchu – została ona oparta w znacznej większości przemieszczeń na ilości mieszkańców rejonach (jako produkcji ruchów związanych z domem) w powiązaniu z ich ruchliwością. Inne parametry ekonomiczne, takie jak np. liczba zatrudnionych dla horyzontów prognostycznych zostały zweryfikowane proporcjonalnie do prognozowanych zmian ludnościowych w rejonach, należy jednak zwrócić uwagę że ogólna wielkość generacji ruchu w obszarze opracowania dla przemieszczeń związanych z domem bilansowana była po wielkości generacji ruchu ze względu na liczbę mieszkańców i ich ruchliwość.

3.1 Prognoza ruchliwości mieszkańców

Jako istotny element modelowania potoków ruchu dla horyzontów prognostycznych wyznaczone zostały wielkość ruchliwości mieszkańców odpowiadające ich realnym przemieszczeniom w ramach różnych motywacji. Założono, że wielkość podróży związanych z pracą, szkołą i uczelnią powinny zostać na zbliżonym poziomie (nie stwierdzono czynników rozwoju cywilizacyjnego mogących

istotnie wpływać na ich wielkości), przy jednoczesnym wzroście ruchliwości związanej z motywacją „inne" (określającą m.in. usługi i wypoczynek), w odniesieniu do której założono korelację z wielkością wskaźnika PKB.

Ruchliwości mieszkańców w różnych kategoriach motywacyjnych dla różnych horyzontów czasowych podsumowuje poniższa tabela.

Tabela 1. Wskaźnik ruchliwości mieszkańców na dobę w kategoriach motywacyjnych przemieszczeń uwzględnionych w Modelu ruchu

Rok	PKB	Ruchliwości w motywacjach									Suma
		Dom-Praca	Dom-szkoła	Dom-uczelnia	Dom-inne	Praca-dom	Szkoła-dom	Uczelnia-dom	Inne-dom	Inne-inne	
2016	**100,0**	0,371	0,090	0,045	**0,343**	0,315	0,079	0,034	**0,389**	0,234	**1,900**
2017	**103,9**	0,371	0,090	0,045	**0,350**	0,315	0,079	0,034	**0,397**	0,234	**1,914**
2018	**104,0**	0,371	0,090	0,045	**0,357**	0,315	0,079	0,034	**0,405**	0,234	**1,929**
2019	**103,8**	0,371	0,090	0,045	**0,363**	0,315	0,079	0,034	**0,412**	0,234	**1,944**
2020	**103,7**	0,371	0,090	0,045	**0,370**	0,315	0,079	0,034	**0,420**	0,234	**1,958**
2021	**103,7**	0,371	0,090	0,045	**0,377**	0,315	0,079	0,034	**0,428**	0,234	**1,973**
2022	**103,5**	0,371	0,090	0,045	**0,384**	0,315	0,079	0,034	**0,435**	0,234	**1,987**
2023	**103,3**	0,371	0,090	0,045	**0,390**	0,315	0,079	0,034	**0,442**	0,234	**2,000**
2024	**103,1**	0,371	0,090	0,045	**0,396**	0,315	0,079	0,034	**0,449**	0,234	**2,013**
2025	**103,0**	0,371	0,090	0,045	**0,402**	0,315	0,079	0,034	**0,456**	0,234	**2,026**
2026	**103,0**	0,371	0,090	0,045	**0,408**	0,315	0,079	0,034	**0,463**	0,234	**2,039**
2027	**103,0**	0,371	0,090	0,045	**0,414**	0,315	0,079	0,034	**0,470**	0,234	**2,052**
2028	**103,0**	0,371	0,090	0,045	**0,420**	0,315	0,079	0,034	**0,477**	0,234	**2,065**
2029	**102,8**	0,371	0,090	0,045	**0,426**	0,315	0,079	0,034	**0,483**	0,234	**2,078**
2030	**102,8**	0,371	0,090	0,045	**0,432**	0,315	0,079	0,034	**0,490**	0,234	**2,090**
2031	**102,8**	0,371	0,090	0,045	**0,438**	0,315	0,079	0,034	**0,497**	0,234	**2,103**
2032	**102,7**	0,371	0,090	0,045	**0,444**	0,315	0,079	0,034	**0,504**	0,234	**2,116**
2033	**102,7**	0,371	0,090	0,045	**0,450**	0,315	0,079	0,034	**0,510**	0,234	**2,129**
2034	**102,6**	0,371	0,090	0,045	**0,456**	0,315	0,079	0,034	**0,517**	0,234	**2,141**
2035	**102,5**	0,371	0,090	0,045	**0,462**	0,315	0,079	0,034	**0,524**	0,234	**2,153**
2036	**102,4**	0,371	0,090	0,045	**0,467**	0,315	0,079	0,034	**0,530**	0,234	**2,165**
2037	**102,4**	0,371	0,090	0,045	**0,473**	0,315	0,079	0,034	**0,536**	0,234	**2,177**
2038	**102,4**	0,371	0,090	0,045	**0,478**	0,315	0,079	0,034	**0,543**	0,234	**2,189**
2039	**102,3**	0,371	0,090	0,045	**0,484**	0,315	0,079	0,034	**0,549**	0,234	**2,201**
2040	**102,3**	0,371	0,090	0,045	**0,490**	0,315	0,079	0,034	**0,555**	0,234	**2,213**
2041	**102,2**	0,371	0,090	0,045	**0,495**	0,315	0,079	0,034	**0,561**	0,234	**2,224**
2042	**102,1**	0,371	0,090	0,045	**0,500**	0,315	0,079	0,034	**0,567**	0,234	**2,235**
2043	**102,0**	0,371	0,090	0,045	**0,505**	0,315	0,079	0,034	**0,573**	0,234	**2,246**

2044	**102,0**	0,371	0,090	0,045	**0,510**	0,315	0,079	0,034	**0,579**	0,234	**2,257**
2045	**101,9**	0,371	0,090	0,045	**0,515**	0,315	0,079	0,034	**0,584**	0,234	**2,267**
2046	**101,9**	0,371	0,090	0,045	**0,520**	0,315	0,079	0,034	**0,590**	0,234	**2,278**
2047	**101,9**	0,371	0,090	0,045	**0,525**	0,315	0,079	0,034	**0,595**	0,234	**2,288**
2048	**101,9**	0,371	0,090	0,045	**0,530**	0,315	0,079	0,034	**0,601**	0,234	**2,299**
2049	**101,9**	0,371	0,090	0,045	**0,535**	0,315	0,079	0,034	**0,607**	0,234	**2,310**
2050	**101,9**	0,371	0,090	0,045	**0,540**	0,315	0,079	0,034	**0,612**	0,234	**2,320**
2051	**101,9**	0,371	0,090	0,045	**0,545**	0,315	0,079	0,034	**0,618**	0,234	**2,331**
2052	**101,9**	0,371	0,090	0,045	**0,550**	0,315	0,079	0,034	**0,624**	0,234	**2,342**
2053	**101,9**	0,371	0,090	0,045	**0,556**	0,315	0,079	0,034	**0,630**	0,234	**2,354**
2054	**101,9**	0,371	0,090	0,045	**0,561**	0,315	0,079	0,034	**0,636**	0,234	**2,365**
2055	**101,9**	0,371	0,090	0,045	**0,566**	0,315	0,079	0,034	**0,642**	0,234	**2,376**
2056	**101,9**	0,371	0,090	0,045	**0,571**	0,315	0,079	0,034	**0,648**	0,234	**2,388**
2057	**101,9**	0,371	0,090	0,045	**0,577**	0,315	0,079	0,034	**0,654**	0,234	**2,399**

Źródło: Opracowanie własne.

4 Rozwój systemu transportowego

W ramach opracowania przyjęto koncepcję rozwoju systemu transportowego analogicznie jak dla modelu SOM, uwzględniając w szczególności rozwój w zakresie układu drogowego dla kolejnych horyzontów czasowych, przy uwzględnieniu inwestycji zrealizowanych.

Ponadto w modelu ruchu uwzględniono także jednoczesną rozbudowę Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju łączącego Prawobrzeże z lewobrzeżną (centralną) częścią Szczecina. Inwestycja ta może mieć istotny wpływ na funkcjonowanie inwestycji objętych studiami wykonalności, stanowi bowiem dla nich element komplementarny i dopełniający (a także ułatwiający bezpośrednie przeprowadzenie inwestycji studialnych).

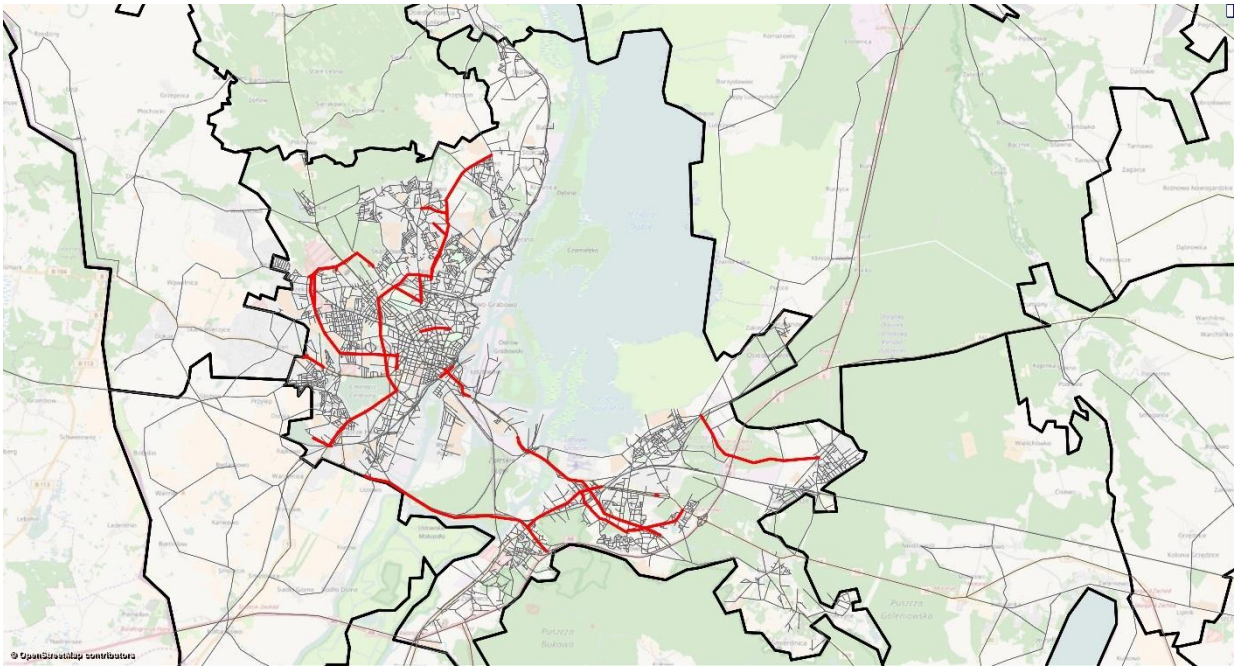
Ze względu na brak informacji od Zamawiającego, związanych z rozwojem infrastruktury drogowej i szynowej na terenie miasta jak i w jego otoczeniu, dla wszelkich zmian o charakterze inwestycyjnym i modernizacyjnym przyjęto zgodność z modelem SOM – dotyczy to również przebiegów i częstotliwości linii komunikacji zbiorowej zaczerpniętych z modelu SOM. Jednym z istotnych elementów rozwoju systemu transportowego jest przedłużenie linii tramwajowej nr 2 (w ramach SST) do projektowanej pętli tramwajowej przy ul. Szafera, przewidywane w ramach modelu SOM do roku 2020 – ze względu na potencjalny istotny wpływ na inwestycje objęte projektem oraz niskie prawdopodobieństwo uruchomienia linii w określonym terminie został on przeniesiony do roku 2027.

W modelu ruchu założono zrealizowanie inwestycji infrastrukturalnych wg poniższej listy:

Ważniejsze inwestycje wprowadzone w modelu ruchu od 2022 roku[2]:

- budowa obwodnicy śródmiejskiej (zintegrowany węzeł komunikacyjny Łękno) na odcinku od ul. Arkońskiej/Niemierzyńskiej do al. Wojska Polskiego - GP 2x2
- budowa Trasy Północnej od ul. Przyjaciół Żołnierza od ul. Łącznej do ul. Szosa Polska Z i G2x2
- budowa ul. Nowoszerokiej od ul. Sosabowskiego do al. Wojska Polskiego G 2x2
- modernizacja dostępu drogowego do Portu w Szczecinie: przebudowa układu drogowego w rejonie Międzyodrza
- A6 od węzła Kijewo do granicy SOM
- budowa Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju SST na odcinku od pętli Basen Górniczy do pętli Turkusowa
- wydłużenie trasy tramwajowej w ul. Ku Słońcu do granic miasta
- wydłużenie trasy tramwajowej w ul. Arkońskiej, od istniejącej pętli poprzez ul. Spacerową i ul. Szafera do planowanej pętli tramwajowo – autobusowej przy os. Klonowica – Zawadzkiego
- budowa trasy tramwajowej od ul. Energetyków, przez ul. Władysława IV, nowobudowany Most Kłodny do ul. Nabrzeże Wieleckie

Rysunek 3. Lokalizacja zmian infrastrukturalnych w sieci drogowej i szynowej Szczecina i otoczenia (budowa, przebudowa, modernizacja, remont) powodujących zmiany parametrów odcinków przewidywanych do roku 2022.



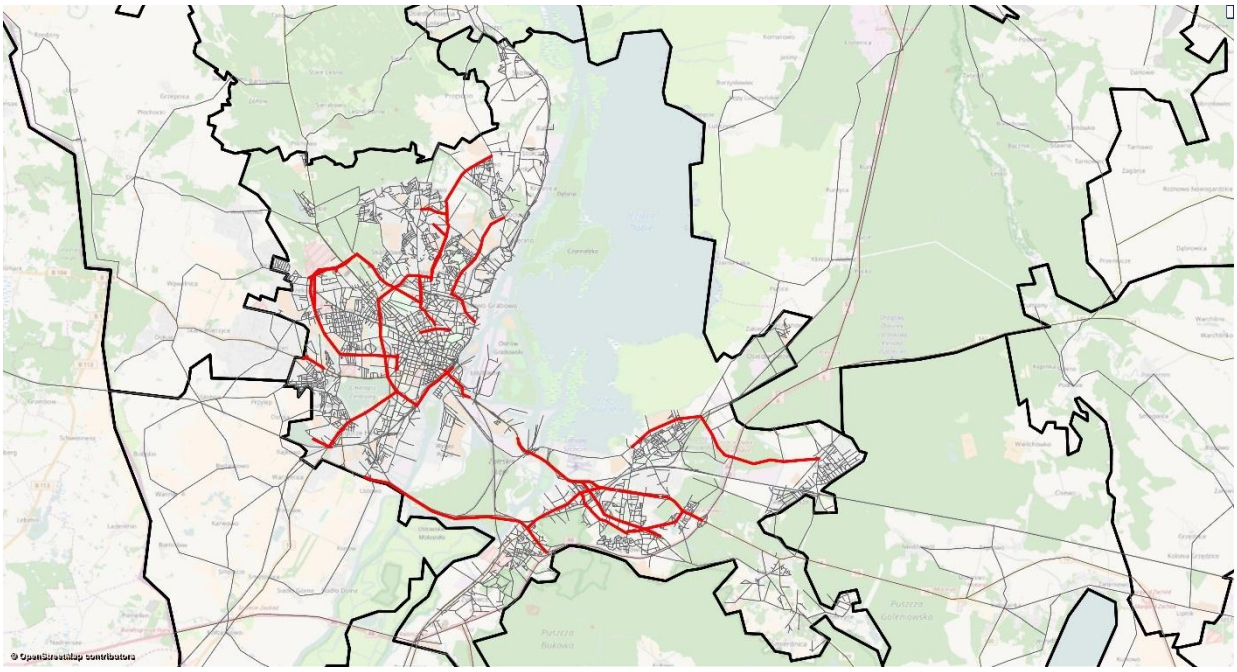
Źródło: Opracowanie własne, na podstawie modelu SOM.

Ważniejsze inwestycje wprowadzone w modelu ruchu od 2027 roku[3]:

[2] Inwestycje wg listy dla roku 2020, na podstawie: „Wzmacnianie obszaru funkcjonalnego poprzez integrację systemu transportu publicznego na obszarze Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego", Opracowanie modelu ruchu dla Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego (SOM) wraz z prognozami ruchu, TransEko, maj 2015.

- modernizacja Autostrady Poznańskiej - GP 2x2 i GP 2x3
- przebudowa ul. A. Struga - od ul. Pomorskiej - do węzła Kijewo- GP 2x3
- budowa Obwodnicy Śródmiejskiej - od al. Wojska Polskiego do węzła Zapadła - GP 2x2
- modernizacja ul. Obodrycka - Bogumińska od ul. Przyjaciół Żołnierza do ul. Pokoju - G 2x2
- modernizacja ul. Krasińskiego od obwodnicy śródmiejskiej do al. Wyzwolenia G 2x2 i 2x3
- budowa ciągu ul. Ceglana - Bożeny - Wilcza od E. Plater do Przyjaciół Żołnierza G 2x2
- budowa trasy tramwajowej w ul. Mieszka I i ul. Cukrowej z pętlą przy cmentarzu przy ul. Bronowickiej
- wydłużenie trasy tramwajowej w ul. Bohaterów Warszawy, od ul. Bolesława Krzywoustego do ul. Sikorskiego
- wydłużenie trasy tramwajowej w ul. Żołnierskiej, od istniejącej pętli poprzez planowany fragment ulicy (przedłużenie ul. Taczaka) do nowej pętli przy os. Klonowica –Zawadzkiego
- budowa trasy tramwajowej na kierunku północ – południe, od Odolan poprzez ul. Warcisława, Krasińskiego do włączenia się w istniejący układ tras w al. Wyzwolenia.

Rysunek 4. Lokalizacja zmian infrastrukturalnych w sieci drogowej i szynowej Szczecina i otoczenia (budowa, przebudowa, modernizacja, remont) powodujących zmiany parametrów odcinków przewidywanych do roku 2027.



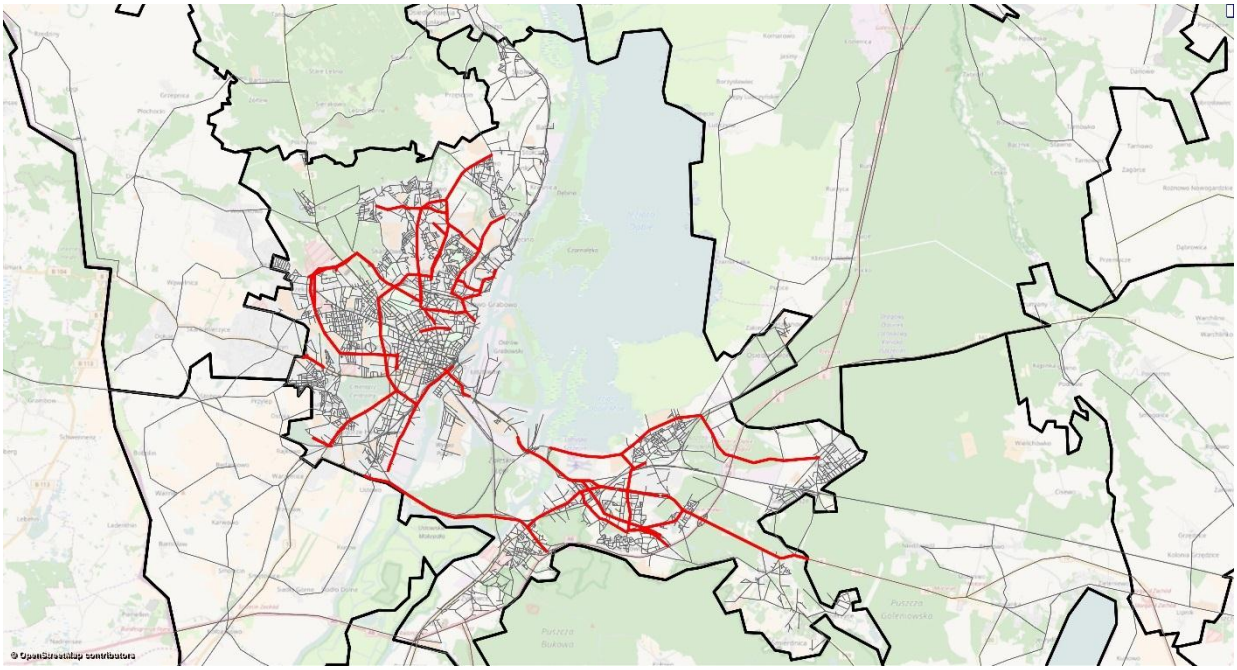
Źródło: Opracowanie własne, na podstawie modelu SOM.

Ważniejsze inwestycje wprowadzone w modelu ruchu od 2032 roku[4]:

[3] „Wzmacnianie obszaru funkcjonalnego poprzez integrację systemu transportu publicznego na obszarze Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego", Opracowanie modelu ruchu dla Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego (SOM) wraz z prognozami ruchu, TransEko, maj 2015; listy dla roku 2025.
[4] „Wzmacnianie obszaru funkcjonalnego poprzez integrację systemu transportu publicznego na obszarze Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego", Opracowanie modelu ruchu dla Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego (SOM) wraz z prognozami ruchu, TransEko, maj 2015, listy dla roku 2030.

- przebudowa drogi Nr 10 - Szosa Stargardzka, obwodnica Płoni od węzła Kijewo do granicy SOM S2x3 i 2x2
- budowa ul. Szczawiowej od ul. Tama Pomorzańska do ul. Autostrada Poznańska - G 2x2.
- budowa ul. Duńskiej od obwodnicy śródmiejskiej do skrzyżowania z Trasą Północną - G 2x2.
- modernizacja ul. Szosa Polska od skrzyżowania z ul. Ostoi Zagórskiego do granic miasta - G 2x2
- budowa trasy tramwajowej od pętli Turkusowa do pętli Kijewo.

