

**Studium sieciowe
przebiegu Via Carpatia i S16
w północno-wschodniej Polsce**

Warszawa

grudzień 2021 r.

Zamawiający:

Fundacja Dla Biebrzy

**Wykonawca:**

JKO Consulting Jan Jakiel

JKO CONSULTING

Zespół autorski:

mgr inż. Jan Jakiel

Konsultacje merytoryczne:

prof. dr. hab. inż. Andrzej Szarata

Spis treści

1. Wstęp	5
1.1. Tło opracowania	5
1.2. Założenia opracowania	7
2. Zakres opracowania	8
3. Metodyka prac	9
3.1. Etapy prac	9
3.2. Obszar analizy sieciowej	9
3.3. Wybór modelu makrosymulacyjnego do prac analitycznych.....	10
3.4. Opis Pasażerskiego Modelu Transportowego oraz jego wykorzystania	10
3.4.1. Podstawowe informacje.....	10
3.4.2. Model popytu	11
3.4.3. Walidacja PMT w skali globalnej	11
3.4.4. Prognozy ruchu z wykorzystaniem Pasażerskiego Modelu Transportowego	12
3.4.5. Wykorzystanie PMT do opracowania analizy sieciowej.....	12
3.5. Materiały wejściowe.....	13
4. Kalibracja modelu ruchu w stanie istniejącym	13
4.1. Wybór roku referencyjnego	13
4.2. Oszacowanie pomiarów GPR na potrzeby analizy sieciowej.....	14
4.3. Selekcja punktów pomiarowych.....	16
4.4. Wyniki kalibracji i walidacja modelu ruchu	16
5. Prognozy ruchu	32
5.1. Założenia prognostyczne	32
5.1.1. Horyzonty i warianty prognostyczne PMT	32
5.1.2. Aktualizacja sieci transportu drogowego	32
5.1.3. Aktualizacja sieci transportu kolejowego.....	32
5.1.4. Komunikacja zbiorowa	32
5.1.5. Zmienne objaśniające.....	33
5.1.6. Ruch ciężarowy oraz zewnętrzny	33
5.2. Warianty rozbudowy sieci drogowej.....	33
5.3. Wyniki prognoz ruchu.....	48
5.3.1. Macierze odległości.....	48
5.3.2. Analiza przekroju dróg	61
5.3.3. Analiza jakościowych miar warunków ruchu	75

5.3.4.	Wyniki globalnych miar ruchu.....	84
5.4.	Badanie wpływu OAW na wyniki prognoz ruchu	85
5.5.	Porównanie wyników z pozostałymi prognozami w analizowanym obszarze	87
6.	Wnioski.....	89
6.1.	Długość nowych dróg ekspresowych w poszczególnych wariantach.....	89
6.2.	Analiza potoków ruchu oraz czasów przejazdu.....	89
6.3.	Analiza zasadności budowy określonych przekrojów	91
6.4.	Analiza określenia miar warunków na projektowanych trasach.....	94
6.5.	Analiza sieciowych wyników miar ruchu	95
6.6.	Analiza porównawcza z pozostałymi prognozami ruchu	96
7.	Podsumowanie.....	99

1. Wstęp

Celem opracowania jest wykonanie studium sieciowego (zwanego dalej analizą sieciową), a także wykonanie makrosymulacyjnych prognoz ruchu na potrzeby analizy projektowanej sieci dróg krajowych, w szczególności przebiegu Via Carpatia i drogi ekspresowej S16 w północno-wschodniej i wschodniej części Polski.

1.1. Tło opracowania

W analizowanym obszarze istnieją lub są w trakcie budowy lub planowania ważne szlaki transportowe, mające na celu obsługę ciężkiego ruchu tranzytowego z północno-wschodnich terenów Unii Europejskiej do krajów zachodnich i południowych UE.

Obecnie istnieje droga ekspresowa S8 łącząca Warszawę z Białymstokiem, stanowiąca na odcinku Warszawa – Ostrów Mazowiecka część międzynarodowego korytarza transportowego Via Baltica. Na większości trasy, poza obwodnicą Ostrowi Mazowieckiej i odcinkiem Radzymin – Wyszaków (wraz z obwodnicą Wyszkowa) droga ma rezerwę pod trzeci pas ruchu w pasie dzielącym jezdnie. Obwodnica Marek została zrealizowana w przekroju 2x3.

W realizacji jest droga ekspresowa S61, stanowiąca w całości część międzynarodowego korytarza transportowego Via Baltica. Droga ma szansę na uzyskanie przejezdności w 2023 roku na całej trasie od przejścia granicznego z Litwą w Budzisku do węzła z drogą ekspresową S8 pod Ostrowią Mazowiecką. Obecnie około połowy długości drogi ekspresowej S61 jest oddane do użytkowania, a pozostałe odcinki planowane są do oddania w 2022 lub 2023 roku. Wyjątek stanowi zachodnia obwodnica Łomży, gdzie po zmianie wykonawcy oddanie do użytkowania ma szansę nastąpić w 2024 roku, z zapewnieniem przejezdności w 2023.

Na różnych etapach eksploatacji, budowy, projektowania lub planowania jest ciąg Via Carpatia. Trasa ma połączyć port w Kłajpedzie na Litwie z Grecją i pośrednio z krajami południowej części UE – Rumunią i Bułgarią. Via Carpatia ma być drogą klasy ekspresowej z co najmniej dwoma jezdniami po dwa pasy ruchu każda. Przebieg Via Carpatia na terenie Polski nigdy nie został objęty analizami kilku korytarzy pod względem ruchowym, ekonomicznym, społecznym i środowiskowym, a w szczególności nie przeprowadzono strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Od początku inicjatywy w 2006 r. koncepcja przebiegu ciągu Via Carpatia zakłada, że trasa będzie biegła w korytarzu drogi krajowej nr 19 (docelowo drogi ekspresowej S19) od Białegostoku przez Lublin i Rzeszów do przejścia granicznego ze Słowacją. Dopiero w 2016 r.¹ dookreślono przebieg na północ od Białegostoku do granicy z Litwą, kiedy to podjęto decyzję o przedłużeniu drogi ekspresowej S16 o odcinek Ełk – Knyszyn, do połączenia z drogą ekspresową S19.

¹ Rozporządzenie RM z dnia 19 maja 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sieci autostrad i dróg ekspresowych <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20160000784/O/D20160784.pdf>

Najbardziej zaawansowany odcinek Via Carpatia jest pomiędzy Lublinem a Rzeszowem, gdzie prowadzone są prace budowlane z terminem zakończenia do połowy 2022 roku.

Odcinki pomiędzy Rzeszowem a granicą ze Słowacją są na różnych etapach: po uzyskaniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, w trakcie postępowań przetargowych lub na etapie opracowywania dokumentacji projektowej celem uzyskania decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej. Najbardziej zaawansowane odcinki mają szansę na realizację robót budowlanych do 2025-26 roku, a całość od Rzeszowa do granicy ze Słowacją może być oddana do użytkowania do 2030 roku.

Odcinek pomiędzy Białymstokiem a Lublinem posiada w większości decyzje środowiskowe lub jest na etapie przetargów na projekt i budowę. Najbardziej zaawansowany jest odcinek pomiędzy Dobrzyniewem, a Bielskiem Podlaskim dla którego trwają już prace projektowe i tworzona jest dokumentacja dla ponownej oceny oddziaływania na środowisko. Na tym odcinku Via Carpatia ma szansę na przeprowadzenie prac budowlanych w latach 2023-2027, w zależności od stopnia zaawansowania procedury inwestycyjnej. Najwcześniej, bo w latach 2023-24 będzie mógł być budowany odcinek pomiędzy Dobrzyniewem a Bielskiem Podlaskim, stanowiący zachodnią i południową obwodnicę Białegostoku. Najpóźniej powstanie odcinek na terenie województwa mazowieckiego, pomiędzy Siemiatyczami a autostradą A2 w rejonie Międzyrzecza Podlaskiego, gdzie do tej pory nie wydano decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, a oddanie do użytkowania ma szansę nastąpić do 2030 roku.