Rysunek 5. Lokalizacja zmian infrastrukturalnych w sieci drogowej i szynowej Szczecina i otoczenia (budowa, przebudowa, modernizacja, remont) powodujących zmiany parametrów odcinków przewidywanych do roku 2032.



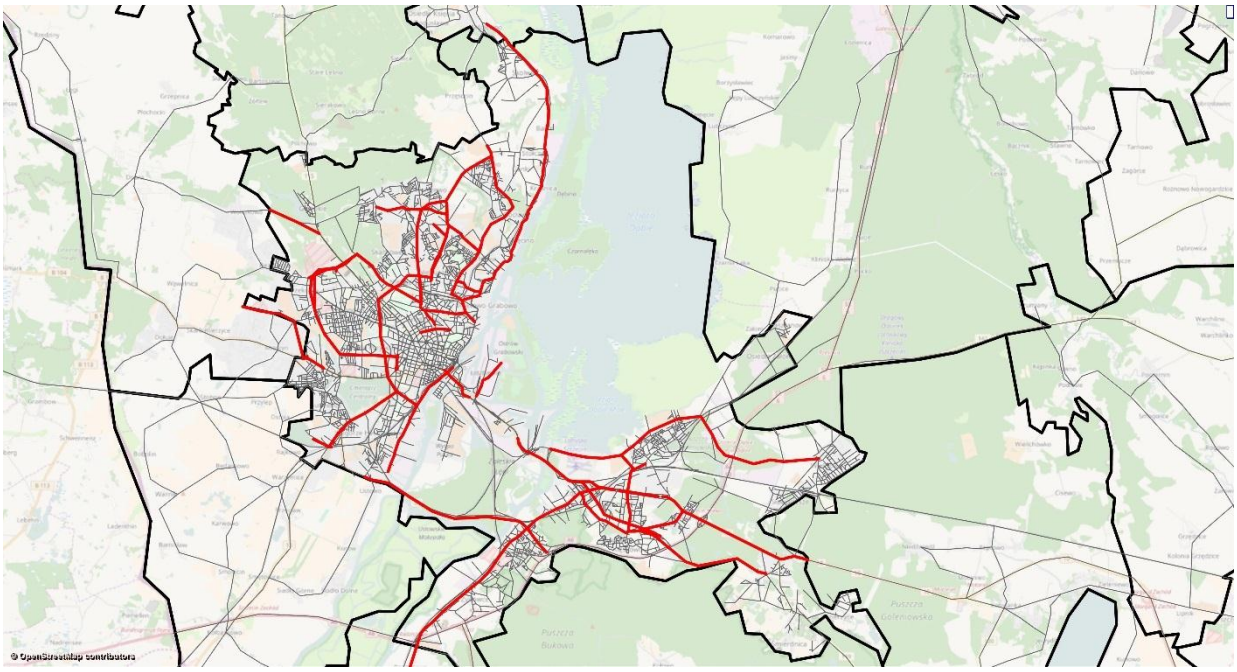
Źródło: Opracowanie własne, na podstawie modelu SOM.

Ważniejsze inwestycje wprowadzone w modelu ruchu od 2037 roku[5]:

- budowa Obwodnicy Zachodniej odcinek Police - autostrada A6
- budowa ul. Łukasińskiego do granicy SOM - GP 2x2
- budowa ul. Szosa Polska + obejście Os. Bukowo

[5] „Wzmacnianie obszaru funkcjonalnego poprzez integrację systemu transportu publicznego na obszarze Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego", Opracowanie modelu ruchu dla Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego (SOM) wraz z prognozami ruchu, TransEko, maj 2015, listy dla roku 2035.

Rysunek 6. Lokalizacja zmian infrastrukturalnych w sieci drogowej i szynowej Szczecina i otoczenia (budowa, przebudowa, modernizacja, remont) powodujących zmiany parametrów odcinków przewidywanych do roku 2037.



Źródło: Opracowanie własne, na podstawie modelu SOM.

Ważniejsze inwestycje wprowadzone w modelu ruchu od 2042 roku[6]:

- budowa Obwodnicy Zachodniej odcinek Police - Goleniów (poza obszarem miasta Szczecina)

5 Prognoza ruchu zewnętrznego

Ruch tranzytowy, oraz podróże zewnętrzne źródłowo-docelowe względem Szczecina, oraz obszaru metropolitalnego został oparty o model krajowy GDDKiA skalibrowany do wyników Generalnego Pomiaru Ruchu z roku 2010 (analogicznie jak w modelu SOM), przy równoczesnej aktualizacji informacji o dane z Generalnego Pomiaru Ruchu z roku 2015. Ze względu na zakres opracowania oparto się na udziałowym rozkładzie ruchu na ruchu docelowe i tranzytowe bazując na przeniesionych do modelu SOM informacjach z modelu GDDKiA, ale wielkości ruchu zostały ilościowo skalibrowane do wielkości z pomiarów GPR 2015 (uzupełnienie ilościowe rozłożone wagowo na przejazdy tranzytowe/docelowe). Model krajowy ruchu określa potoki ruchu o charakterze ponadlokalnym i stanowi źródło o informacjach przejazdowych zarówno dla ruchu osobowego jak i przejazdach samochodów ciężarowych i dostawczych.

[6] „Wzmacnianie obszaru funkcjonalnego poprzez integrację systemu transportu publicznego na obszarze Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego", Opracowanie modelu ruchu dla Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego (SOM) wraz z prognozami ruchu, TransEko, maj 2015, listy dla roku 2040.

W ramach prac nad modelem będącym przedmiotem niniejszego opracowania dokonano również weryfikacji potoków ruchu zewnętrznego względem Szczecina na granicach miasta i dokonano ponownej kalibracji ruchu w oparciu o pomiary ruchu w ramach KBR 2016.

Przy wykonywaniu prognoz ruchu zewnętrznego uwzględniony został także rozwój podstawowej sieci drogowej Polski, oraz planowane stawki opłat za korzystanie z dróg. Model przemieszczeń zewnętrznych oparty został o scenariusz rozwoju sieci dróg szybkiego ruchu (DSR) oraz planowane stawki opłat.

6 Prognozy ruchu

Prognozy ruchu zostały wykonane dla zgodnie z OPZ zadania dla horyzontów prognostycznych 5, 10, 15, 20, 25, 30 i 35 lat od oddania inwestycji do użytku, jednakże dla potrzeb analizy kosztów i korzyści (AKK) zgodnie z Niebieską Księgą wykorzystane zostały prognozy dla okresów maksymalnie 25 lat od zakończenia inwestycji. Dla lat nie objętych modelowaniami (innych niż 5, 10, 15, 20, 25, 30 i 35 lat od oddania inwestycji do użytku) w tabelach służących AKK dokonano ekstrapolacji wyników prognoz.

Modelowane w ramach zadania potoki ruchu określone zostały (zgodnie z OPZ projektu) dla okresu szczytu porannego i popołudniowego dla każdego z horyzontów czasowych, celem uwzględnienia możliwych przekroczeń przepustowości, a pliki modelowe w formacie PTV Visum 16, zawierające efekty modelowania, zostały załączone do niniejszego opracowania.

6.1 Analizowane warianty

Na podstawie założeń inwestycyjnych dostarczonych przez Zamawiającego określone zostały warianty będące przedmiotem prognoz. Ponieważ niniejsze opracowanie obejmuje studia wykonalności dla dwóch inwestycji, które są częściowo zależne (możliwość modernizacji i przebudowy wybranych fragmentów sieci uzależniona jest częściowo od budowy wybranych nowych odcinków celem zapewnienia ruchu tramwajowego przy wyłączeniu fragmentów sieci) dlatego też uznano, że wariant inwestycyjny projektu „Budowa nowych tras tramwajowych w Szczecinie" stanowić będzie jednocześnie wariant bazowy projektu „Przebudowa torowisk tramwajowych w Szczecinie – etap II".

6.1.1 Budowa nowych tras tramwajowych w Szczecinie - wariant bazowy (W0)

Wariant ten obejmuje funkcjonowanie istniejącej sieci komunikacyjnej Szczecina, a także przewidywane ograniczone inwestycje związane z komunikacją zbiorową nie związane bezpośrednio z inwestycją – w szczególności chodzi tu o Szczeciński Szybki Tramwaj (SST), który z założenia łączyć ma centrum miasta i niektóre dzielnice lewobrzeżne z Prawobrzeżem. Należy zauważyć że nie jest to

wariant przewidujący całkowity brak inwestycji związanych z komunikacją miejską a jedynie ograniczenie ich w zakresie objętego Studium wykonalności projektu. Przewidywany rozwój systemu transportowego został opisany w rozdziale 4.

6.1.2 Budowa nowych tras tramwajowych w Szczecinie - wariant inwestycyjny (W1)

Wariant inwestycyjny został oparty na wariancie bazowym, przewidując ponadto budowę nowych odcinków infrastruktury tramwajowej, umożliwiając objęcie ofertą komunikacji tramwajowej nowych obszarów. Odcinki objęte inwestycją, posiadające wpływ na potoki ruchu w ujęciu ogólnomiejskim, to:

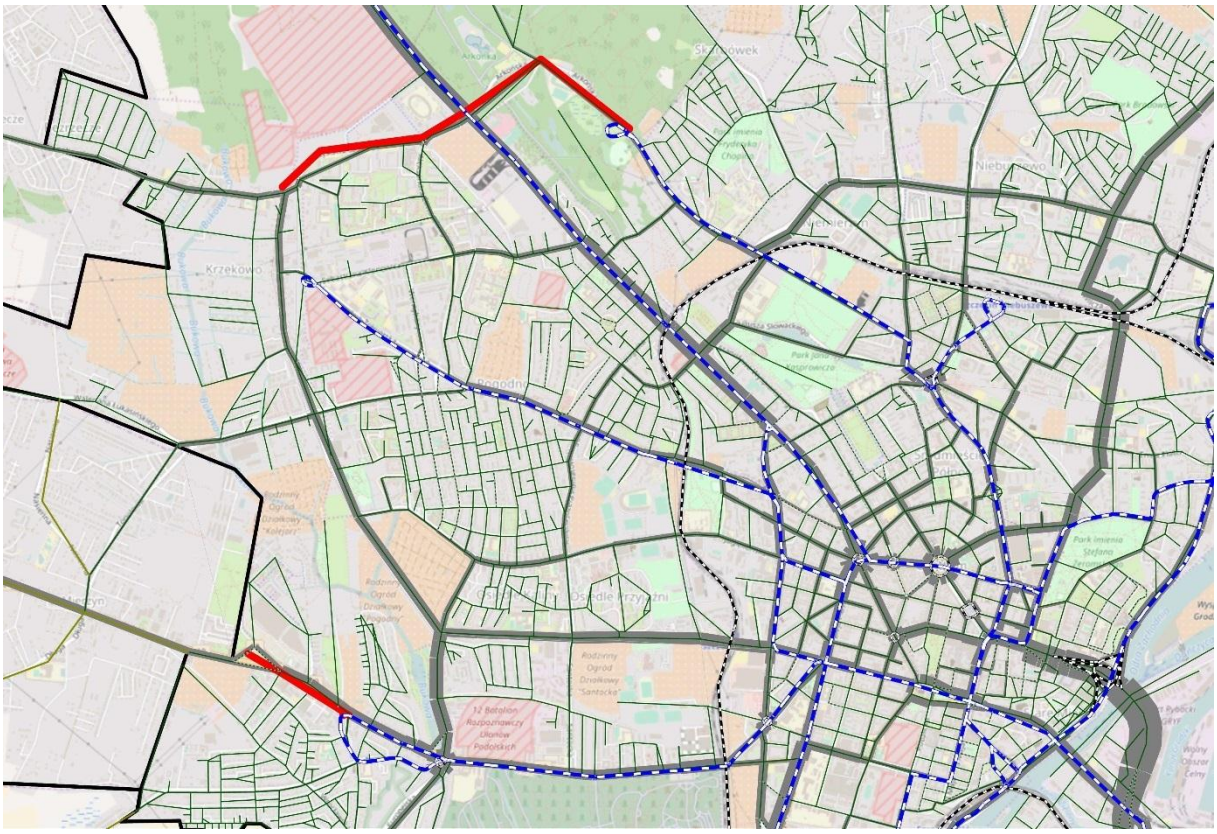
- modernizacja trasy tramwajowej na odcinku od Ronda Gierosa do ul. Kwiatowej z dobudową drugiego toru oraz budowa nowego odcinka dwutorowego od ul. Kwiatowej do nowoprojektowanej pętli Mierzyn (Centrum Handlowe STER);
- odcinek od Al. Wojska Polskiego do pętli tramwajowej Las Arkoński jako jednoprzestrzenny, czteropasowy (4x3,25 m), tj. po dwa pasy ruchu w każdym kierunku, przy czym lewy pas wspólny z torowiskiem tramwajowym (pas typu PAT dla komunikacji publicznej);
- odcinek od pętli tramwajowej Las Arkoński do Szpitala Wojewódzkiego jako jednoprzestrzenny o dwóch pasach ruchu (2x3,5 m), tj. po jednym pasie w każdym kierunku wspólnym z torowiskiem tramwajowym;
- przebudowa ul. Szafera na odcinku od al. Wojska Polskiego do Hali Widowiskowo-Sportowej wraz z budową torowiska i nowej pętli tramwajowej. Pętla tramwajowo-autobusowa „Krzekowo" zostaje zlikwidowana, lokalizacja nowej pętli tramwajowo-autobusowej w rejonie budowanej hali widowiskowo-sportowej.

Studium wykonalności dla inwestycji obejmuje także inne elementy infrastrukturalne (m.in. lokalizacje stacji zasilania itp.) jednakże nie posiadające wpływu na ruch określany w ramach prognoz modelowych, dlatego nie zostały one ujęte w powyższym zestawieniu.

Przewidywany okres realizacji inwestycji to lata 2017-2021, przy czym najistotniejsze elementy nowego układu infrastruktury tramwajowej powinny zostać zrealizowane w pierwszej połowie tego okresu umożliwiając jednocześnie rozpoczęcie prac związanych z wybranymi odcinkami drugiego projektu studialnego.

Poniższa mapa wskazuje nowe odcinki w ujęciu modelowym, na tle istniejącej sieci infrastruktury tramwajowej, kolejowej i istniejącego ruchu drogowego.

Rysunek 7. Lokalizacja projektowanych w ramach wariantu inwestycyjnego W1 nowych odcinków tramwajowych (kolor czerwony), na tle istniejącej sieci infrastruktury tramwajowej (kolor niebiesko-biały), oraz ruchu drogowego (poglądowo określonego grubością szarych odcinków drogowych).



Źródło: Opracowanie własne.

6.1.2.1 Linie komunikacji tramwajowej dla których przewiduje się korzystanie z projektowanych odcinków szynowych

Celem uzupełnienia istniejącego systemu komunikacji zbiorowej, oraz obsługi komunikacyjnej terenów znajdujących się przy przewidywanej inwestycji planuje się modyfikację (wydłużenie) przebiegu funkcjonujących w Szczecinie linii komunikacji tramwajowej: linii nr 3 na odcinku północnym i linii nr 10 na odcinku południowym. Ponadto w zależności od postępów projektu związanego z rozwojem Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju na odcinku południowym będzie kończył bieg także tramwaj nr 10. Orientacyjne czasy przejazdu oraz częstotliwość dobową tych tramwajów zawierają poniższe tabele:

Tabela 2. Orientacyjne czasy przejazdu na odcinkach międzyprzystankowych dla linii tramwajowej nr 3

Przystanek Linii T 3	Orientacyjny czas przejazdu do następnego przystanku [min]
Pomorzany	1
Smolańska	3
św. Józefa	1
Tama Pomorzańska	2
Nadodrzańska	2
Kolumba	2
Dworzec Główny I	2
plac Tobrucki	2
plac Brama Portowa	3
plac Żołnierza Polskiego	2
plac Rodła	2
Rayskiego	2
Odzieżowa	2
Kołłątaja	1
Krasińskiego	2
Muzeum Techniki/Zajezdnia Niemierzyn	1
Niemierzyńska Technopark	2
Wszystkich Świętych	1
Arkońska Szpital	2
Tatrzańska	1
Wojciechowskiego	1
Las Arkoński (obecna pętla)	2
Arkonia Klub/Stadion (nowy)	2
Wojska Polskiego (nowy)	1
Szafera (nowy)	2
Pętla Modra (nowy)	-

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie modelu SOM.

Tabela 3. Orientacyjne czasy przejazdu na odcinkach międzyprzystankowych dla linii tramwajowej nr 10

Przystanek Linii T 10	Orientacyjny czas przejazdu do następnego przystanku [min]
plac Rodła	1
plac Rodła	1
Matejki PZU	2

plac Żołnierza Polskiego	1
Niepodległości	2
plac Brama Portowa	4
plac Kościuszki	1
NEW	1
NEW	1
NEW	1
Osiedle Akademickie	1
cmentarz Centralny	2
Karola Miarki	2
Szkoła Salezjańska	1
Ku Słońcu	1
Kręta	2
Gumieńce (obecna pętla)	1
Polskich Marynarzy (nowy)	1
Hrubieszowska (nowy)	-

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie modelu SOM.

Tabela 4. Orientacyjne czasy przejazdu na odcinkach międzyprzystankowych dla linii tramwajowej nr 8 (SST)

Przystanek Linii T 8	Orientacyjny czas przejazdu do następnego przystanku [min]
Kijewo	2
Dąbska	2
Handlowa	1
Lniana	3
Turkusowa	1
Gryfińska	2
Lotnisko	5
Basen Górniczy	2
Merkatora	3
Parnica	1
Baltona	2
Energetyków	2
Wyszyńskiego	2
plac Brama Portowa	4
plac Kościuszki	2

Sikorskiego (Bema)	1
Osiedle Akademickie	1
cmentarz Centralny	2
Karola Miarki	2
Szkoła Salezjańska	1
Ku Słońcu	1
Kręta	2
Gumieńce (obecna pętla)	1
Polskich Marynarzy (nowy)	1
Hrubieszowska (nowy)	-

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie modelu SOM.

Ponadto przewiduje się następującą częstotliwość korzystania z linii kursowania wskazanych powyżej tramwajów:

Tabela 5. Przewidywana częstotliwość kursowania tramwajów linii obsługujących projektowane odcinki szynowe

Numer linii	Przewidywana częstotliwość [min]	Godzina rozpoczęcia kursowania	Godzina zakończenia kursowania
T 3	12	05:50	22:50
T 8 (SST)	12	05:20	23:00
T 10	12	05:40	22:50

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie modelu SOM.

6.1.3 Przebudowa torowisk tramwajowych w Szczecinie - wariant bazowy (W1)

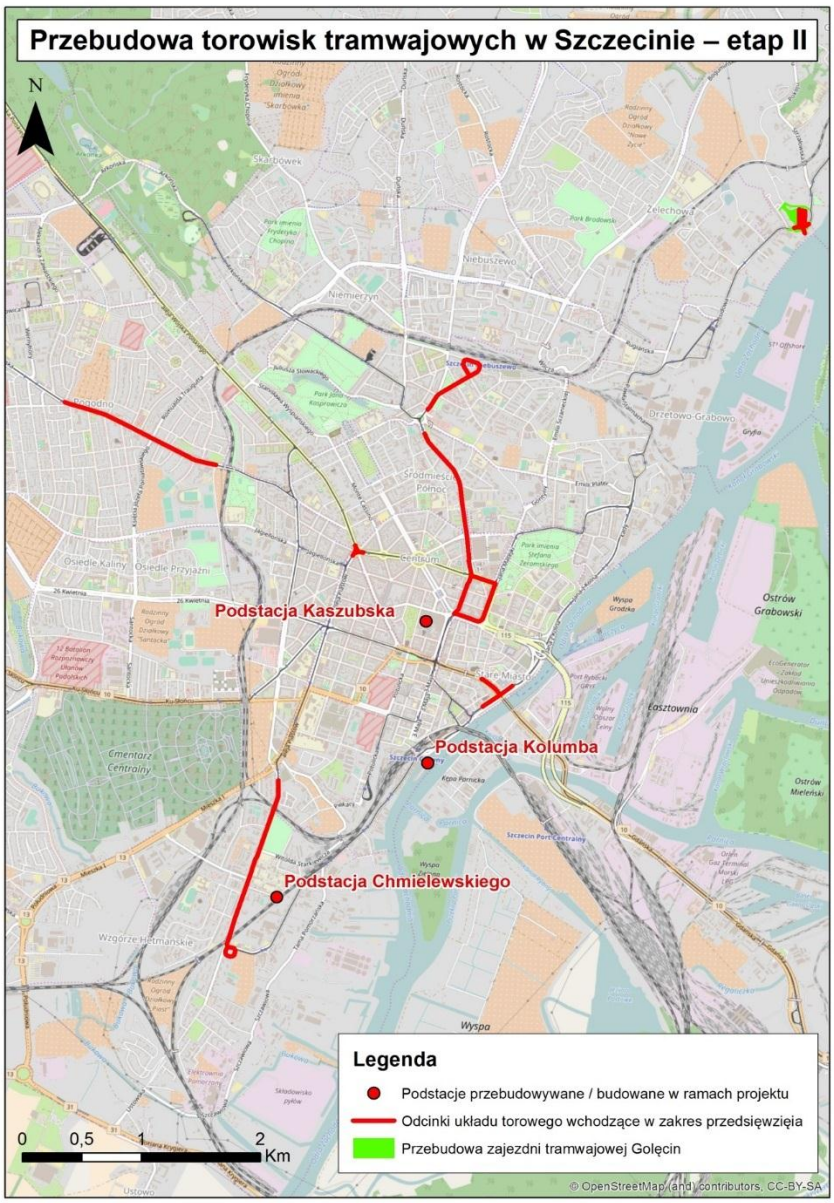
Wariant bazowy studium wykonalności dla drugiej z inwestycji projektowych opiera się na założeniu wykonania pierwszej z nich. Wariant ten jest analogiczny jak opisany powyżej, dlatego też został oznaczony takim samym oznaczeniem (W1) pomimo przynależności do innego projektu studialnego.