Odcinek na północ od Białegostoku, najbardziej opóźniony w całym ciągu Via Carpatia, jest obecnie na etapie tworzenia dokumentacji do decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Spośród kilku analizowanych wariantów przebiegu drogi wszystkie przecinają Biebrzański Park Narodowy. Część trasy od Dobrzyniewa przez Knyszyn do Korycina ma wydaną decyzję środowiskową w procedurze prowadzonej dla północnej obwodnicy Białegostoku w ciągu drogi krajowej nr 19 (docelowo droga ekspresowa S19). Należy szacować, że realizacja przedsięwzięcia na północ od Białegostoku byłaby możliwa w latach 2027-2029.

Północna obwodnica Białegostoku w ciągu drogi krajowej nr 19 (docelowo droga ekspresowa S19) ma wydaną decyzję środowiskową na odcinku Dobrzyniewo – Sokółka. Ten fragment trasy ma szansę na budowę w latach 2024-26. Odcinek od Sokółki do granicy z Białorusią ma podpisaną umowę na projekt i budowę z terminem realizacji do końca 2024 roku.

Planowana droga ekspresowa S16 ma przebiegać w północno-wschodniej Polsce na odcinku Olsztyn – Biskupiec – Mrągowo – Orzysz – Ełk – Knyszyn – Białystok. Częściowo trasa istnieje w klasie ekspresowej (S), m.in. na odcinku obwodnicy Olsztyna, a częściowo została zrealizowana jako jednojezdniowa lub dwujezdniowa droga główna ruchu przyspieszonego

(GP). Odcinek mazurski został dodany do sieci autostrad i dróg ekspresowych w 2015 r.², a biebrzański dopiero w 2016 r.³.

W ostatnich latach zrealizowano:

- południową obwodnicę Olsztyna od węzła Olsztyn Południe z drogą ekspresową S51 do Wójtowa, długości 14,7 km w klasie S o przekroju 2x2,
- odcinek Barczewo – Biskupiec, długości ok. 20 km w klasie GP o przekroju 1x2,
- odcinek Biskupiec – Borki Wielkie, długości ok. 5 km w klasie GP o przekroju 2x2.

Dla odcinka od węzła Olsztyn Wschód do Barczewa wydano decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach dla drogi klasy S o przekroju 2x2, z nieznanym obecnie terminem realizacji. Odcinek Borki Wielkie – Mrągowo jest w budowie jako droga klasy S o przekroju 2x2, z terminem realizacji inwestycji do końca 2023 roku.

Planowane do budowy odcinki S16 pomiędzy Mrągowem a Ełkiem oraz pomiędzy Ełkiem a Knyszynem mają przecinać obszary cenne przyrodniczo – Krainę Wielkich Jezior Mazurskich oraz Biebrzański Park Narodowy. Na odcinku Ełk – Knyszyn – Białystok planowana S16 ma stać się częścią ciągu Via Carpatia, łączącego Litwę z Grecją.

1.2. Założenia opracowania

Analiza sieciowa ma zbadać czy możliwe są inne korytarze drogowe, odmienne od przyjętych rozporządzeniami Rady Ministrów, mogące z powodzeniem zastąpić drogę ekspresową S16 oraz ciąg Via Carpatia. Przyjęty szeroki obszar analizy sieciowej, obejmujący północno-wschodnią i wschodnią część Polski pozwala na poszukiwanie takich korytarzy drogowych. Przyjęto, że planowane ciągi drogowe poprowadzone w innych korytarzach będą stanowić alternatywę jeśli:

- zapewnią możliwość realizacji połączenia drogowego Białegostoku z Olsztynem,
- zachowają ciągłość dla trasy Via Carpatia,
- pod względem wyników prognoz ruchu będą prowadzić potoki ruchu co najmniej równoważne z korytarzami obecnie przyjętymi.

W dalszej części opracowania w sposób szczegółowy opisano przyjęty zakres i metodykę prac, użycie i rozbudowę modelu ruchu oraz uzyskane wyniki prognoz ruchu. Prognozy ruchu wykonano na lata 2040 i 2050 dla 8 możliwych wariantów sieci drogowej.