6.1.4 Przebudowa torowisk tramwajowych w Szczecinie – etap II – wariant inwestycyjny (W2)

Wariant inwestycyjny projektu „Przebudowa torowisk tramwajowych w Szczecinie – etap II" obejmuje modernizację znacznej części torowisk tramwajowych w Szczecinie i jest równocześnie

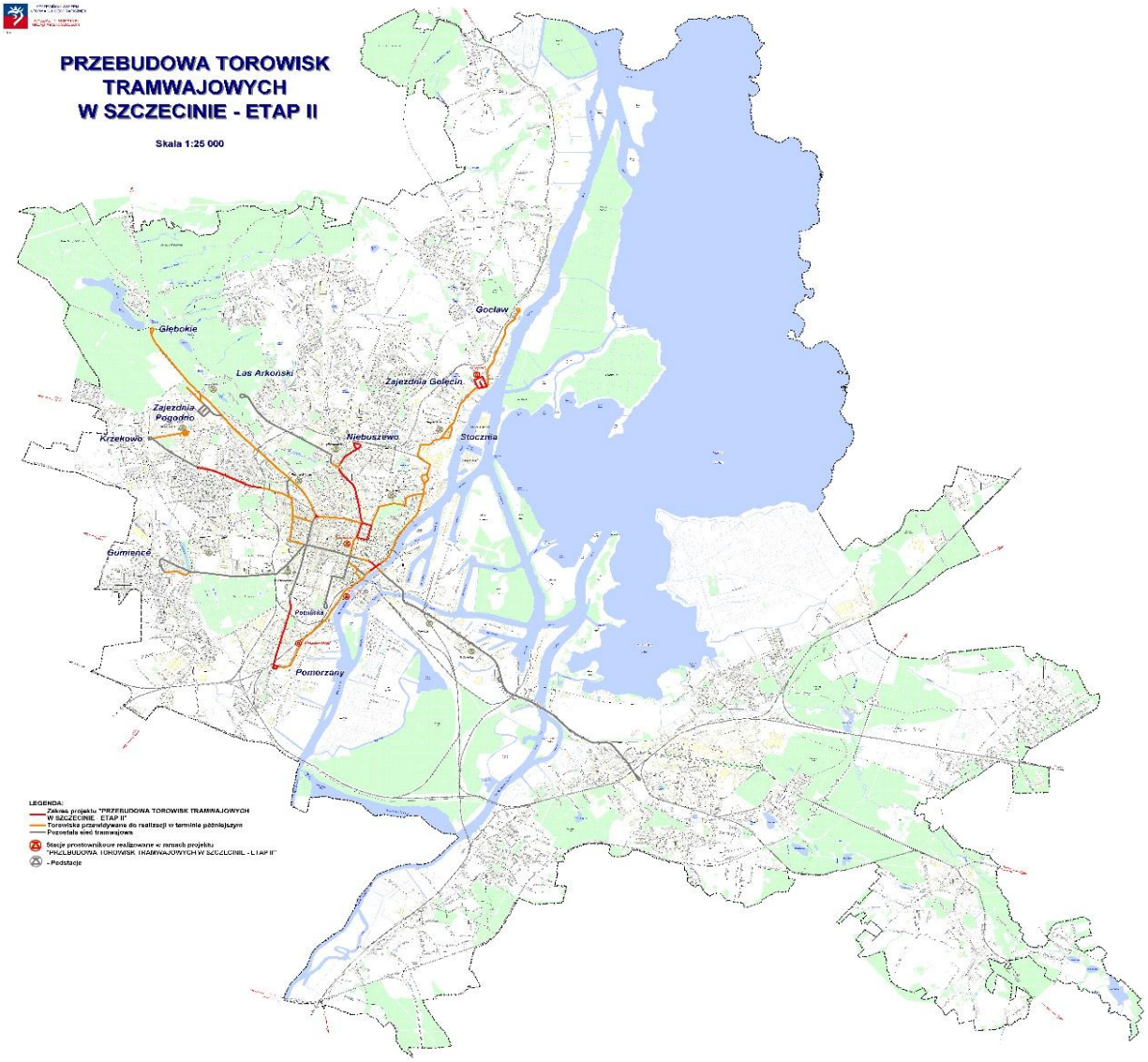
jednym z etapów modernizacji całego układu torowego dla tramwajów w Szczecinie. Poniższy rysunek obrazuje elementy modernizowanego w ramach Studium wykonalności układu torowego na tle pozostałych odcinków zmodernizowanych, jak również całej sieci torowisk tramwajowych.

Rysunek 8. Torowiska tramwajowe w Szczecinie objęte projektem modernizacji układu torowego w ramach projektu „Przebudowa torowisk tramwajowych w Szczecinie – etap II"



Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 9. Torowiska tramwajowe w Szczecinie objęte projektem modernizacji układu torowego w ramach projektu „Przebudowa torowisk tramwajowych w Szczecinie – etap II" (kolor czerwony), na tle innych etapów inwestycji.

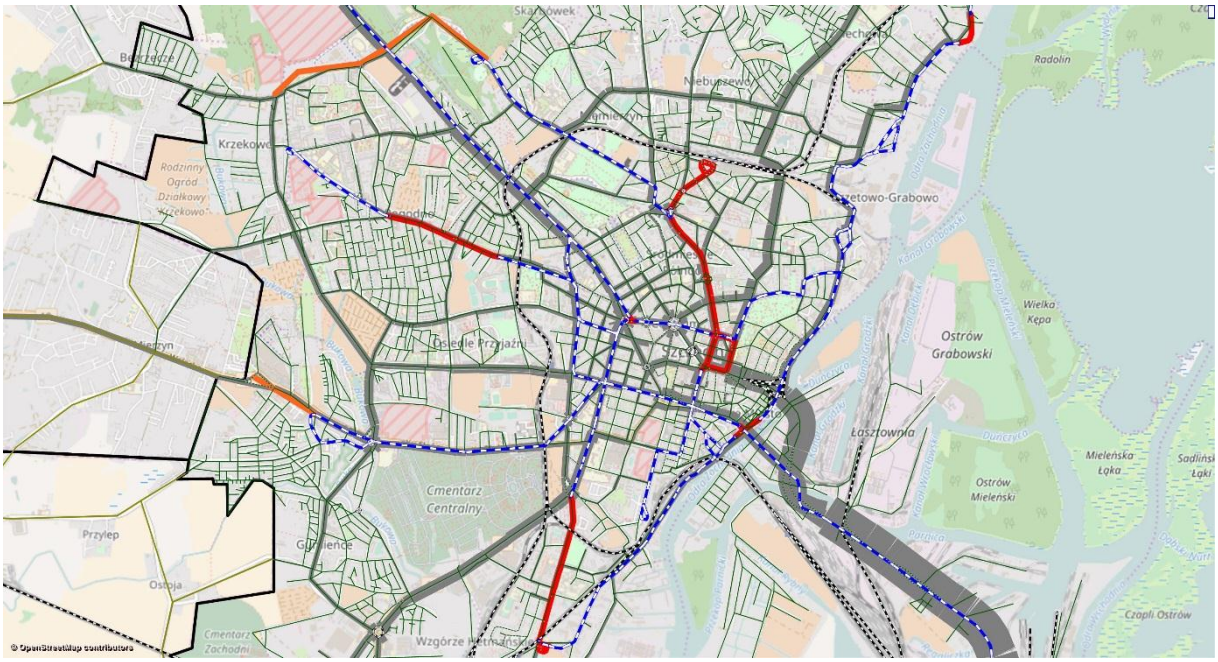


Źródło: Materiały zamawiającego.

Pomimo faktu, że projekt nie obejmuje torowiska tramwajowego do Prawobrzeża, będącego jednocześnie najbardziej obciążonym ruchem odcinkiem tramwajowym w Szczecinie, to po wskazanych odcinkach, będących przedmiotem projektu, przemieszcza się ponad 40% wszystkich podróżujących tramwajami w Szczecinie (bazując na skalibrowanej informacji modelowej), dlatego też są to odcinki kluczowe ze względu na wydolność całego układu tras tramwajowych.

Jako założenie modelowe przyjęto docelowe parametry związane z prędkością przejazdu tramwajów po modernizowanych odcinkach torowisk, które zostały dostosowane do konkretnych odcinków tras tramwajowych. Dotyczy to w szczególności odcinków gdzie prędkość przejazdu składu nie jest ograniczana innymi elementami ruchu drogowego, takimi jak sygnalizacja świetlna, wąskie łuki itp.

Rysunek 10. Lokalizacja projektowanych w ramach wariantu inwestycyjnego W2 modernizowanych odcinków tramwajowych (kolor czerwony), na tle istniejącej sieci infrastruktury tramwajowej (kolor niebiesko-biały), oraz odcinków objętych inwestycją W1 (kolor pomarańczowy) i ruchu drogowego (poglądowo określonego grubością szarych odcinków drogowych).



Źródło: Opracowanie własne.

Przewidywany okres realizacji inwestycji to lata 2019-2021.

6.1.4.1 Oferta komunikacji tramwajowej przenoszona przez przebudowywane odcinki

Pomimo faktu, że łączna długość przebudowywanych odcinków torowisk tramwajowych tylko w ograniczonym stopniu odbiega od długości odcinków wskazanych w ramach zadania „Budowa nowych odcinków[…]" to ich rozmieszczenie w mieście powoduje, że przenoszą one obecne przebiegi dokładnie wszystkich funkcjonujących w Szczecinie linii tramwajowych. Dlatego też pod kątem modelowania i prognozowania potencjalnego wpływu inwestycji na całość ruchu tramwajowego, komunikacji zbiorowej, czy całości przejazdów w mieście, zdecydowano się na ograniczone do odcinków objętych projektem „Przebudowy […]" modyfikacje prędkości ruchu tramwajów funkcjonujących na odcinkach.

Dla całości komunikacji zbiorowej przyjęto prędkości ruchu bazując na istniejącym rozkładzie jazdy – jako wielkości wyjściowe dla roku bazowego. Z kolei dla horyzontów prognostycznych założono powolną degradację jakości wskazanych w projekcie odcinków, przekładającą się na średni

spadek prędkości o około 3% na pięciolatkę w wariancie bezinwestycyjnym (dla odcinków poza projektem prędkości nie były modyfikowane). Dla wariantu inwestycyjnego założono, że prędkość przejazdów nie tylko nie spadnie, ale również może w określonych wypadkach wzrosnąć ze względu na zwiększenie dopuszczalnej prędkości przejazdu odcinków przez tramwaje, lub też ze względu na usprawnienie przejazdu skrzyżowań, oraz węzła na placu Szarych Szeregów. Średni spadek czasu przejazdu wariantu inwestycyjnego na analizowanych odcinkach wynosił około 4% (w odniesieniu tylko do długości odcinków objętych wariantem, a nie do całej prędkości linii tramwajowych kursujących po odcinkach) w stosunku do prędkości w roku bazowym.

Zmiany prędkości dla horyzontów prognostycznych, zarówno w przypadku ograniczeń w wariancie bezinwestycyjnym, jak i wzrostów w wariancie inwestycyjnym, zostały przeliczone w ramach modelowania na zweryfikowane czasy przejazdu linii pomiędzy przystankami i stanowiły podstawę analiz międzywariantowych.

6.2 Wyniki prognoz ruchu

Bazując na opisanych powyżej przyjętych założeniach modelowych wykonane zostały modelowania ruchu komunikacyjnego dla wymaganych horyzontów czasowych: 5, 10, 15, 20, 25, 30 i 35 lat od oddania inwestycji do użytku, a także wyniki modelowania dla roku 2016 (z pominięciem zamknięć i utrudnień czasowych na sieci drogowej). Wyniki prognoz zostały w uogólnieniu przedstawione na poniższych rysunkach i tabelach, celem zobrazowania najistotniejszych tendencji rozwojowych układu, należy jednak zaznaczyć że pełne spektrum analityczne zawarte jest w plikach modelowych oprogramowania PTV Visum dołączonych do projektu, jak również w tabelarycznych zestawieniach na potrzeby analizy kosztów i korzyści (AKK) związanych z projektem. Wybrane parametry ruchu dla kolejnych pięciolatek zostały zebrane w formie tabel zgodnych z zaleceniami Niebieskiej Księgi jako podsumowanie modelowań ruchu, natomiast poniższe mapy prezentują wielkości potoków ruchu w kolejnych horyzontach czasowych wymaganych w OPZ.

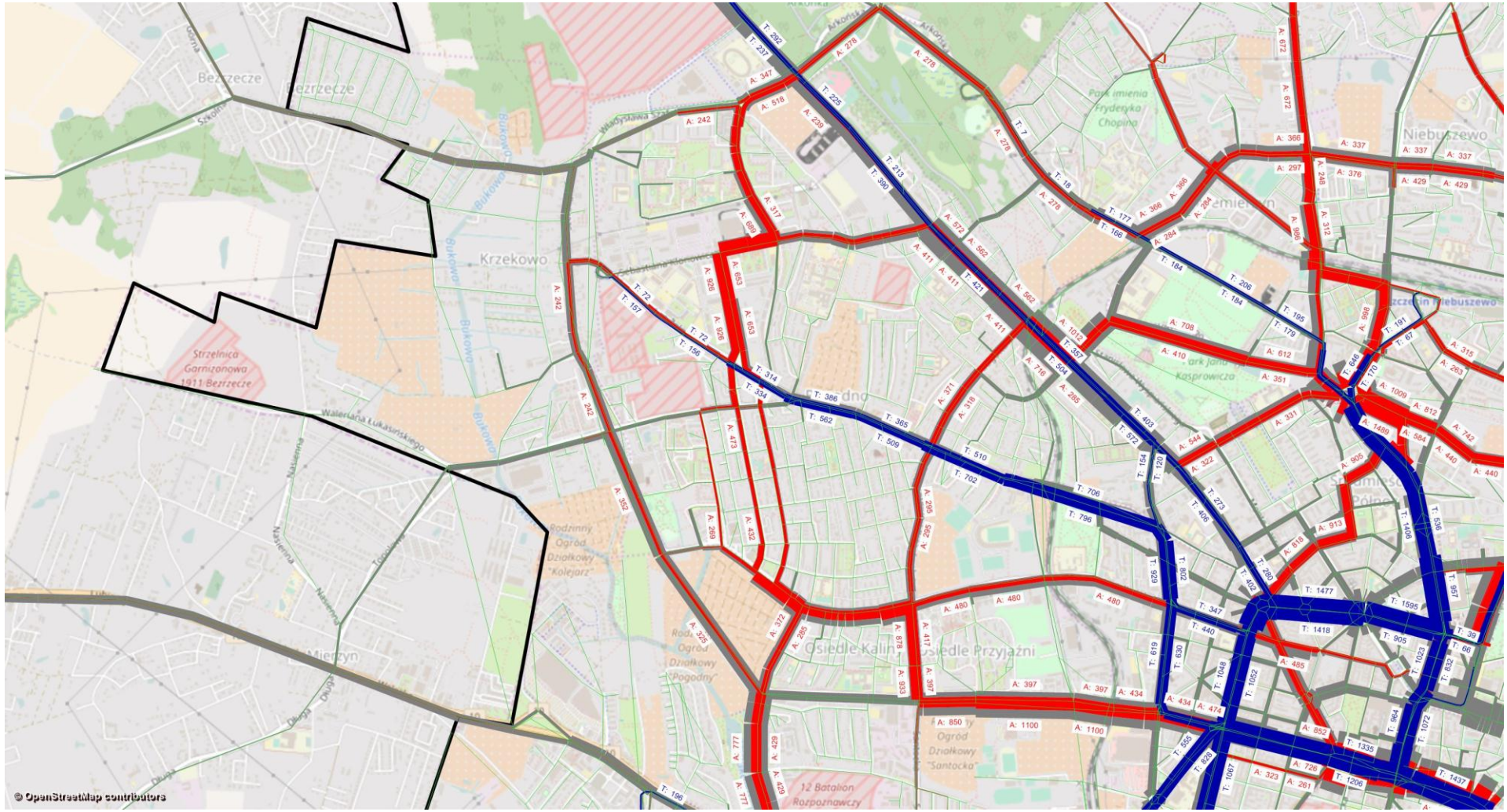
6.2.1 Wielkości potoków na odcinkach - mapy

Ze względu na czytelność prognoz poza ruchem tramwajowym, opisanym ze względu wielkości potoków na odcinkach (kolor niebieski), na poniższych mapach został zobrazowany i opisany tylko najistotniejszy ruch autobusowy (kolor czerwony dla autobusów zwykłych i pospiesznych), a potoki ruchu indywidualnego potraktowano jako tło (kolor szary). Należy ponadto dodać że pliki zawierające wielkości prognozowanych potoków ruchu w zależności od wybranego rodzaju ruchu na odcinkach w szczycie porannym i popołudniowym, oraz w formacie oprogramowania PTV Visum, stanowią załączniki do niniejszego opracowania.

Poniższe mapy zawierają informacje porównywalne pomiędzy wariantami, dzięki zestawieniu ze względu na odrębną skalę obu inwestycji objętych projektem:

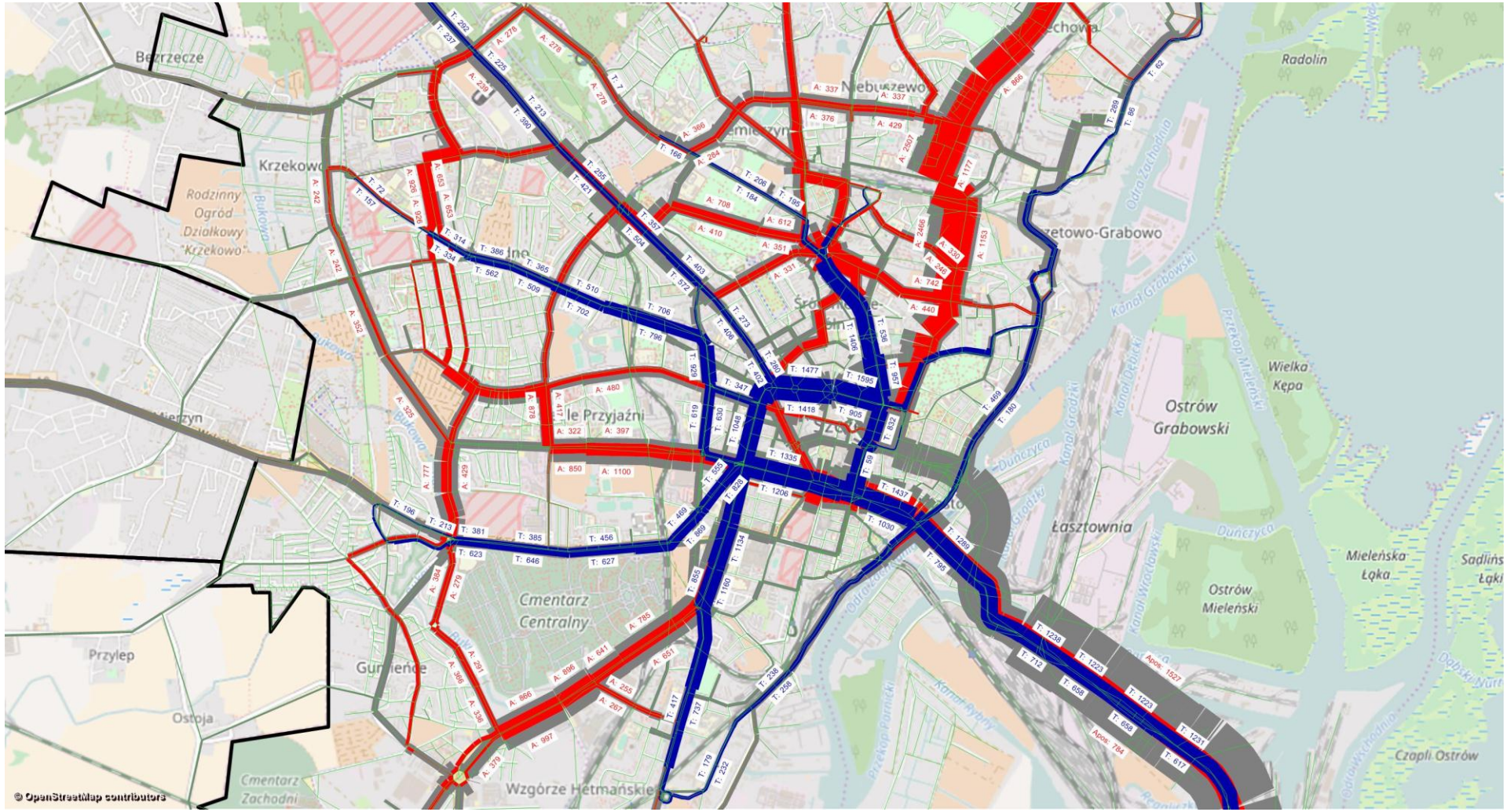
- Rysunki 11-12 wielkości potoków ruchu dla wariantu bezinwestycyjnego (W0) w roku bazowym 2016;
- Rysunki 13-14 wielkości potoków ruchu dla wariantu bezinwestycyjnego (W0) w roku 2022;
- Rysunki 15-16 wielkości potoków ruchu inwestycji „Budowa[…]" (W1) w roku 2022;
- Rysunek 17 wielkości potoków ruchu inwestycji „Przebudowa[…]" (W2) w roku 2022;
- Rysunki 18-19 wielkości potoków ruchu dla wariantu bezinwestycyjnego (W0) w roku 2032;
- Rysunki 20-21 wielkości potoków ruchu inwestycji „Budowa[…]" (W1) w roku 2032;
- Rysunek 22 wielkości potoków ruchu inwestycji „Przebudowa[…]" (W2) w roku 2032;
- Rysunki 23-24 wielkości potoków ruchu dla wariantu bezinwestycyjnego (W0) w roku 2042;
- Rysunki 25-26 wielkości potoków ruchu inwestycji „Budowa[…]" (W1) w roku 2042;
- Rysunek 27 wielkości potoków ruchu inwestycji „Przebudowa[…]" (W2) w roku 2042;
- Rysunki 28-29 wielkości potoków ruchu dla wariantu bezinwestycyjnego (W0) w roku 2052;
- Rysunki 30-31 wielkości potoków ruchu inwestycji „Budowa[…]" (W1) w roku 2052;
- Rysunek 32 wielkości potoków ruchu inwestycji „Przebudowa[…]" (W2) w roku 2052.

Rysunek 11. Obciążenie sieci ruchem komunikacji zbiorowej; szczyt poranny – modelowy stan istniejący (2016) – obszar przewidywanej inwestycji W1



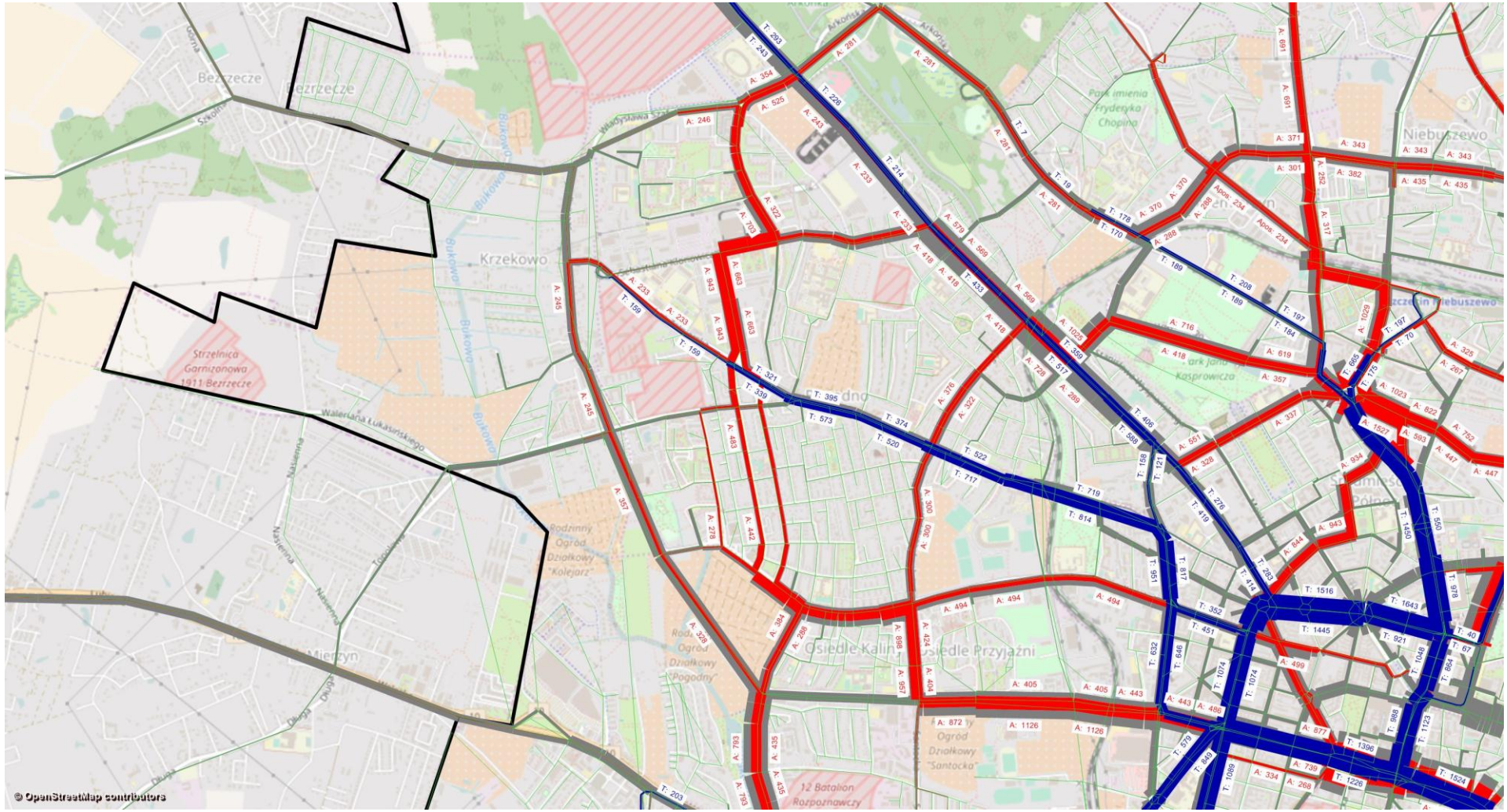
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 12. Obciążenie sieci ruchem komunikacji zbiorowej; szczyt popołudniowy – modelowy stan istniejący (2016) – obszar przewidywanej inwestycji W2



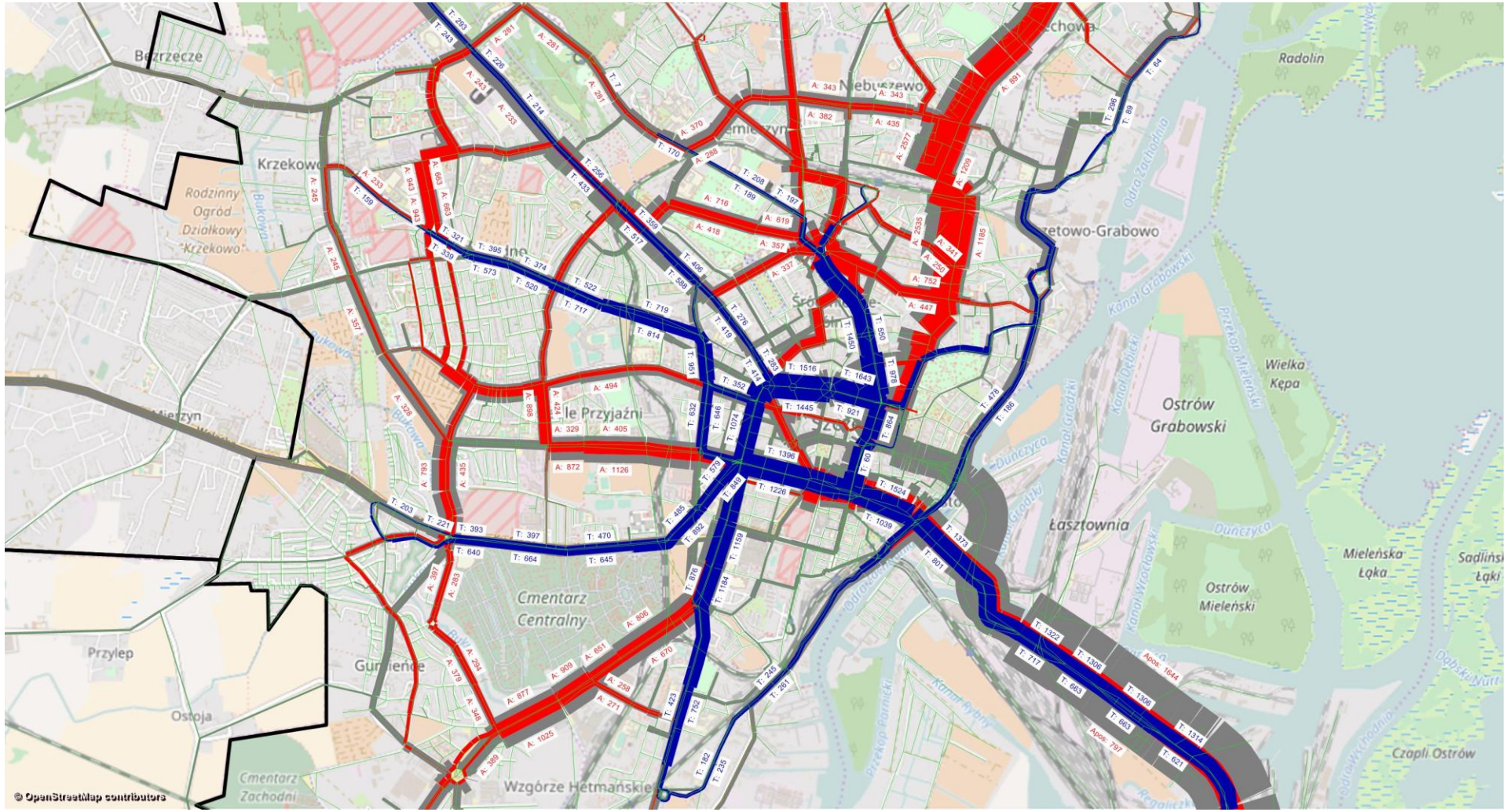
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 13. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2022 – szczyt poranny, wariant W0 (bezinwestycyjny); orientacyjny obszar inwestycji W1.



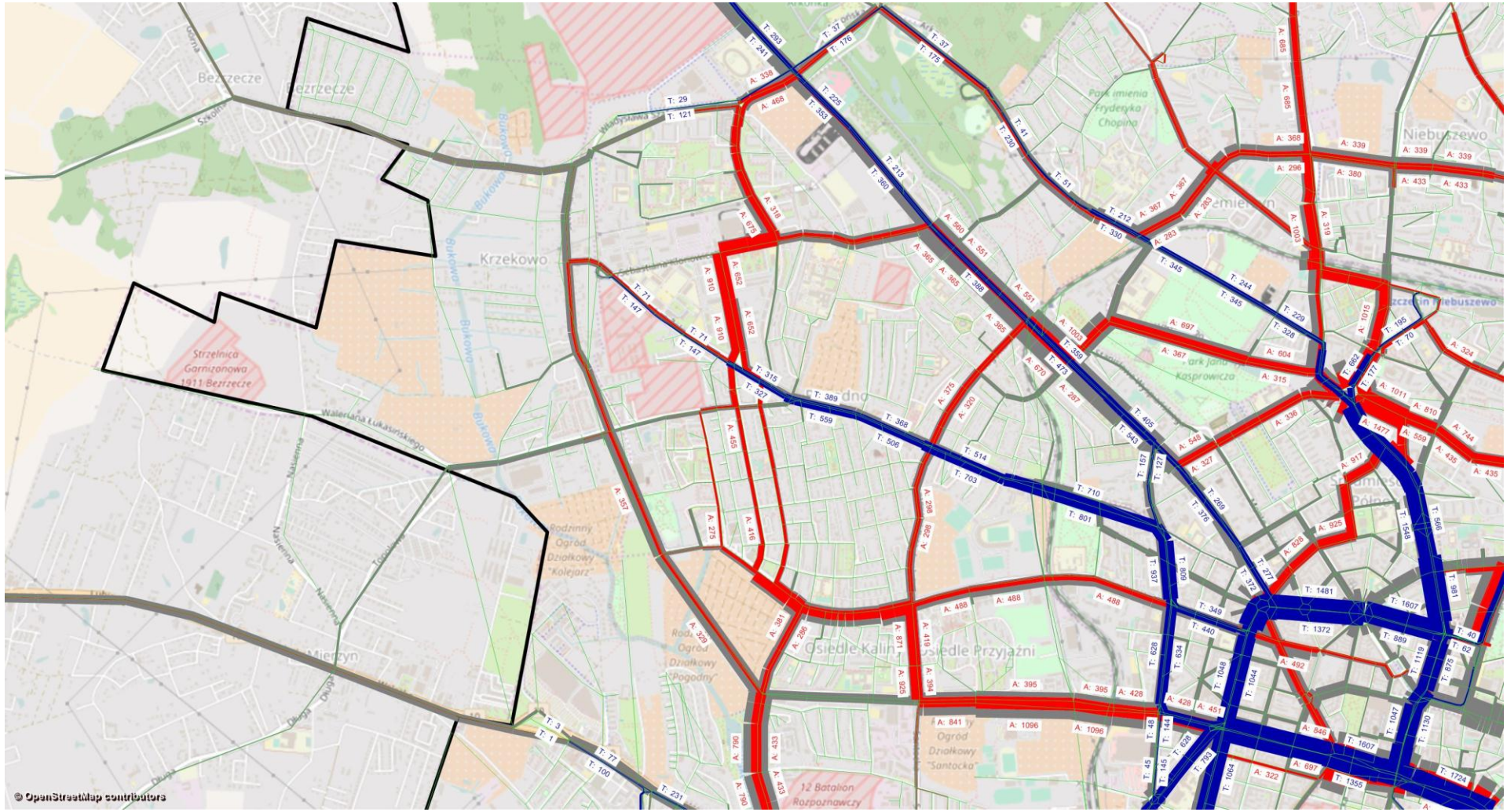
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 14. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2022 – szczyt poranny, wariant W0 (bezinwestycyjny); orientacyjny obszar inwestycji W2.



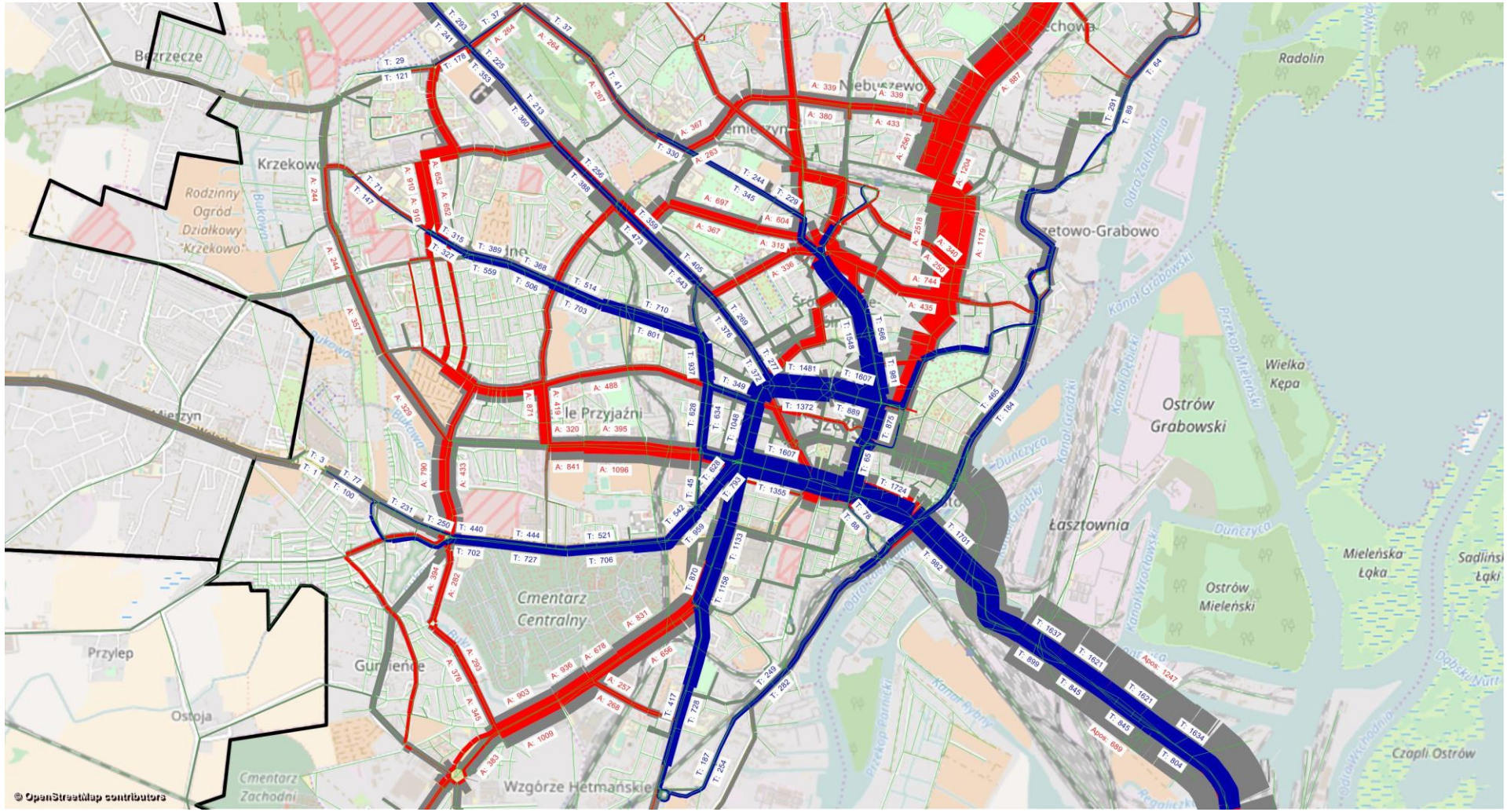
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 15. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2022 – szczyt poranny, wariant W1; orientacyjny obszar inwestycji W1.



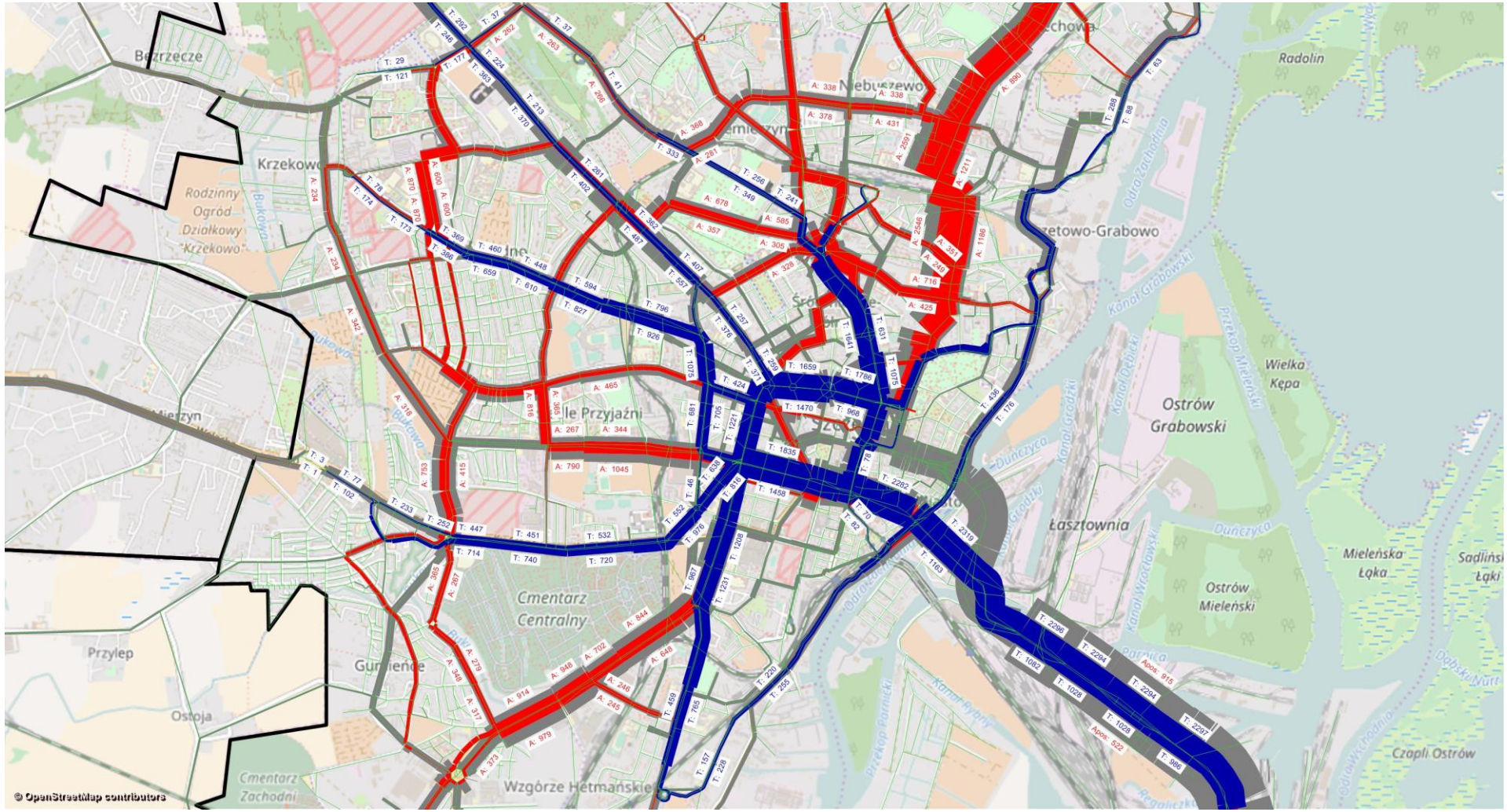
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 16. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2022 – szczyt poranny, wariant W1; orientacyjny obszar inwestycji W2.