² Rozporządzenie RM z dnia 13 października 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sieci autostrad i dróg ekspresowych <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20150001734/O/D20151734.pdf>

³ Rozporządzenie RM z dnia 19 maja 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sieci autostrad i dróg ekspresowych <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20160000784/O/D20160784.pdf>

Przyjęty do analizy warianty 2 jest zgodny z korytarzami drogi ekspresowej S16 i ciągu Via Carpatia przyjętymi rozporządzeniami Rady Ministrów. Wariant 1 stanowi modyfikację wariantu 2 na odcinku Knyszyn – Ełk.

Warianty 3 i 4 zakładają korytarze Via Carpatia alternatywne do korytarzy z wariantów 1 i 2. Wariant 3 przewiduje poprowadzenie drogi ekspresowej na odcinku Dziadkowice – Zambrów – Łomża – Olsztyn, a tym samym przesunięcie ciągu Via Carpatia w korytarz Siemiatycze – Dziadkowice – Zambrów – Łomża – Szczuczyn – Ełk – Augustów. Wariant 4 dodatkowo zakłada prowadzenie szlaku Via Carpatia innym korytarzem w stosunku do drogi krajowej nr 19, badając potencjały ruchowe związane z Siedlcami, największym miastem wschodniej części Mazowsza. Wariant 4 stanowi przedłużenie Via Baltica w kierunku południowym od węzła dróg ekspresowych S8 i S61 pod Ostrowią Mazowiecką do węzła z drogą ekspresową S19 w okolicy Radzyna Podlaskiego.

Każdy z wariantów podstawowych rozszerzono o dodatkowy wariant „a”, który zakłada brak drogi ekspresowej S16 na odcinku Olsztyn-Ełk. Przy projektowaniu przebiegu korytarzy alternatywnych przyjęto zasadę ominięcia obszarów zwartej zabudowy, zapewnienia dostępności poprzez węzły z drogami krajowymi, w tym innymi drogami ekspresowymi oraz drogami wojewódzkimi i ważniejszymi drogami powiatowymi. Pod względem środowiskowym stosowano zasadę ominięcia obszarów podlegających ochronie – obszarów Natura 2000 i parków narodowych.

Prognozy ruchu wykonano dla wszystkich dróg krajowych, dróg wojewódzkich i ważniejszych dróg powiatowych znajdujących się w analizowanym obszarze. Prognozy ruchu zostały przedstawione w formie graficznej, stanowiącej załącznik do opracowania. W ostatnich rozdziałach opracowania opisano wnioski oraz dokonano podsumowania.

2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- pozyskanie danych wejściowych od Zamawiającego,
- pozyskanie i weryfikacja danych wejściowych w zakresie pomiarów ruchu drogowego,
- przygotowanie do analiz ruchowych modelu ruchu istniejącego,
- kalibracja modelu ruchu stanu istniejącego oraz przygotowanie modeli prognostycznych,
- przygotowanie wniosków na podstawie analiz wyników prognoz ruchu.