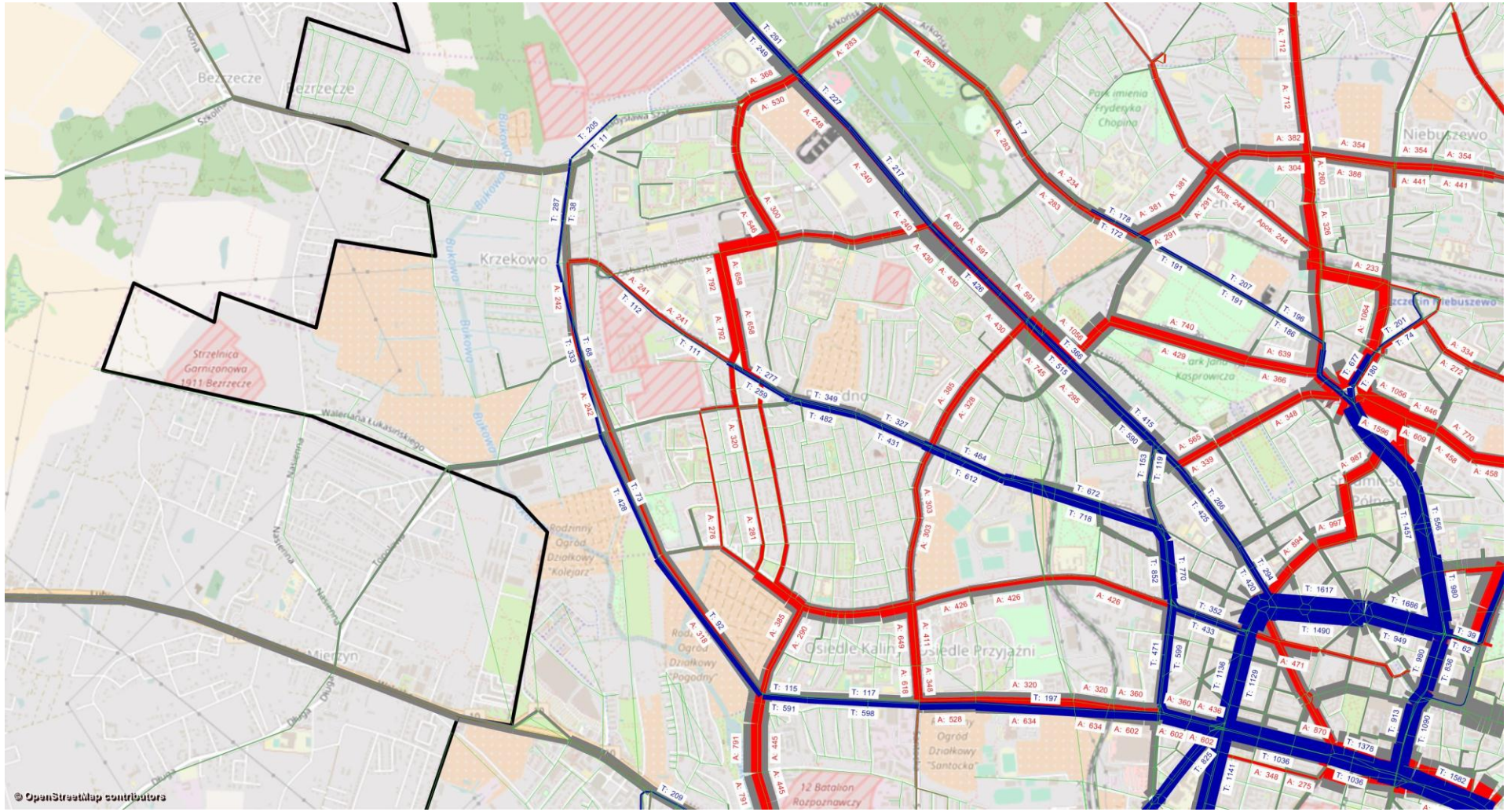
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 17. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2022 – szczyt poranny, wariant W2; orientacyjny obszar inwestycji W2.



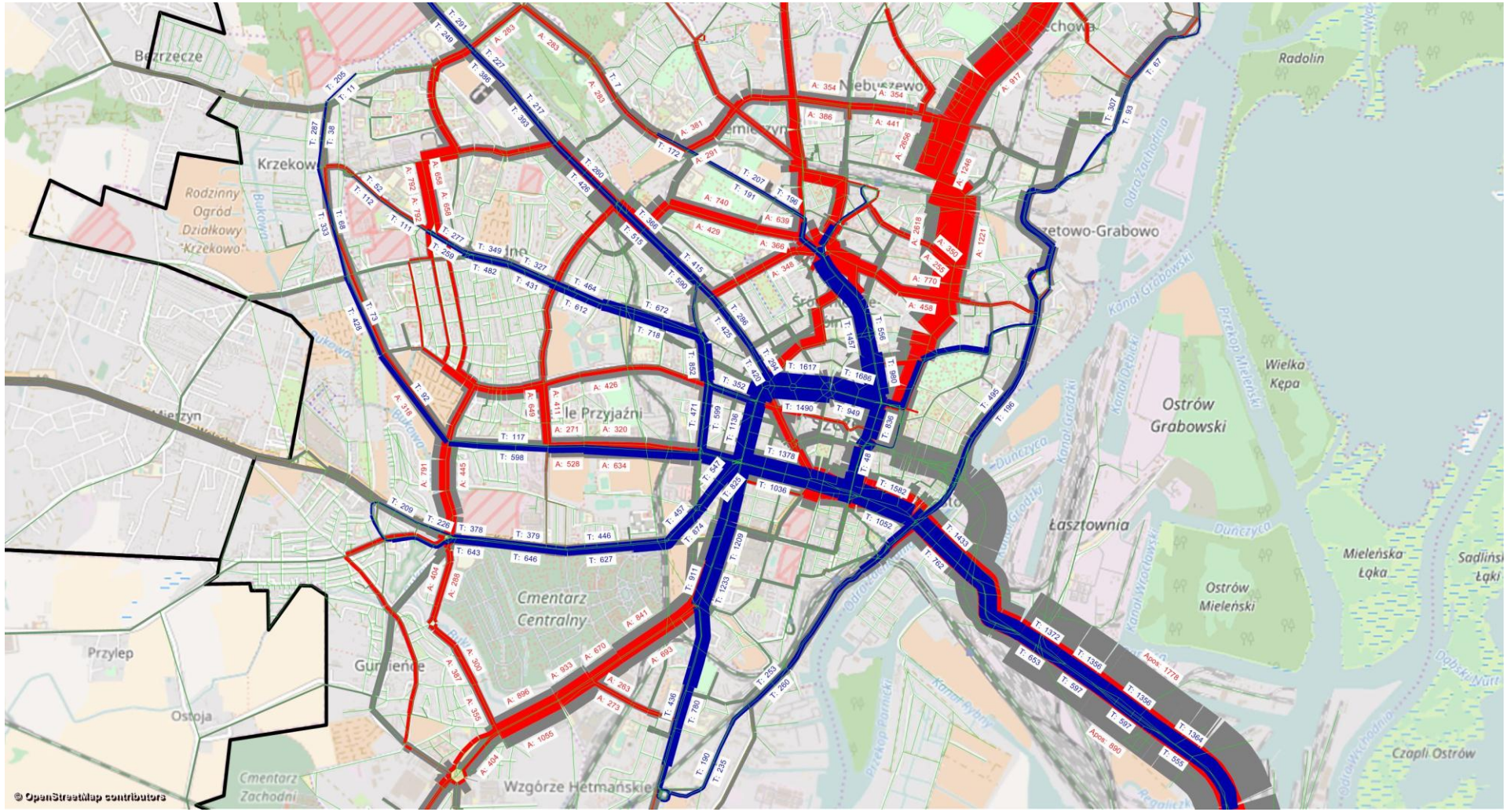
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 18. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2032 – szczyt poranny, wariant W0 (bezinwestycyjny); orientacyjny obszar inwestycji W1.



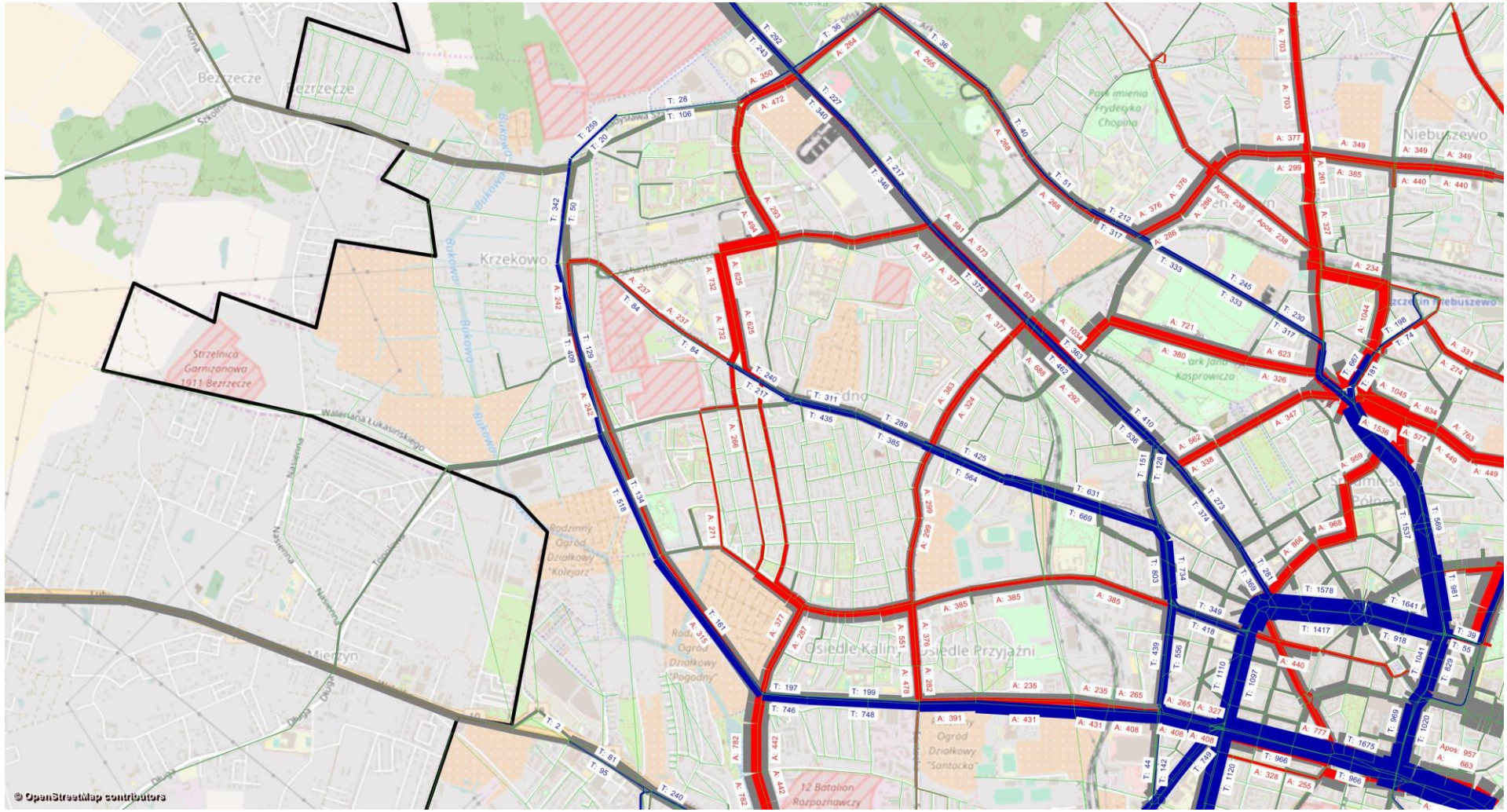
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 19. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2032 – szczyt poranny, wariant W0 (bezinwestycyjny); orientacyjny obszar inwestycji W2.



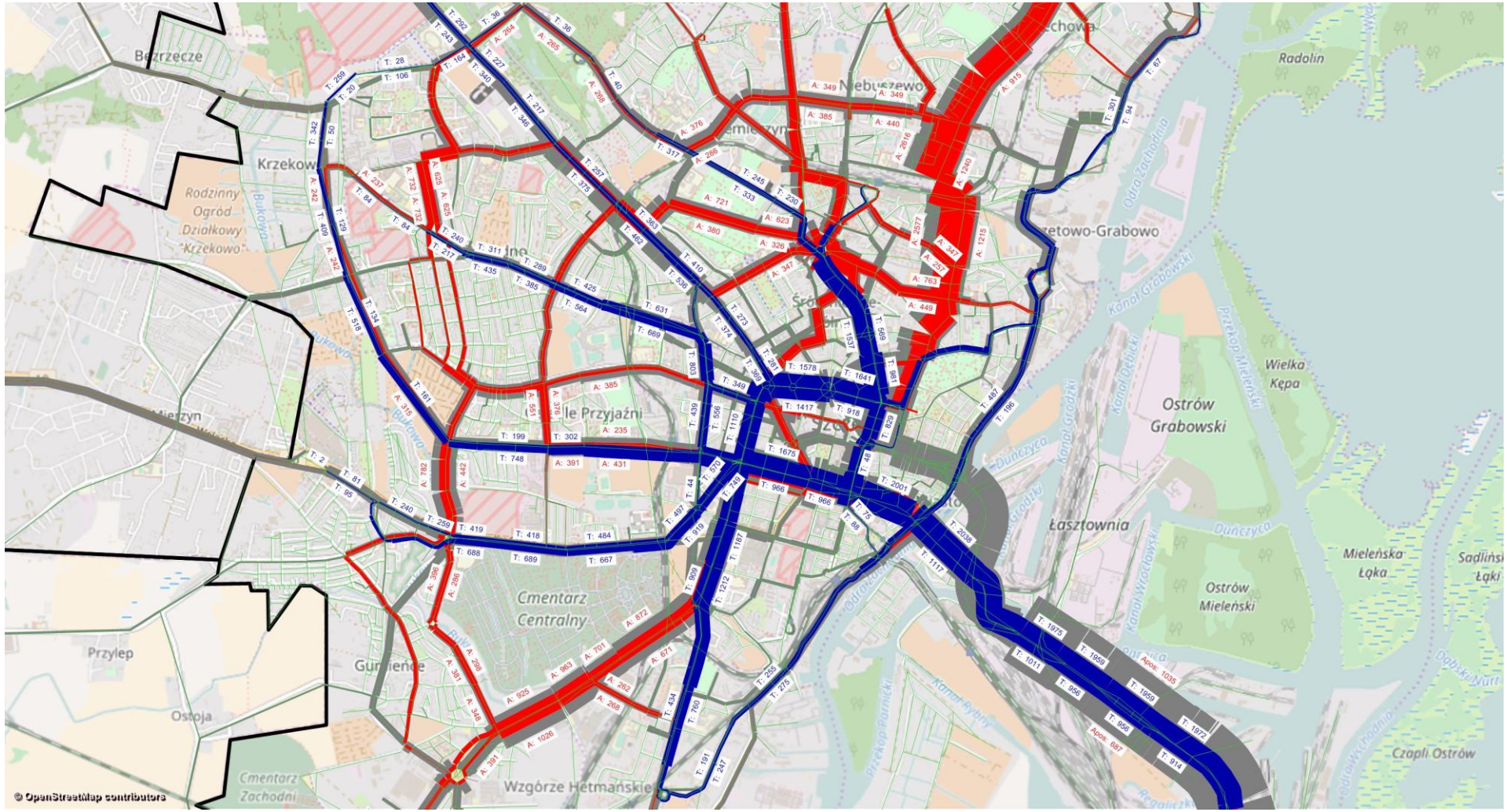
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 20. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2032 – szczyt poranny, wariant W1; orientacyjny obszar inwestycji W1.



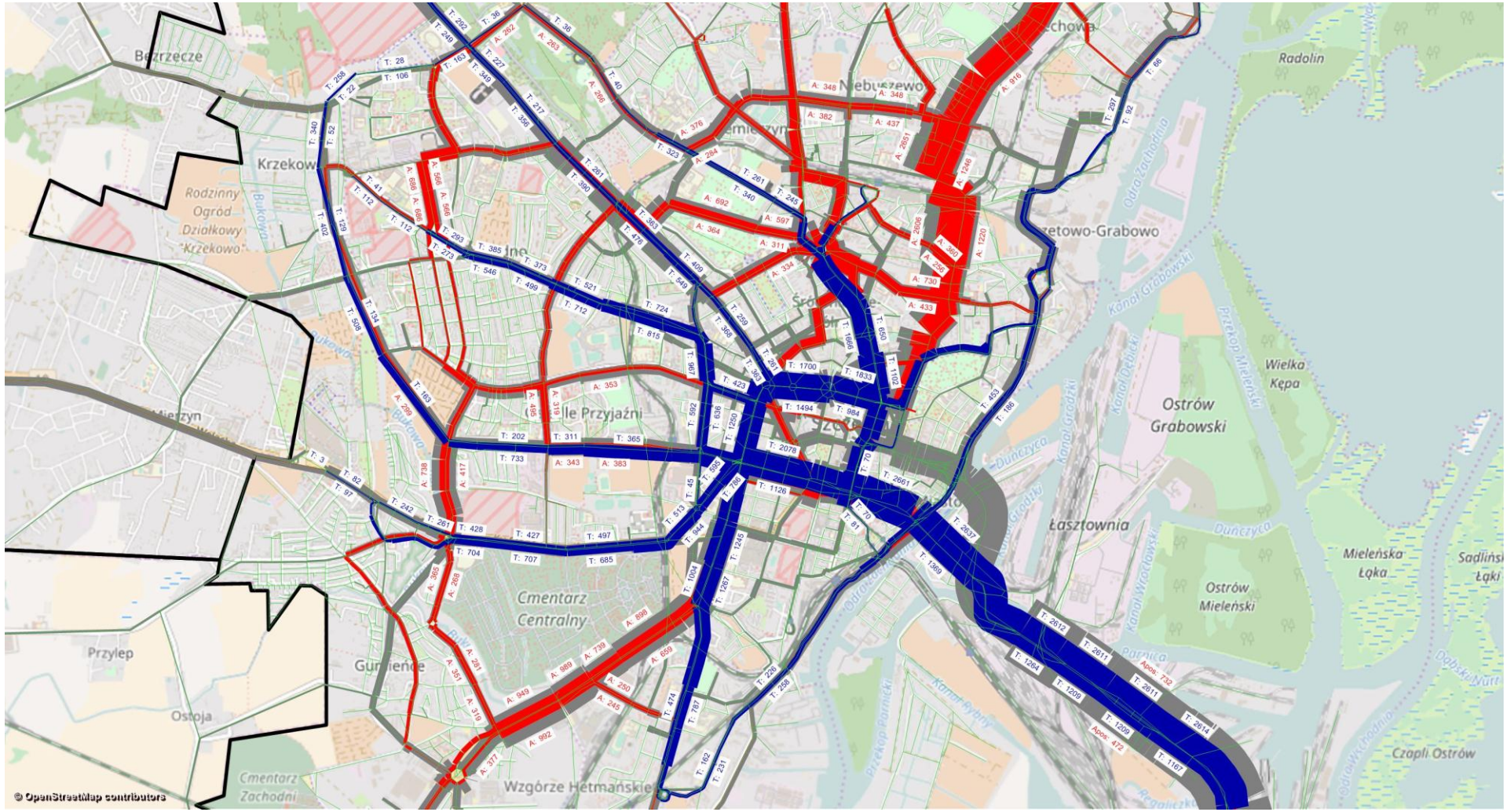
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 21. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2032 – szczyt poranny, wariant W1; orientacyjny obszar inwestycji W2.



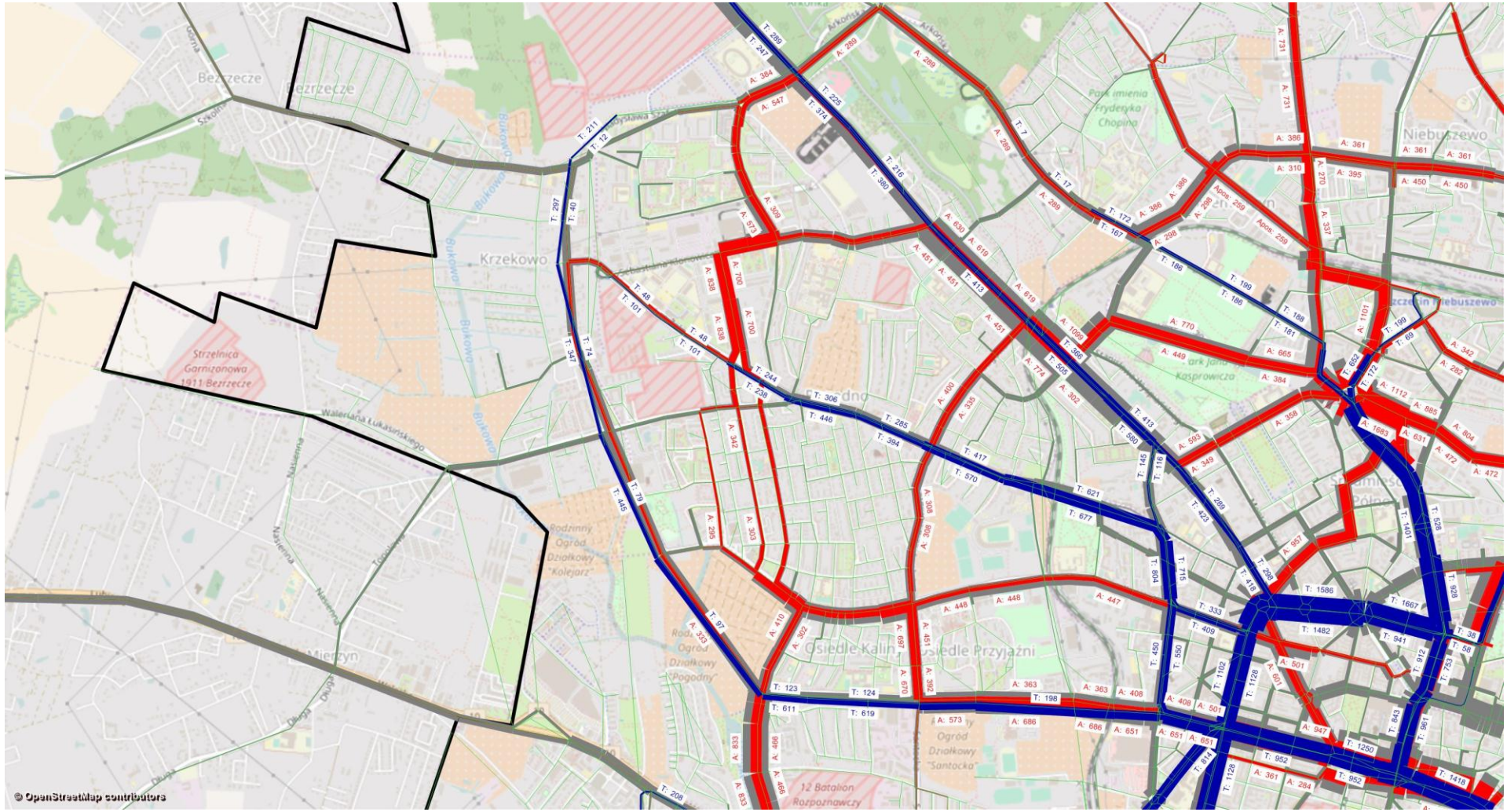
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 22. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2032 – szczyt poranny, wariant W2; orientacyjny obszar inwestycji W2.