3. Metodyka prac

3.1. Etapy prac

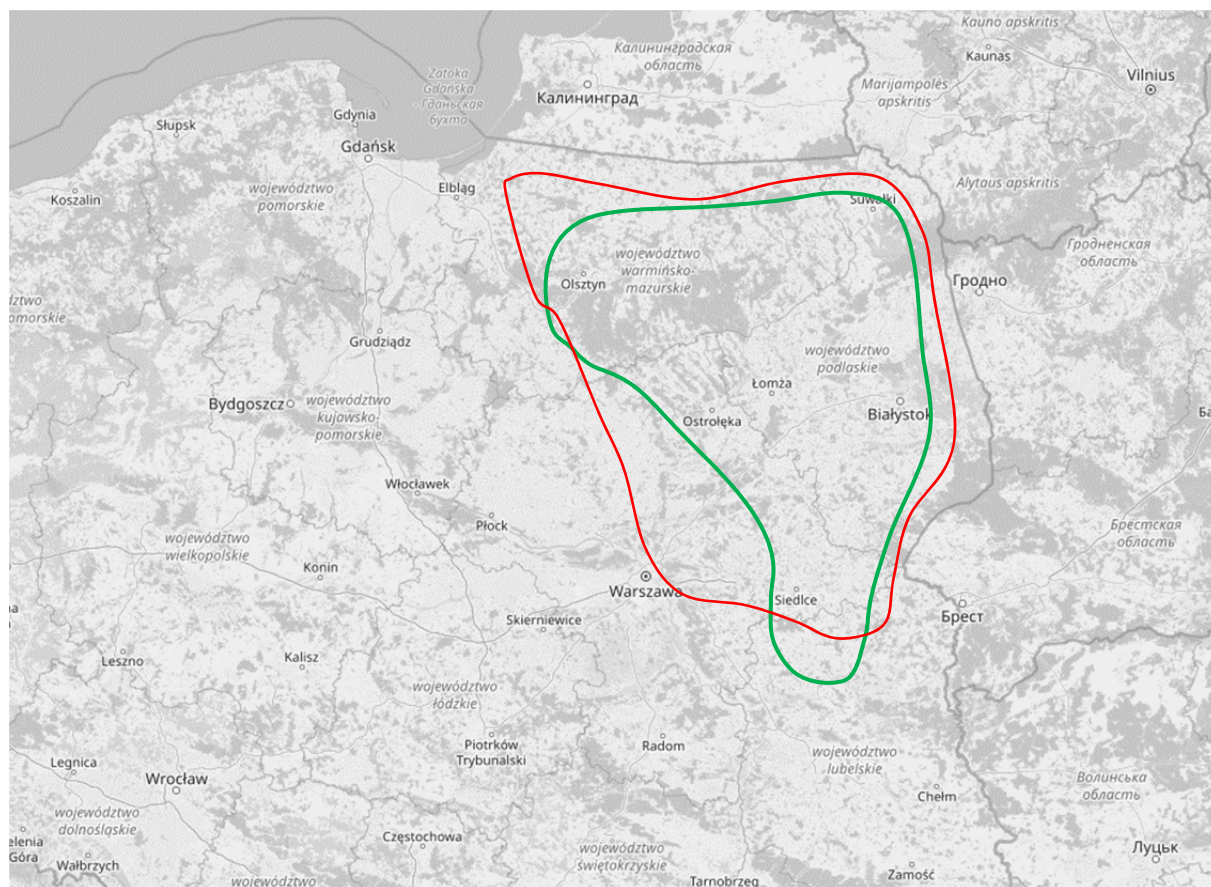
Poniżej przedstawiono poszczególne etapy pracy wykonania analizy sieciowej:

- zebranie informacji o archiwalnych pomiarach ruchu,
- aktualizacja i kalibracja modelu stanu istniejącego,
- odwzorowanie prognozowanej sieci drogowej,
- weryfikacja prognozowanych potoków ruchu,
- przedstawienie wyników makrosymulacji ruchu.

3.2. Obszar analizy sieciowej

Obszarem analizy sieciowej nazwano obszar, dla którego przedstawiono wyniki prognoz ruchu. Obszar ten wyznaczono wzdłuż korytarzy planowanych dróg ekspresowych. Z kolei obszarem kalibracji i walidacji modelu ruchu nazwano obszar, dla którego przeprowadzono kalibrację i walidację w oparciu o pomiary wykonane w punktach pomiarowych. Przyjęte obszary analizy sieciowej (cienka czerwona obwiednia) oraz kalibracji i walidacji (gruba zielona obwiednia) zostały przedstawiony na rysunku poniżej.

RYСУNEK 1 OBSZAR ANALIZY SIECIOWEJ WRAZ Z OBSZAREM KALIBRACJI I WALIDACJI MODELU RUCHU



Źródło: opracowanie własne na podstawie openstreetmaps.org

3.3. Wybór modelu makrosymulacyjnego do prac analitycznych

Analiza sieciowa została przeprowadzona dla obszaru północno-wschodniej i wschodniej części Polski. Tak duży obszar posiada zróżnicowaną gęstość zarówno sieci drogowej, jak i sieci kolejowej. Taki stan rzeczy generuje zróżnicowane wyniki w zakresie liczby podróży i podziału zadań przewozowych. Dodatkowo obszar ten posiada znaczny potencjał ruchu towarowego i międzynarodowego. Założenie rozległego obszaru analizy sieciowej rodzi zatem potrzebę uwzględnienia zarówno transportu drogowego, jak i kolejowego w codziennych podróżach.

Ze względu na założone do wykonania analizy dokonano wstępnej selekcji dostępnych na rynku makroskopowych modeli ruchu, aktualnych na dzień rozpoczęcia prac. Przeanalizowano użycie i pozyskanie dwóch krajowych modeli transportowych: Pasażerski Model Transportowy, a także Intermodalny Krajowy Model Ruchu.

Ponadto ze względu na potrzebę uwzględnienia ruchu zarówno samochodowego, jak i ruchu transportem zbiorowym zdecydowano się na pozyskanie i użycie Pasażerskiego Modelu Transportowego, udostępnionego przez Centralny Port Komunikacyjny sp. z o.o.

3.4. Opis Pasażerskiego Modelu Transportowego oraz jego wykorzystania

3.4.1. Podstawowe informacje

Pasażerski model Transportowy (PMT) został stworzony przez ekspertów z Centralnego Portu Komunikacyjnego. Model ten oparty jest o Model Ruchu PKP PLK⁴. PMT jest 4-stopniowym modelem transportowym, uwzględniającym wiele gałęzi transportu, wliczając w to ruch drogowy i kolejowy. Wolumenem modelu są podróże, do wyznaczenia których zebrano i posłużono się badaniami zachowań komunikacyjnych, przeprowadzonymi na ponad 180 tys. osób, wykonanymi w ramach Kompleksowych Badań Ruchu w miastach i regionach w całej Polsce⁵.

PMT jest modelem międzygałęziowym – wykorzystuje środki transportu takie jak transport drogowy, kolejowy, a także lotniczy. Infrastruktura w modelu opiera się na wykorzystaniu sieci drogowej, kolejowej, a także wykorzystaniu autobusowych oraz kolejowych rozkładów jazdy, zarówno na obszarze kraju, jak i poza jego granicami.

⁴ Pasażerski Model Transportowy (podstawowe informacje do znalezienia na stronie: <https://www.cpk.pl/pl/inwestycja/kolej/pasazerski-model-transportowy>)

⁵ Model Ruchu PKP PLK - raport

3.4.2. Model popytu

W ramach PMT zdefiniowano sposób przemieszczeń osób, transportu towarów, a także przejazdów o charakterze międzynarodowym spoza obszaru modelowego. PMT został wykonany jako klasyczny 4-stopniowy model transportowy. Model ten posiada 4 podstawowe etapy wyliczania liczby podróży: generacja, dystrybucja, wybór środka transportu i rozkład ruchu na sieć. Ruch towarowy oraz międzynarodowy odwzorowano w PMT w sposób uproszczony. Wolumeny podróży dla ruchu transgranicznego przygotowane zostały na podstawie Krajowego Modelu Transportowego GDDKiA.

Generacja ruchu oparta jest na wykorzystaniu danych z ankiet o podróżach. Do wyznaczenia podróży utworzono 7 motywacji, które reprezentują szczegółowe cele podróży zaprezentowane w badaniach ruchu. Za generację odpowiadają dane demograficzne zagregowane do poziomu obszarów transportach. W przypadku PMT są to gminy, bądź zespół dzielnic w przypadku dużych miast. Łącznie jest to około 2800 rejonów.

Dystrybucja oparta jest o model grawitacyjny, który uwzględnia dane demograficzne, a także przejazdy indywidualne i zbiorowe zarówno w podróżach bliskich, jak i dalekich.