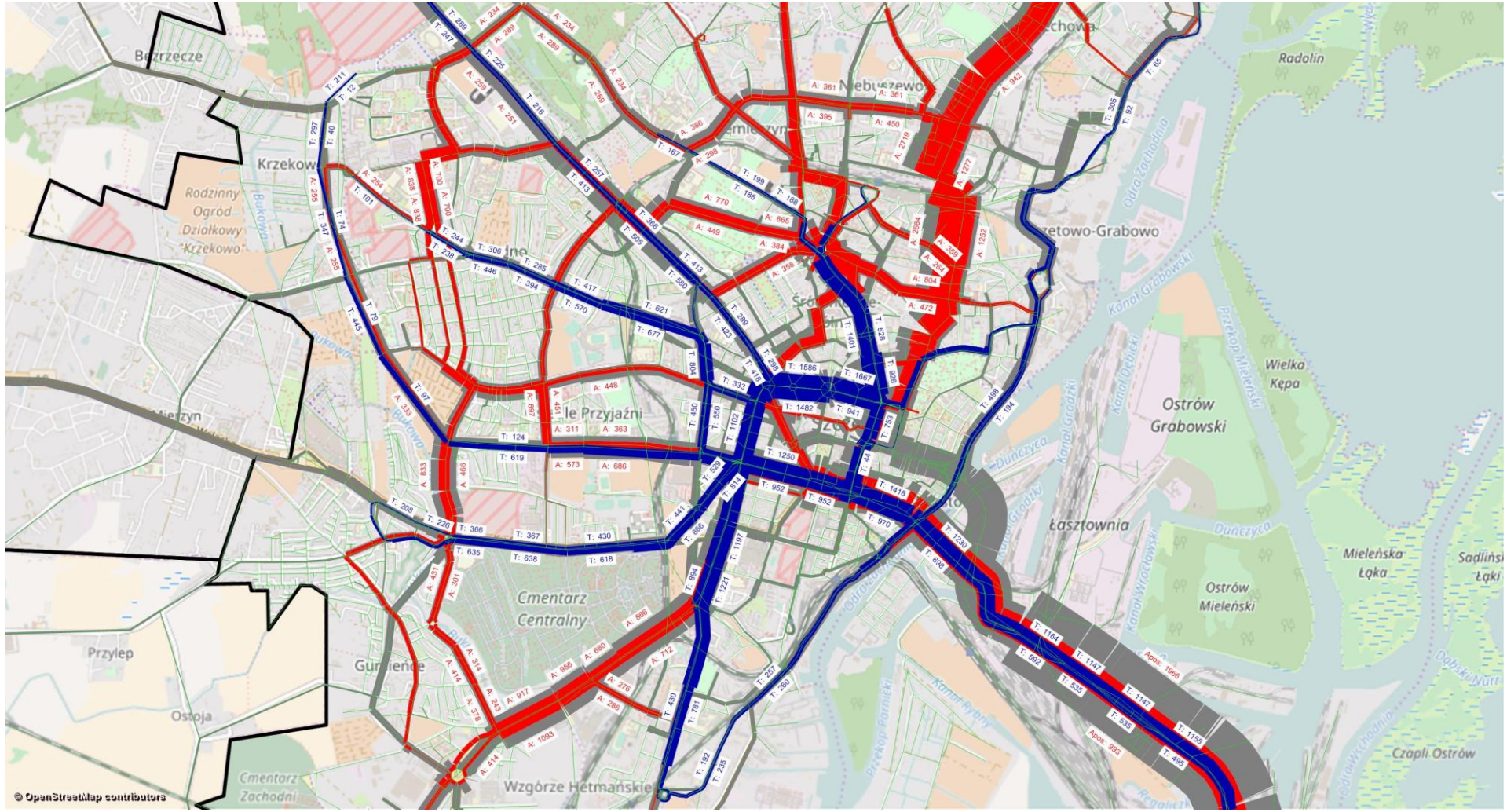
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 23. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2042 – szczyt poranny, wariant W0 (bezinwestycyjny); orientacyjny obszar inwestycji W1.



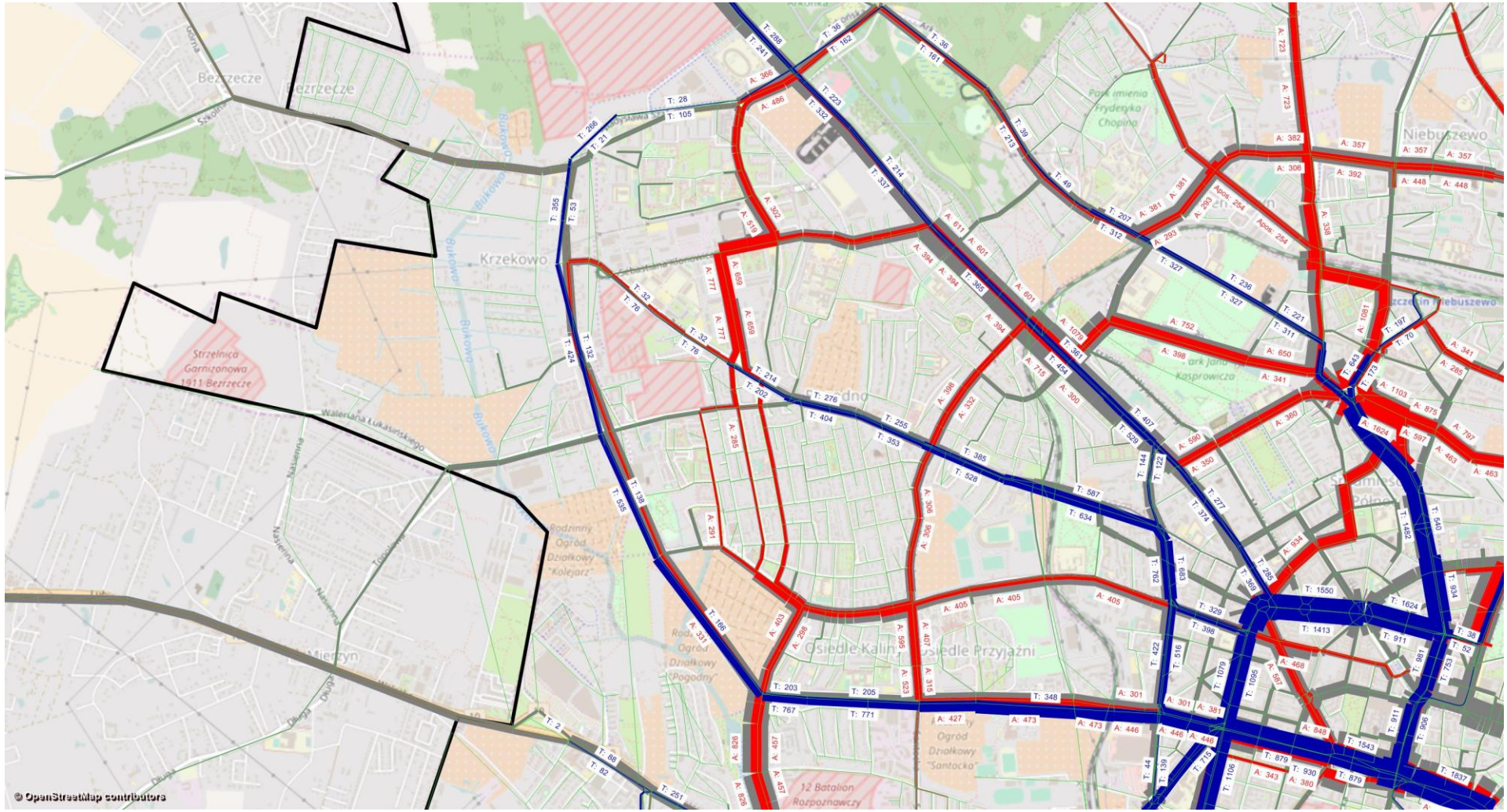
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 24. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2042 – szczyt poranny, wariant W0 (bezinwestycyjny); orientacyjny obszar inwestycji W2.



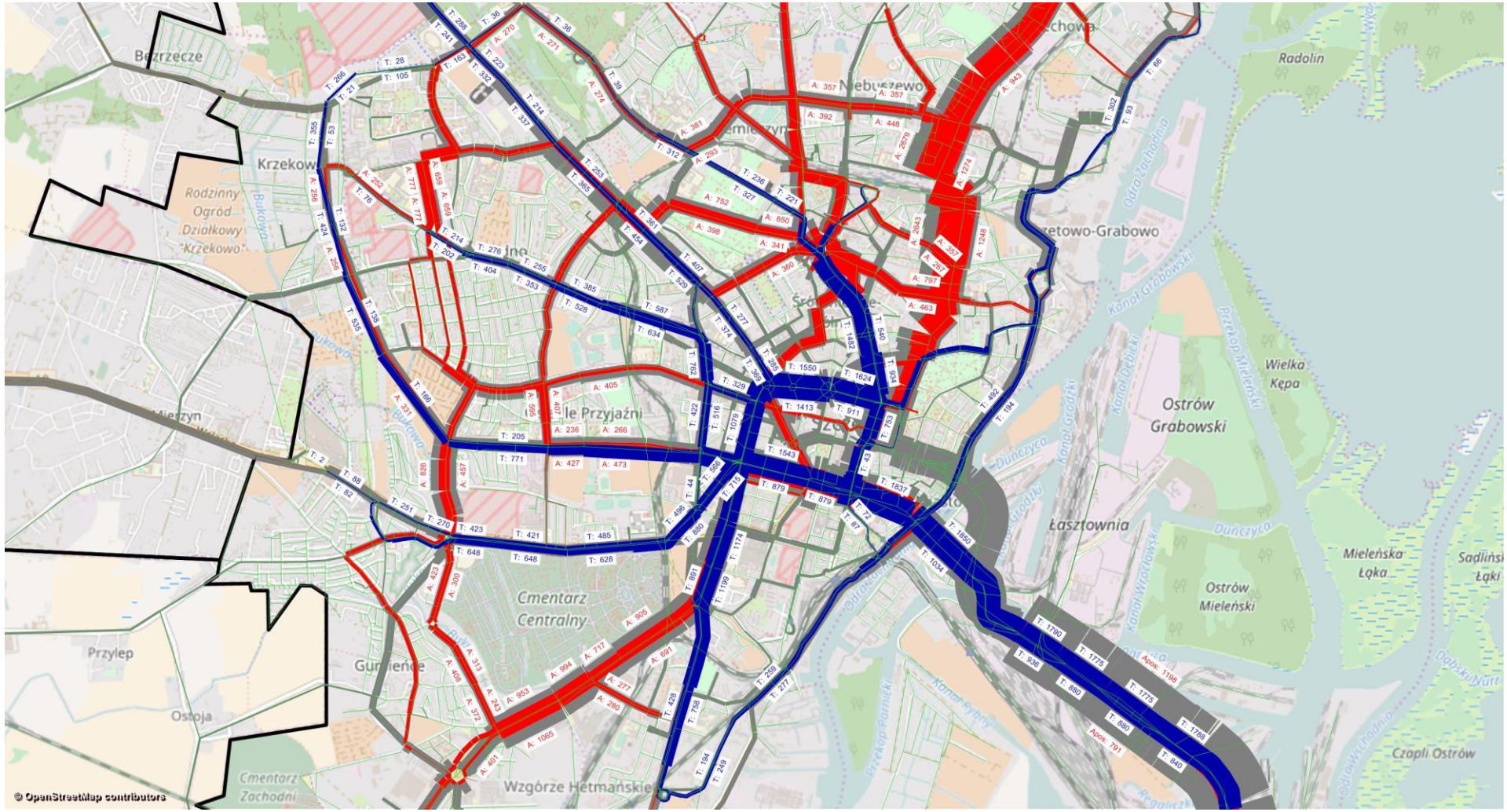
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 25. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2042 – szczyt poranny, wariant W1; orientacyjny obszar inwestycji W1.



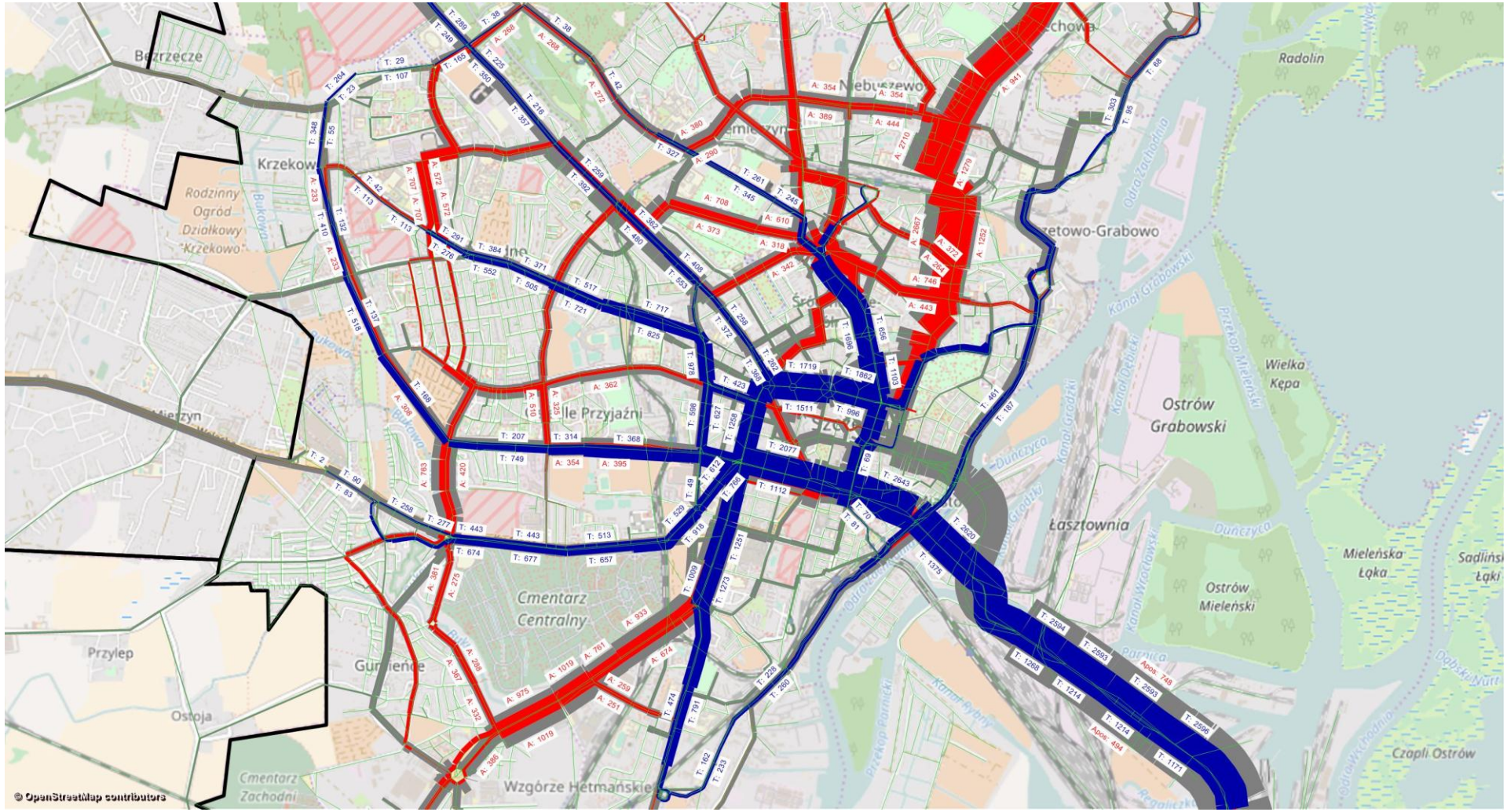
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 26. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2042 – szczyt poranny, wariant W1; orientacyjny obszar inwestycji W2.



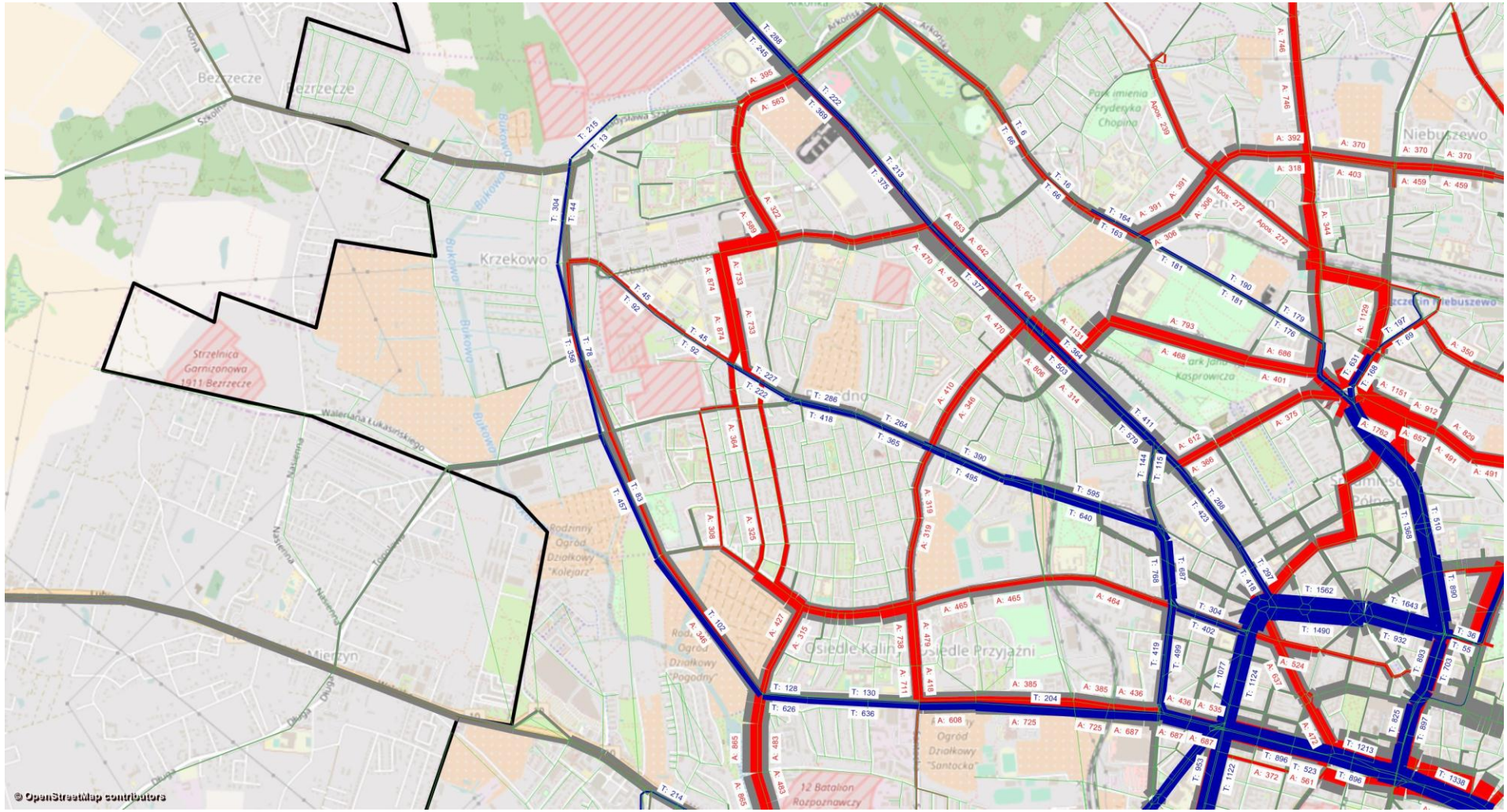
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 27. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2042 – szczyt poranny, wariant W2; orientacyjny obszar inwestycji W2.



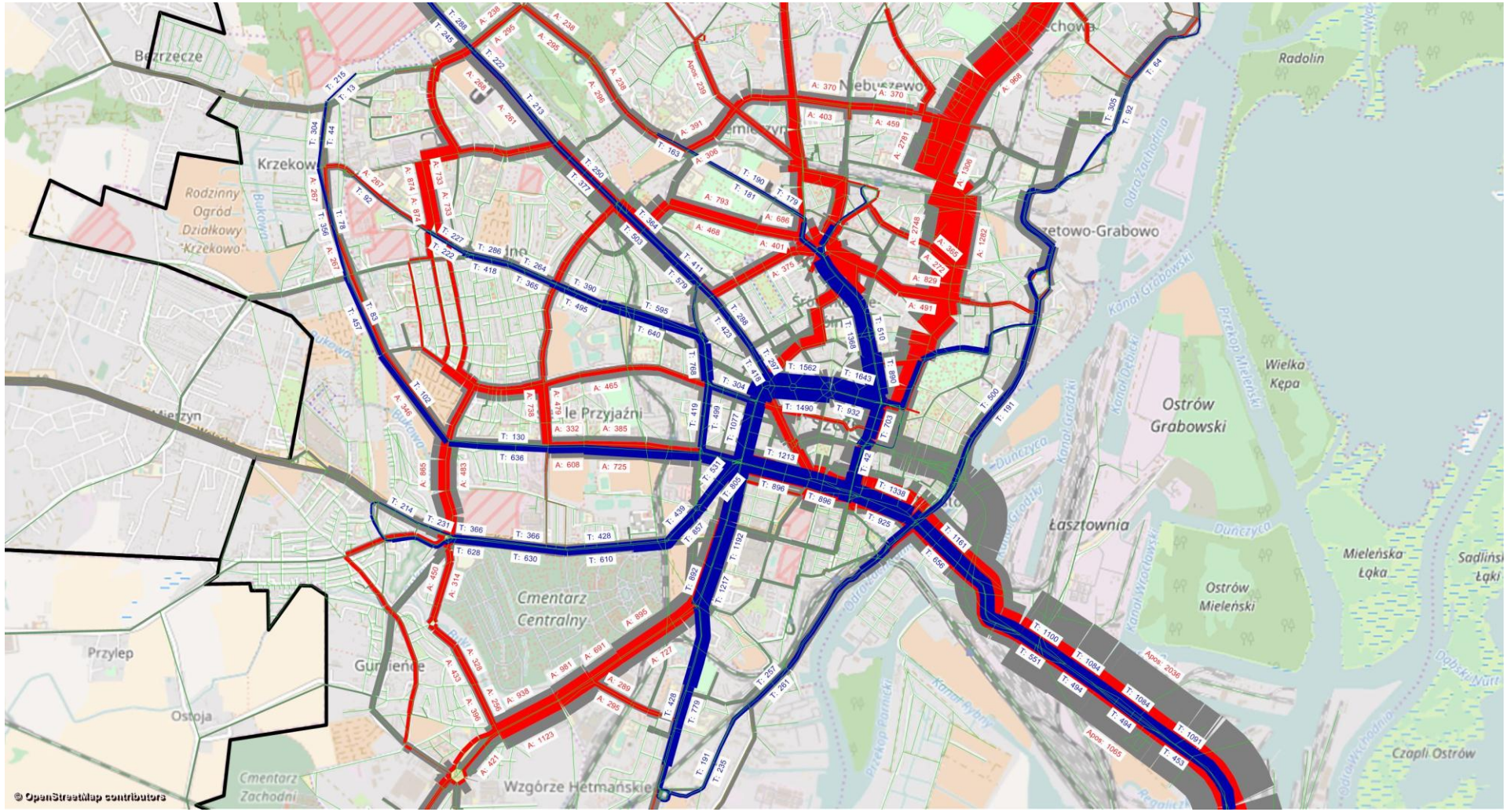
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 28. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2052 – szczyt poranny, wariant W0 (bezinwestycyjny); orientacyjny obszar inwestycji W1.