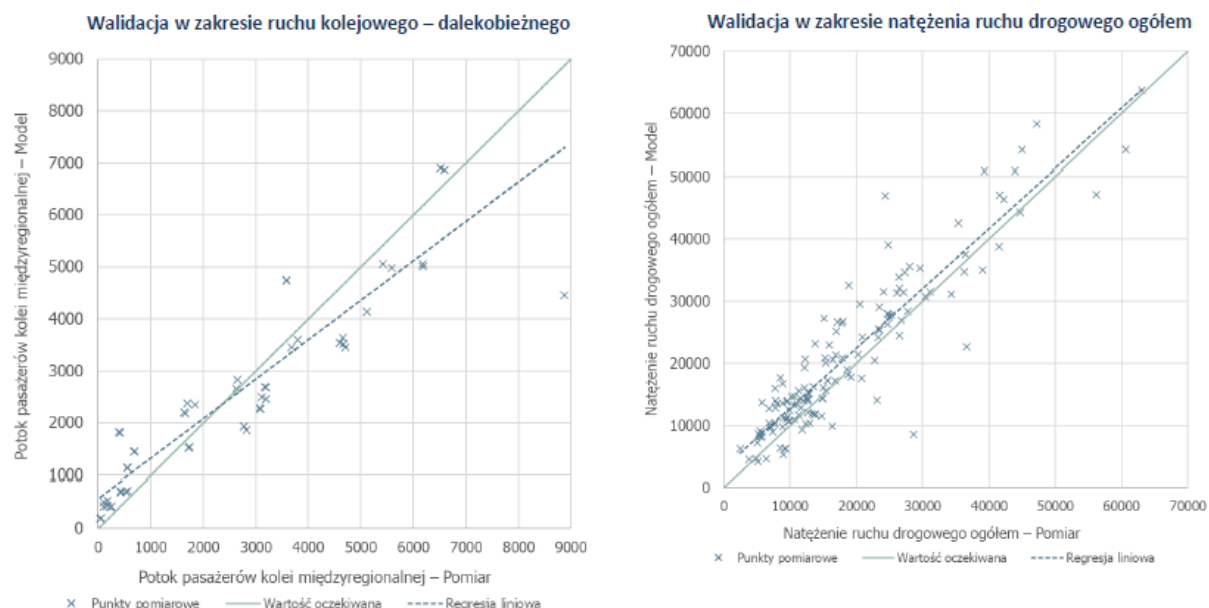
Podział zadań przewozowych wykorzystuje informacje z sieci drogowej, a także założenia dokonane na podstawie analizy badań transportowych. Każda z motywacji posiada swój zestaw funkcji opisujących wykorzystanie określonego środka transportu. Całość podziału odbywa się podczas obliczeń modelu, dzięki czemu można sprawdzić co dokładnie wpływa na wybór określonego środka transportu.

Rozkład ruchu na sieć wykorzystuje funkcje oporu sieci drogowej, co wpływa na równomierne obciążenie dróg. Rozkład ruchu w transporcie zbiorowym opiera się na funkcjach matematycznych, dzięki czemu w modelu bazowym uzyskano wysoką zgodność potoków modelowych do pomiarów.

3.4.3. Walidacja PMT w skali globalnej

PMT został zwalidowany w skali sieciowej zarówno dla potoków kolejowych (52 punkty pomiarowe), jak i drogowych (141 punktów - Stacji Ciągłego Pomiaru Ruchu). Przeprowadzona analiza potoków ruchu wskazała, że parametry dopasowania odwzorowują dobre dopasowania modelu do pomiarów. Współczynnik R^2 na odcinkach kolejowych wynosi 0,85, natomiast na odcinkach drogowych 0,84. Nachylenie prostej regresji dla odcinków kolejowych wynosi 0,74, natomiast dla odcinków drogowych 0,95. Wynik uznaje się za akceptowalny, dzięki czemu przyjmuje się, że wykonane analizy i prognozy ruchu na PMT będą dobrze odzwierciedlały rzeczywiste zachowania komunikacyjne.

Poniżej przedstawiono dostępne publicznie wykresy dopasowania potoków ruchu na drogach i kolei.



Źródło: <https://www.cpk.pl/pl/inwestycja/kolej/pasazerski-model-transportowy>

3.4.4. Prognozy ruchu z wykorzystaniem Pasażerskiego Modelu Transportowego

PMT posiada rozbudowane mechanizmy pozwalające na łatwe prognozowanie ruchu. Model popytu uzależniony jest między innymi od danych demograficznych, których prognozy zostały dołączone podczas przekazywania PMT przez Centralny Port Komunikacyjny.