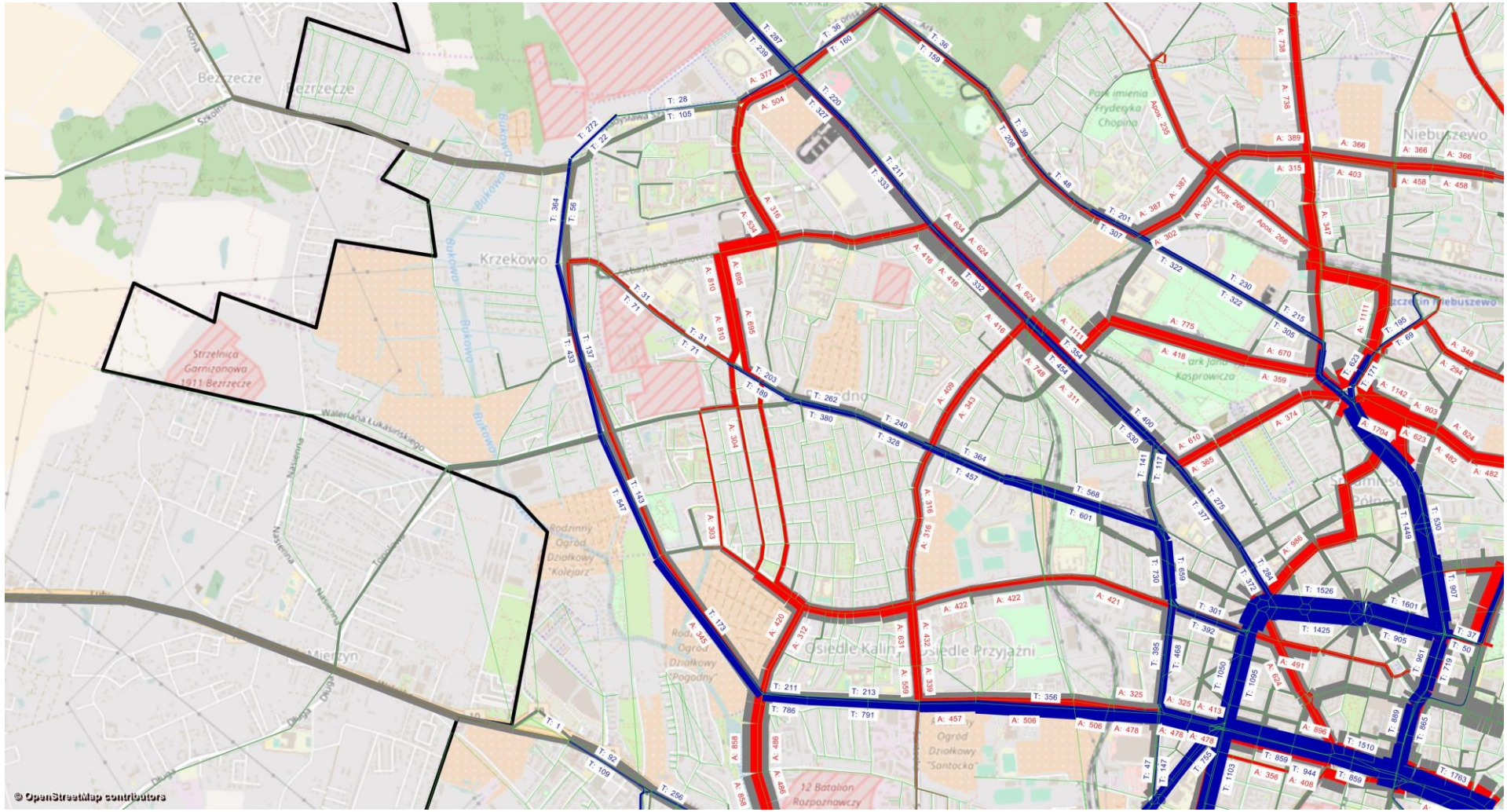
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 29. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2052 – szczyt poranny, wariant W0 (bezinwestycyjny); orientacyjny obszar inwestycji W2.



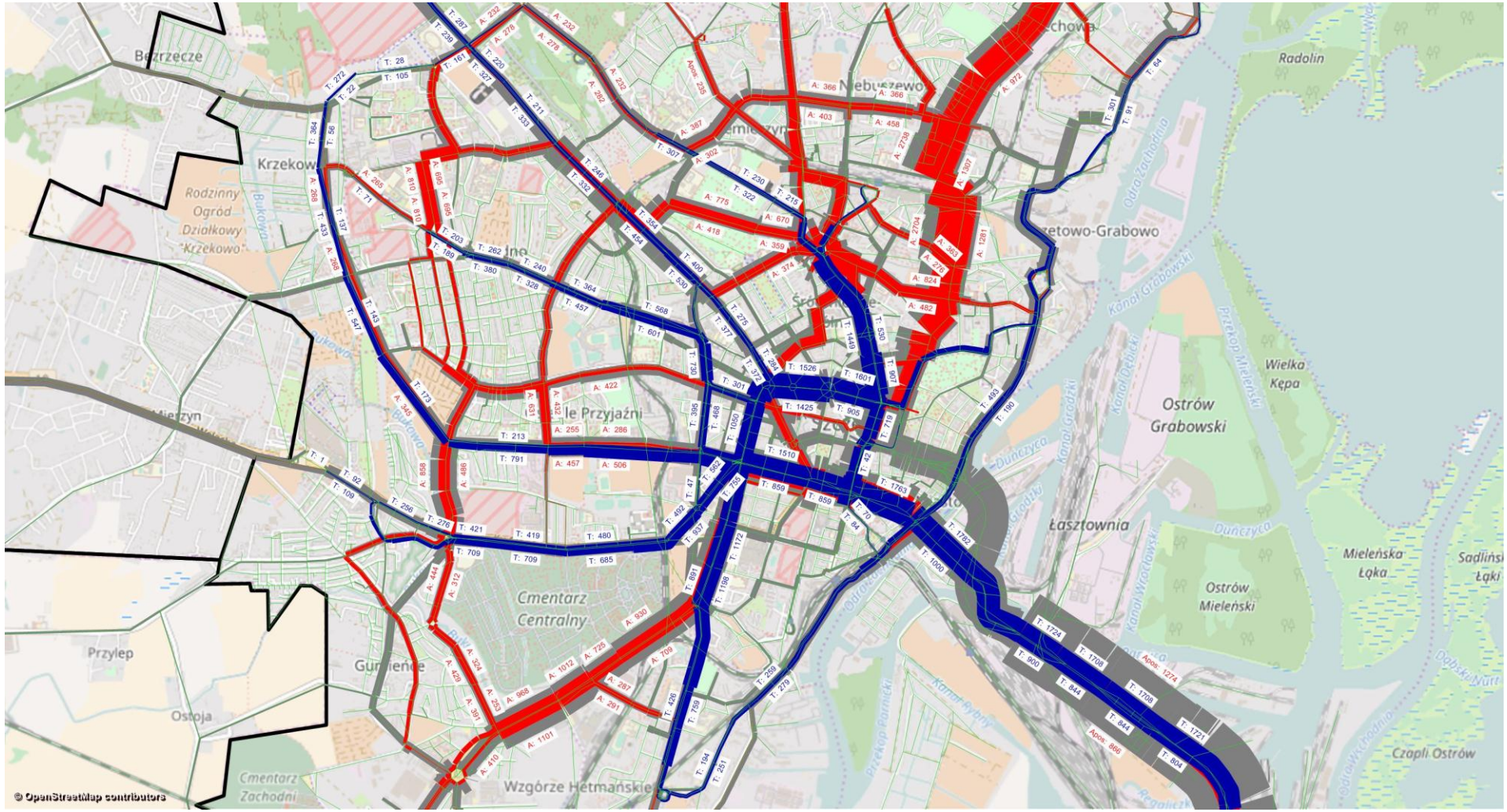
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 30. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2052 – szczyt poranny, wariant W1; orientacyjny obszar inwestycji W1.



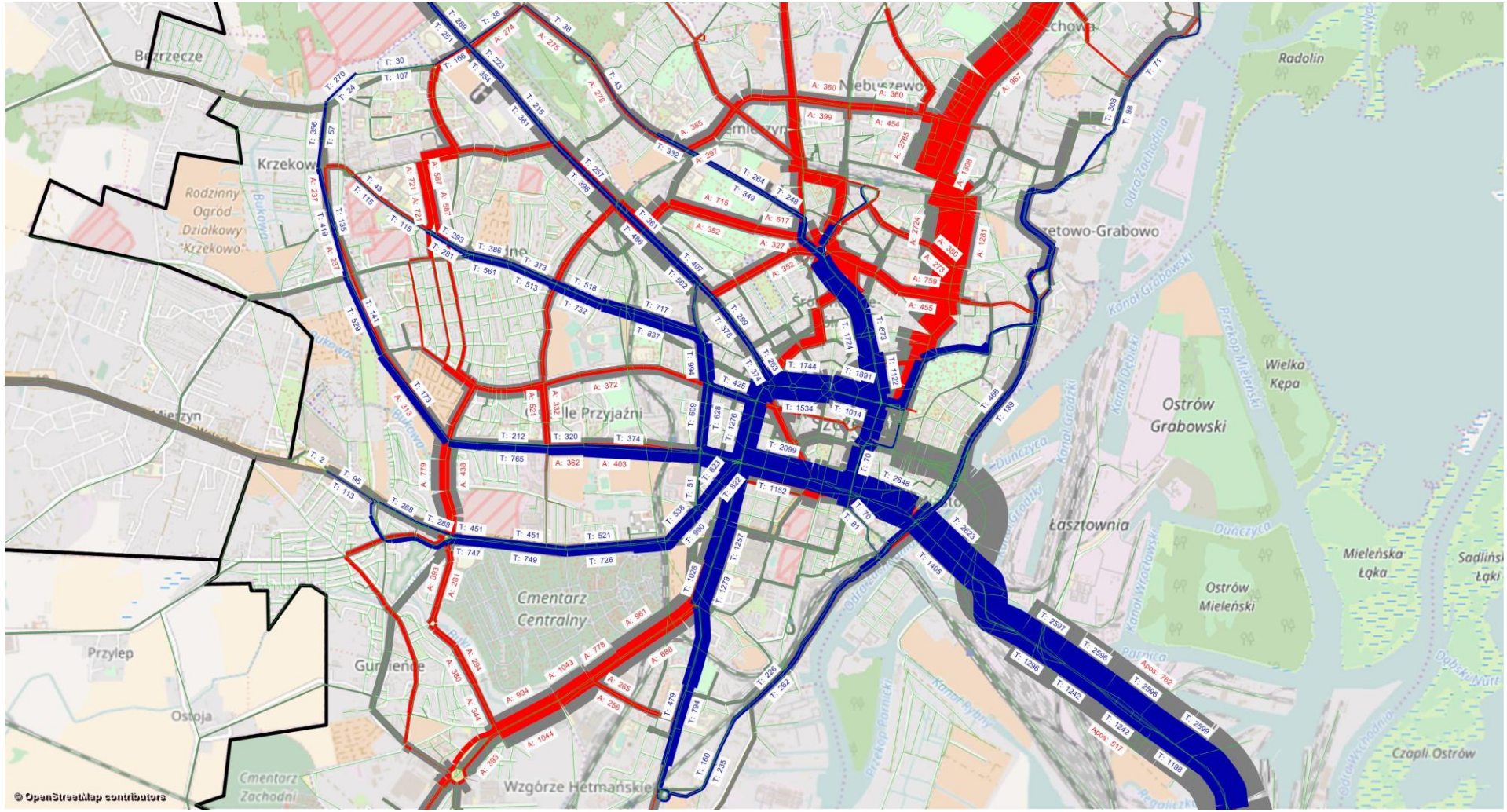
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 31. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2052 – szczyt poranny, wariant W1; orientacyjny obszar inwestycji W2.



Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 32. Obciążenie sieci ruchem komunikacji indywidualnej; prognoza dla roku 2052 – szczyt poranny, wariant W2; orientacyjny obszar inwestycji W2.



Źródło: Opracowanie własne.

6.2.2 Tabele podsumowujące parametry ruchu w prognozach

Poniżej zamieszczone zostały tabele podsumowujące wielkości ruchu w różnych kategoriach, w formie wielkości bezwzględnych i przyrostowo, zgodne z wymogami Niebieskiej Księgi. Ponieważ model ruchu nie uwzględnia zmian w generacji ruchu związanych z rejonowymi powiązaniami komunikacyjnymi (bazując na demografii lub parametrach ekonomicznych w powiązaniu ze wskaźnikami lokalnymi), dlatego też model w ramach algorytmu obliczeniowego nie zakłada powstania tzw. „ruchu wzbudzonego" . Równocześnie zmiany w sposobach i środkach przepływów osób i towarów związane są ze zmianami sieciowymi i dostępnością środków transportu, dlatego też np. wielkości związane z przejęciem ruchu indywidualnego (samochodowego) przez komunikację zbiorową należy traktować całościowo – bazując na sumarycznych wielkościach ruchu w formie pasażerokilometrów i pasażerogodzin.

Bezpośrednie wielkości związane z wyliczeniami uzysku jaki związany jest z inwestycjami zawiera analiza kosztów i korzyści, będąca częścią niniejszego opracowania (w formie przeliczeniowego modelu finansowego załączonego do projektu), poniższe tabele mają jednak na celu przybliżenie charakterystyk związanych z różnicami w przemieszczeniach związanych z inwestycjami, oraz ogólne podsumowanie wyników prognoz.

6.2.2.1 Wariant bezinwestycyjny (W0)

Poniższe tabele prezentują wyniki modelowych analiz popytu dla kolejnych pięciolatek, w ujęciu dobowym dla całej modelowej Szczecina. Zamieszczone poniżej tabele zawierają informacje w wartościach bezwzględnych oraz przyrostowo – zgodnie z zaleceniami Niebieskiej Księgi.

Należy przy tej okazji zwrócić uwagę, że wariant bezinwestycyjny dla projektu związanego z modernizacją torów tramwajowych uwzględnia jednocześnie wykonanie i wpływ od 2022 roku inwestycji objętej studium wykonalności dla projektu „Budowa nowych tras tramwajowych w Szczecinie".

Tabela 6. Popyt w komunikacji zbiorowej (całościowo) - wartości bezwzględne; wariant W0.

Rok:		2017	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Popyt na usługi transportowe - komunikacja zbiorowa	liczba pasażerów	296 817	304 092	308 943	314 595	322 865	331 126	337 946	345 331
	pasażero-km	1 929 797	1 966 940	1 998 285	2 031 823	2 074 853	2 117 562	2 153 487	2 192 200
Praca przewozowa	pasażero-h	83 811	85 605	87 019	88 361	90 767	93 161	95 484	97 762
Praca eksploatacyjna	pojazdo-km	141 758	141 758	145 401	145 401	155 506	155 506	155 506	155 506
Przejazdy bez przesiadek	liczba podróży	195 573	200 612	205 116	210 526	216 560	222 491	227 573	232 843
Przejazdy 1 przesiadka	liczba podróży	85 851	87 936	87 807	87 968	90 087	92 257	93 896	95 861
Przejazdy 2 przesiadki	liczba podróży	13 630	13 768	14 036	14 034	14 182	14 309	14 427	14 608
Przejazdy >2 przesiadki	liczba podróży	1 763	1 776	1 983	2 067	2 035	2 069	2 051	2 019
Średnia prędkość	km/h	23,03	22,98	22,96	22,99	22,86	22,73	22,55	22,42
Średni czas trwania przejazdu	min	16,94	16,89	16,90	16,85	16,87	16,88	16,95	16,99
Średnia długość przejazdu	km	6,50	6,47	6,47	6,46	6,43	6,40	6,37	6,35

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 7. Popyt w komunikacji zbiorowej (całościowo) – ujęcie przyrostowe; wariant W0.

Rok:		2017	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Popyt na usługi transportowe - komunikacja zbiorowa	liczba pasażerów	296 817	7 274	12 126	17 778	26 047	34 309	41 129	48 514
	pasażero-km	1 929 797	37 143	68 488	102 026	145 056	187 765	223 690	262 403
Praca przewozowa	pasażero-h	83 811	1 794	3 208	4 550	6 957	9 350	11 673	13 951
Praca eksploatacyjna	pojazdo-km	141 758	0	3 643	3 643	13 748	13 748	13 748	13 748
Przejazdy bez przesiadek	liczba podróży	195 573	5 038	9 543	14 953	20 987	26 918	32 000	37 270
Przejazdy 1 przesiadka	liczba podróży	85 851	2 085	1 956	2 117	4 236	6 406	8 044	10 010
Przejazdy 2 przesiadki	liczba podróży	13 630	138	406	404	552	679	797	978
Przejazdy >2 przesiadki	liczba podróży	1 763	13	220	304	272	306	287	256
Średnia prędkość	km/h	23,03	-0,05	-0,06	-0,03	-0,17	-0,30	-0,47	-0,60
Średni czas trwania przejazdu	min	16,94	-0,05	-0,04	-0,09	-0,07	-0,06	0,01	0,04
Średnia długość przejazdu	km	6,50	-0,03	-0,03	-0,04	-0,08	-0,11	-0,13	-0,15

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 8. Popyt na usługi transportowe w ruchu tramwajowym - wartości bezwzględne; wariant W0.

Rok:		2017	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Popyt na usługi transportowe w ruchu tramwajowym	liczba pasażerów	93 934	96 474	104 631	118 700	120 482	121 987	121 817	122 863
	pasażero-km	352 364	361 747	421 266	495 269	496 503	497 233	491 389	492 819
Praca przewozowa	pasażero-h	20 390	20 943	23 680	27 114	27 631	28 112	28 477	29 039
Praca eksploatacyjna	pojazdo-km	30 182	30 182	33 824	33 824	43 930	43 930	43 930	43 930
Przejazdy bez przesiadek	liczba podróży	70 725	72 687	78 971	90 864	92 672	94 354	94 644	95 737
Przejazdy 1 przesiadka	liczba podróży	21 030	21 585	23 111	25 045	25 117	25 022	24 650	24 635
Przejazdy 2 przesiadki	liczba podróży	1 967	1 988	2 207	2 435	2 356	2 285	2 209	2 193
Przejazdy >2 przesiadki	liczba podróży	212	214	343	357	337	326	314	298
Średnia prędkość	km/h	17,28	17,27	17,79	18,27	17,97	17,69	17,26	16,97
Średni czas trwania przejazdu	min	19,78	19,77	19,25	19,27	19,38	19,45	19,84	20,23
Średnia długość przejazdu	km	3,75	3,75	4,03	4,17	4,12	4,08	4,03	4,01

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 9. Popyt na usługi transportowe w ruchu tramwajowym – ujęcie przyrostowe; wariant W0.

Rok:		2017	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Popyt na usługi transportowe w ruchu tramwajowym	liczba pasażerów	93 934	2 540	10 697	24 766	26 548	28 052	27 883	28 928
	pasażero-km	352 364	9 383	68 901	142 905	144 139	144 869	139 025	140 455
Praca przewozowa	pasażero-h	20 390	553	3 291	6 724	7 241	7 722	8 088	8 649
Praca eksploatacyjna	pojazdo-km	30 182	0	3 643	3 643	13 748	13 748	13 748	13 748
Przejazdy bez przesiadek	liczba podróży	70 725	1 962	8 246	20 139	21 947	23 629	23 919	25 012
Przejazdy 1 przesiadka	liczba podróży	21 030	556	2 081	4 015	4 087	3 992	3 620	3 605
Przejazdy 2 przesiadki	liczba podróży	1 967	20	239	467	389	318	241	225
Przejazdy >2 przesiadki	liczba podróży	212	2	131	145	125	114	102	86
Średnia prędkość	km/h	17,28	-0,01	0,51	0,98	0,69	0,41	-0,03	-0,31
Średni czas trwania przejazdu	min	19,78	-0,01	-0,53	-0,51	-0,40	-0,33	0,06	0,45
Średnia długość przejazdu	km	3,75	-0,00	0,28	0,42	0,37	0,32	0,28	0,26

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 10. Popyt na usługi transportowe w ruchu autobusowym - wartości bezwzględne; wariant W0.

Rok:		2017	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Popyt na usługi transportowe w ruchu autobusowym	liczba pasażerów	161 992	166 314	163 010	154 591	160 572	166 789	173 283	179 098
	pasażero-km	840 380	861 709	831 251	789 915	823 182	856 573	891 184	920 763
Praca przewozowa	pasażero-h	40 550	41 585	40 233	38 151	39 766	41 400	43 115	44 574
Praca eksploatacyjna	pojazdo-km	81 134	81 134	81 134	81 134	81 134	81 134	81 134	81 134
Przejazdy bez przesiadek	liczba podróży	108 845	111 747	110 101	103 793	107 782	111 790	116 304	120 289
Przejazdy 1 przesiadka	liczba podróży	47 672	49 022	47 418	45 483	47 316	49 357	51 199	52 934
Przejazdy 2 przesiadki	liczba podróży	4 752	4 816	4 740	4 509	4 677	4 818	4 955	5 068
Przejazdy >2 przesiadki	liczba podróży	723	729	751	805	797	825	825	807
Średnia prędkość	km/h	20,72	20,72	20,66	20,70	20,70	20,69	20,67	20,66
Średni czas trwania przejazdu	min	21,77	21,75	21,56	21,56	21,61	21,64	21,68	21,68
Średnia długość przejazdu	km	5,19	5,18	5,10	5,11	5,13	5,14	5,14	5,14

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 11. Popyt na usługi transportowe w ruchu autobusowym – ujęcie przyrostowe; wariant W0.

Rok:		2017	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Popyt na usługi transportowe w ruchu autobusowym	liczba pasażerów	161 992	4 321	1 018	-7 401	-1 420	4 797	11 291	17 106
	pasażero-km	840 380	21 329	-9 129	-50 465	-17 198	16 193	50 804	80 383
Praca przewozowa	pasażero-h	40 550	1 035	-317	-2 399	-783	851	2 565	4 024
Praca eksploatacyjna	pojazdo-km	81 134	0	0	0	0	0	0	0
Przejazdy bez przesiadek	liczba podróży	108 845	2 902	1 255	-5 052	-1 063	2 945	7 459	11 444
Przejazdy 1 przesiadka	liczba podróży	47 672	1 350	-253	-2 188	-356	1 685	3 527	5 263
Przejazdy 2 przesiadki	liczba podróży	4 752	63	-12	-243	-76	65	202	315
Przejazdy >2 przesiadki	liczba podróży	723	5	28	82	74	102	102	84
Średnia prędkość	km/h	20,72	-0,00	-0,06	-0,02	-0,02	-0,03	-0,05	-0,07
Średni czas trwania przejazdu	min	21,77	-0,02	-0,21	-0,21	-0,16	-0,13	-0,09	-0,09
Średnia długość przejazdu	km	5,19	-0,01	-0,09	-0,08	-0,06	-0,05	-0,04	-0,05

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 12. Popyt na przejazdy indywidualne; komunikacja indywidualna (samochodowa) - wartości bezwzględne; wariant W0.

Rok:		2017	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Popyt na przejazdy indywidualne - komunikacja samochodowa	**liczba pojazdów**	**283 584**	**290 290**	**295 324**	**298 775**	**306 614**	**314 318**	**321 605**	**328 813**
praca przewozowa	pojazdo-h	**104 690**	**110 359**	**112 469**	**113 933**	**117 178**	**120 331**	**124 622**	**128 949**
podaż usług transportowych	pojazdo-km	**3 237 548**	**3 285 085**	**3 324 171**	**3 351 867**	**3 408 164**	**3 457 538**	**3 532 140**	**3 578 449**
średni czas trwania podróży	min	**22,15**	**22,81**	**22,85**	**22,88**	**22,93**	**22,97**	**23,25**	**23,53**
średnia długość podróży	km	**11,42**	**11,32**	**11,26**	**11,22**	**11,12**	**11,00**	**10,98**	**10,88**
średnia prędkość	km/h	**26,12**	**26,00**	**25,94**	**25,90**	**25,76**	**25,64**	**25,53**	**25,42**

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 13. Popyt na przejazdy indywidualne; komunikacja indywidualna (samochodowa) – ujęcie przyrostowe; wariant W0.

Rok:		2017	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Popyt na przejazdy indywidualne - komunikacja samochodowa	**liczba pojazdów**	**283 584**	**6 706**	**11 740**	**15 191**	**23 030**	**30 734**	**38 021**	**45 229**
praca przewozowa	pojazdo-h	**104 690**	**5 669**	**7 779**	**9 243**	**12 488**	**15 642**	**19 932**	**24 260**
podaż usług transportowych	pojazdo-km	**3 237 548**	**47 537**	**86 623**	**114 319**	**170 615**	**219 990**	**294 591**	**340 901**
średni czas trwania podróży	min	**22,15**	**0,66**	**0,70**	**0,73**	**0,78**	**0,82**	**1,10**	**1,38**
średnia długość podróży	km	**11,42**	**-0,10**	**-0,16**	**-0,20**	**-0,30**	**-0,42**	**-0,43**	**-0,53**
średnia prędkość	km/h	**26,12**	**-0,12**	**-0,18**	**-0,22**	**-0,37**	**-0,49**	**-0,59**	**-0,70**

Źródło: Opracowanie własne.

6.2.2.2 Wariant inwestycyjny (W1)

Poniższe tabele prezentują wyniki modelowych analiz popytu dla wariantu inwestycyjnego (W1) w kolejnych pięciolatkach, w ujęciu dobowym dla całej modelowej Szczecina. Zamieszczone poniżej tabele zawierają informacje w wartościach bezwzględnych oraz przyrostowo – zgodnie z zaleceniami Niebieskiej Księgi.

Tabela 14. Popyt w komunikacji zbiorowej (całościowo) - wartości bezwzględne; wariant W1.

Rok:		2017	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Popyt na usługi transportowe - komunikacja zbiorowa	liczba pasażerów	296 817	304 092	308 997	316 267	324 588	332 493	339 345	346 584
	pasażero-km	1 929 797	1 966 940	1 995 212	2 037 031	2 080 341	2 119 780	2 154 098	2 190 723
Praca przewozowa	pasażero-h	83 811	85 605	84 468	86 067	87 994	89 834	91 422	93 120
Praca eksploatacyjna	pojazdo-km	141 758	141 758	145 401	145 401	155 506	155 506	155 506	155 506
Przejazdy bez przesiadek	liczba podróży	195 573	200 612	204 345	210 601	216 815	222 435	227 387	232 499
Przejazdy 1 przesiadka	liczba podróży	85 851	87 936	88 361	89 205	91 135	93 227	94 980	96 943
Przejazdy 2 przesiadki	liczba podróży	13 630	13 768	14 236	14 387	14 558	14 710	14 826	14 979
Przejazdy >2 przesiadki	liczba podróży	1 763	1 776	2 055	2 074	2 081	2 121	2 152	2 163
Średnia prędkość	km/h	23,03	22,98	23,62	23,64	23,66	23,61	23,57	23,54
Średni czas trwania przejazdu	min	16,94	16,89	16,40	16,36	16,29	16,23	16,18	16,14
Średnia długość przejazdu	km	6,50	6,47	6,46	6,45	6,42	6,39	6,36	6,33

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 15. Popyt w komunikacji zbiorowej (całościowo) – ujęcie przyrostowe; wariant W1.

Rok:		2017	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Popyt na usługi transportowe - komunikacja zbiorowa	liczba pasażerów	296 817	7 274	12 180	19 449	27 771	35 675	42 527	49 767
	pasażero-km	1 929 797	37 143	65 415	107 234	150 544	189 983	224 301	260 926
Praca przewozowa	pasażero-h	83 811	1 794	657	2 257	4 183	6 024	7 611	9 309
Praca eksploatacyjna	pojazdo-km	141 758	0	3 643	3 643	13 748	13 748	13 748	13 748
Przejazdy bez przesiadek	liczba podróży	195 573	5 038	8 772	15 028	21 241	26 862	31 814	36 925
Przejazdy 1 przesiadka	liczba podróży	85 851	2 085	2 510	3 354	5 284	7 376	9 129	11 092
Przejazdy 2 przesiadki	liczba podróży	13 630	138	606	757	928	1 080	1 196	1 349
Przejazdy >2 przesiadki	liczba podróży	1 763	13	292	311	318	358	389	400
Średnia prędkość	km/h	23,03	-0,05	0,60	0,62	0,63	0,59	0,55	0,52
Średni czas trwania przejazdu	min	16,94	-0,05	-0,54	-0,58	-0,65	-0,71	-0,76	-0,80
Średnia długość przejazdu	km	6,50	-0,03	-0,04	-0,05	-0,08	-0,11	-0,14	-0,17

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 16. Popyt na usługi transportowe w ruchu tramwajowym - wartości bezwzględne; wariant W1.

Rok:		2017	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Popyt na usługi transportowe w ruchu tramwajowym	liczba pasażerów	93 934	96 474	112 565	124 697	130 369	133 542	135 952	138 832
	pasażero-km	352 364	361 747	421 266	538 956	564 073	575 556	584 213	595 563
Praca przewozowa	pasażero-h	20 390	20 943	23 680	26 666	27 852	28 460	28 903	29 486
Praca eksploatacyjna	pojazdo-km	30 182	30 182	33 824	33 824	43 930	43 930	43 930	43 930
Przejazdy bez przesiadek	liczba podróży	70 725	72 687	78 971	93 290	97 951	100 435	102 317	104 544
Przejazdy 1 przesiadka	liczba podróży	21 030	21 585	23 111	28 022	28 965	29 622	30 121	30 746
Przejazdy 2 przesiadki	liczba podróży	1 967	1 988	2 207	2 984	3 054	3 083	3 103	3 131
Przejazdy >2 przesiadki	liczba podróży	212	214	343	400	399	403	411	412
Średnia prędkość	km/h	17,28	17,27	17,79	18,27	17,97	17,69	17,26	16,97
Średni czas trwania przejazdu	min	19,78	19,77	18,98	19,01	19,05	19,16	19,37	19,51
Średnia długość przejazdu	km	3,75	3,75	4,03	4,17	4,12	4,08	4,03	4,01

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 17. Popyt na usługi transportowe w ruchu tramwajowym – ujęcie przyrostowe; wariant W1.

Rok:		2017	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Popyt na usługi transportowe w ruchu tramwajowym	liczba pasażerów	93 934	2 540	18 631	30 762	36 435	39 608	42 018	44 898
	pasażero-km	352 364	9 383	68 901	186 592	211 709	223 192	231 848	243 199
Praca przewozowa	pasażero-h	20 390	553	3 291	6 277	7 463	8 071	8 513	9 096
Praca eksploatacyjna	pojazdo-km	30 182	0	3 643	3 643	13 748	13 748	13 748	13 748
Przejazdy bez przesiadek	liczba podróży	70 725	1 962	8 246	22 565	27 226	29 710	31 592	33 819
Przejazdy 1 przesiadka	liczba podróży	21 030	556	2 081	6 992	7 936	8 592	9 091	9 716
Przejazdy 2 przesiadki	liczba podróży	1 967	20	239	1 017	1 086	1 115	1 135	1 163
Przejazdy >2 przesiadki	liczba podróży	212	2	131	188	187	191	199	200
Średnia prędkość	km/h	17,28	-0,01	0,51	0,98	0,69	0,41	-0,03	-0,31
Średni czas trwania przejazdu	min	19,78	-0,01	-0,80	-0,77	-0,73	-0,62	-0,41	-0,27
Średnia długość przejazdu	km	3,75	-0,00	0,28	0,42	0,37	0,32	0,28	0,26

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 18. Popyt na usługi transportowe w ruchu autobusowym - wartości bezwzględne; wariant W1.

Rok:		2017	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Popyt na usługi transportowe w ruchu autobusowym	liczba pasażerów	161 992	166 314	163 010	150 555	152 807	157 086	161 139	165 080
	pasażero-km	840 380	861 709	831 251	757 886	769 300	789 814	809 237	827 793
Praca przewozowa	pasażero-h	40 550	41 585	40 233	36 538	37 070	38 065	39 009	39 911
Praca eksploatacyjna	pojazdo-km	81 134	81 134	81 134	81 134	81 134	81 134	81 134	81 134
Przejazdy bez przesiadek	liczba podróży	108 845	111 747	110 101	101 540	102 949	105 892	108 771	111 525
Przejazdy 1 przesiadka	liczba podróży	47 672	49 022	47 418	43 951	44 753	46 003	47 111	48 229
Przejazdy 2 przesiadki	liczba podróży	4 752	4 816	4 740	4 299	4 339	4 409	4 461	4 524
Przejazdy >2 przesiadki	liczba podróży	723	729	751	765	767	783	796	802
Średnia prędkość	km/h	20,72	20,72	20,66	20,70	20,70	20,69	20,67	20,66
Średni czas trwania przejazdu	min	21,77	21,75	21,56	21,56	21,61	21,64	21,68	21,68
Średnia długość przejazdu	km	5,19	5,18	5,10	5,11	5,13	5,14	5,14	5,14

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 19. Popyt na usługi transportowe w ruchu autobusowym – ujęcie przyrostowe; wariant W1.

Rok:		2017	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Popyt na usługi transportowe w ruchu autobusowym	liczba pasażerów	161 992	4 321	1 018	-11 438	-9 185	-4 906	-853	3 088
	pasażero-km	840 380	21 329	-9 129	-82 494	-71 080	-50 566	-31 143	-12 587
Praca przewozowa	pasażero-h	40 550	1 035	-317	-4 012	-3 480	-2 485	-1 541	-638
Praca eksploatacyjna	pojazdo-km	81 134	0	0	0	0	0	0	0
Przejazdy bez przesiadek	liczba podróży	108 845	2 902	1 255	-7 305	-5 896	-2 953	-74	2 680
Przejazdy 1 przesiadka	liczba podróży	47 672	1 350	-253	-3 720	-2 919	-1 668	-560	557
Przejazdy 2 przesiadki	liczba podróży	4 752	63	-12	-454	-413	-344	-292	-228
Przejazdy >2 przesiadki	liczba podróży	723	5	28	42	44	59	73	79
Średnia prędkość	km/h	20,72	-0,00	-0,06	-0,02	-0,02	-0,03	-0,05	-0,07
Średni czas trwania przejazdu	min	21,77	-0,02	-0,21	-0,21	-0,16	-0,13	-0,09	-0,09
Średnia długość przejazdu	km	5,19	-0,01	-0,09	-0,08	-0,06	-0,05	-0,04	-0,05

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 20. Popyt na przejazdy indywidualne; komunikacja indywidualna (samochodowa) - wartości bezwzględne; wariant W1.

Rok:		2017	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Popyt na przejazdy indywidualne - komunikacja samochodowa	**liczba pojazdów**	**283 584**	**290 290**	**295 188**	**298 646**	**306 495**	**314 201**	**321 497**	**328 713**
praca przewozowa	pojazdo-h	**104 690**	**110 359**	**112 417**	**113 884**	**117 132**	**120 287**	**124 580**	**128 910**
podaż usług transportowych	pojazdo-km	**3 237 548**	**3 285 085**	**3 322 637**	**3 350 422**	**3 406 836**	**3 456 255**	**3 530 948**	**3 577 357**
średni czas trwania podróży	min	**22,15**	**22,81**	**22,85**	**22,88**	**22,93**	**22,97**	**23,25**	**23,53**
średnia długość podróży	km	**11,42**	**11,32**	**11,26**	**11,22**	**11,12**	**11,00**	**10,98**	**10,88**
średnia prędkość	km/h	**26,12**	**26,00**	**25,94**	**25,90**	**25,76**	**25,64**	**25,53**	**25,42**

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 21. Popyt na przejazdy indywidualne; komunikacja indywidualna (samochodowa) – ujęcie przyrostowe; wariant W1.

Rok:		2017	2020	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Popyt na przejazdy indywidualne - komunikacja samochodowa	**liczba pojazdów**	**283 584**	**6 706**	**11 603**	**15 062**	**22 911**	**30 617**	**37 913**	**45 128**
praca przewozowa	pojazdo-h	**104 690**	**5 669**	**7 727**	**9 194**	**12 442**	**15 597**	**19 890**	**24 220**
podaż usług transportowych	pojazdo-km	**3 237 548**	**47 537**	**85 089**	**112 874**	**169 288**	**218 707**	**293 399**	**339 809**
średni czas trwania podróży	min	**22,15**	**0,66**	**0,70**	**0,73**	**0,78**	**0,82**	**1,10**	**1,38**
średnia długość podróży	km	**11,42**	**-0,10**	**-0,16**	**-0,20**	**-0,30**	**-0,42**	**-0,43**	**-0,53**
średnia prędkość	km/h	**26,12**	**-0,12**	**-0,18**	**-0,22**	**-0,37**	**-0,49**	**-0,59**	**-0,70**

Źródło: Opracowanie własne.

7 Podsumowanie

Na podstawie opisanych i zobrazowanych powyżej prognoz i analiz porównawczych należy uznać że oba projekty objęte studiami wykonalności w ramach niniejszego projektu będą miały istotne znaczenie dla całościowego funkcjonowania komunikacji zbiorowej w Szczecinie. Równocześnie oba projekty posiadają istotną względem siebie wartość komplementarną dopełniając równocześnie cały układ komunikacji zbiorowej w Szczecinie.

7.1.1 Wnioski dotyczące wariantu inwestycji „Budowa nowych tras tramwajowych w Szczecinie"

O ile najistotniejszą cechą wariantu W1 („Budowa nowych tras tramwajowych w Szczecinie") jest stosunkowo ograniczone obszarowo i potencjałowo dopełnianie istniejących przejazdów, to jednocześnie tworzy ona także istotny przebieg uzupełniający istniejącą i planowaną sieć tramwajową. Przebieg ten z jednej strony nie powoduje istotnie zauważalnych zmian w czasach przemieszczeń komunikacją zbiorową, ale stanowi konkurencję dla komunikacji indywidualnej na obszarach o dotychczasowej słabej obsłudze komunikacji zbiorowej, dodatkowo narażonych na ograniczenia prędkości związane z dużym ruchem w godzinach szczytów komunikacyjnych (na trasie wlotowej w kierunku centrum).

Ponadto w przypadku wariantu W1 należy także docenić możliwość wykorzystania komunikacji zbiorowej w ramach obsługi imprez masowych w stosunku do odcinka północnego, oraz obsługi zastępczej obszarów obsługiwanych obecnie z linii tramwajowej w alei Wojska Polskiego, która ma być remontowana w ramach projektu „Przebudowy […]" (W2). Kwestie te nie były prognozowane modelowo, jednakże mają również niebagatelny wpływ na kształtowanie się ruchu zarówno indywidualnego jak i zbiorowego w tym rejonie.

Równocześnie należy także zaznaczyć niebagatelny wpływ południowego odcinka inwestycji do Centrum Handlowego STER, jako istotnego z uwagi na konkurencję w stosunku do komunikacji indywidualnej. Odcinek ten jest położony przy zachodniej granicy miasta, a inwestycja powiązana jest również z modernizacją i usprawnieniami drogi wlotowej, znajdującej się obecnie na granicy przepustowości. Ponadto lokalizacja pętli tramwajowej na granicach miasta pozwala myśleć o rozwiązaniach przesiadkowych dla zjeżdżających do pracy w Szczecinie mieszkańców gminy Dobra.

Należy także zwrócić uwagę, że wskazane w ramach zadania odcinki położone są stosunkowo daleko od centrum miasta, dlatego z jednej strony powodują stosunkowo ograniczone przejęcia z komunikacji indywidualnej, jednak mają one zostać wybudowane w ramach całościowego programu i stanowić istotne dopełnienie układu sieci tramwajowej w Szczecinie. Szczególne znaczenie ma w tym wypadku dla odcinka północnego przewidywana (poza projektem) budowa odcinka tramwajowego w ciągu ulicy Szerokiej do projektowanej pętli przy ul. Modrej, a dla odcinka południowego możliwość przejęć o charakterze multimodalnym ruchu zewnętrznego z gminy Dobra i z kierunku zachodniego.

7.1.2 Wnioski dotyczące wariantu inwestycji „Przebudowa torowisk tramwajowych w Szczecinie – etap II”

Drugi z analizowanych projektów tzn. „Przebudowa torowisk tramwajowych w Szczecinie – etap II” nie wytycza żadnych nowych tras tramwajowych, jednakże również ma niebagatelny wpływ na ruch miejski – dotyczy bowiem modernizacji tras tramwajowych umożliwiając szybszy i sprawniejszy, a także pośrednio bardziej komfortowy dla pasażera przejazd tramwajem. Niewielkie różnice prędkości na odcinkach a co za tym idzie różnice czasowe w podróżach mieszkańców powinny skłonić część z nich do rezygnacji z komunikacji samochodowej na rzecz tramwaju, jednak wielkości przejęć nie stanowią tak istotnej różnicy jak sumaryczne zyski czasowe pasażerów już obecnie korzystających z komunikacji tramwajowej. To właśnie zysk czasowy i bardzo duża liczba pasażerów których dotyczy projekt (prawie połowa pasażerów tramwajów przejeżdża odcinkami torowisk będących objętymi projektem) decydują o wartości tego projektu.

Duże znaczenie projektu i potencjalnych przyspieszeń ruchu tramwajowego poza pewnymi ograniczeniami w przejazdach komunikacją indywidualną powoduje równocześnie pewne ograniczenia i przejęcia pasażerów z ruchu autobusowego. Aspekt ten może być traktowany zarówno jako wada (ograniczenie przejazdów w innych środkach komunikacji zbiorowej), ale także jako zaleta – zarówno ze względu na ekologiczność transportu tramwajowego, jak i możliwość elastycznego wykorzystania taboru autobusowego, w przypadku ograniczonego popytu. Należy jednocześnie podkreślić że model komunikacyjny ze względu na swoje ograniczenia nie przewidywał weryfikacji przebiegów komunikacji autobusowej, jakie mogą mieć miejsce w przyszłości, zakładając stałość obecnej oferty przewozowej.

Równocześnie bardzo istotna jest także, podkreślana kilkukrotnie, komplementarność obu projektów, zarówno w aspekcie tymczasowych zamknięć związanych z remontami, jak i w zakresie kształtowania ogółu zachowań komunikacyjnych mieszkańców Szczecina.