Prognoza ruchu towarowego oraz międzynarodowego (zewnętrznego) została wykonana przy wykorzystaniu metod wskaźnikowych. Dane o tych typach ruchu przechowywane są w osobnych macierzach. Ze względu na brak modelu popytu transportu międzynarodowego oraz przewozów towarowych przyjęto sposób prognozowania za pomocą wskaźników Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

3.4.5. Wykorzystanie PMT do opracowania analizy sieciowej

Pasażerski Model Transportowy został użyty jako podstawowy materiał służący do zamodelowania ruchu w obszarze analizy sieciowej. Zgodnie z podejściem do wykonania analizy sieciowej, a także potrzebą otrzymania wyników wpływu inwestycji dróg ekspresowych na wielkości potoków podróży w różnych środkach transportu w skali ponadregionalnej zdecydowano, że najkorzystniejszym sposobem pod względem otrzymania jakościowych danych będzie wykorzystanie zaproponowanych w PMT podziałów na rejony i wykorzystanie obszaru całego kraju do dalszych działań modelowych.

W przekazanej wersji Pasażerski Model Transportowy wykorzystuje model sieci kolejowej oraz drogowej w zakresie dróg krajowych, dróg wojewódzkich oraz ważniejszych dróg powiatowych. Na potrzeby analizy sieciowej doszczegółowiono istniejącą sieć w obszarze objętym analizą.

3.5. Materiały wejściowe

Do kalibracji modelu bazowego wykorzystano pomiary ze Stacji Ciągłego Pomiaru Ruchu. Na dzień wykonywania analizy sieciowej dostępne były dane o natężeniu ruchu z 2019 roku. W celu doszczegółowienia bazowego modelu ruchu wykorzystano także pomiary wykonane na potrzeby Generalnego Pomiaru Ruchu z 2015 roku. Pomiary ruchu zostały przeliczone w sposób umożliwiający wykorzystane do kalibracji modelu dla roku 2019. Proces i metodyka przeliczania pomiarów zostały przedstawione w kolejnym rozdziale. Dane wykorzystano zarówno do kalibracji, jak i późniejszej walidacji modelu ruchu.

W celu przygotowania progностycznej sieci drogowej skorzystano z projektu *Rządowego Programu Budowy Dróg Krajowych do 2030 roku (z perspektywą do 2033 r.)*. Projekt ten, w stosunku do *Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014–2023 (z perspektywą do 2025 r.)*, uwzględnia dokończenie korytarza S5 z Bydgoszczy do Ostródy oraz drogę S16 od Olsztyna przez Ełk do Białegostoku. W analizie sieciowej uwzględniono nowe trasowania tych dróg ekspresowych.

Prognozy ruchu wykonano w oparciu o wybrane wymagania z zakresu analiz i prognoz ruchu, przedstawione w załącznikach do *Wymagań, założeń i zaleceń do analiz i prognoz ruchu*⁶, a także *Zarządzenie nr 58 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad* z dnia 23 listopada 2015 r.

4. Kalibracja modelu ruchu w stanie istniejącym

4.1. Wybór roku referencyjnego

Na potrzeby analizy sieciowej zebrano historyczne dane o pomiarach ruchu drogowego.

Podstawowymi danymi o ruchu drogowym były dane zebrane ze Stacji Ciągłego Pomiaru Ruchu (SCPR). Podczas wykonywania analizy sieciowej najaktualniejszymi danymi były pomiary z 2019 roku. Pozostałe dane o ruchu drogowym, na których wykorzystanie zdecydowano się, to dane z Generalnego Pomiaru Ruchu w 2015 roku. Wykorzystując dane z GPR 2015 nie uwzględniano odcinków pomiarowych, które były obciążone wpływem rozbudowy infrastruktury drogowej w latach 2015-2019.

Pasażerski Model Transportowy posiada dwa opracowane modele dla stanu istniejącego, które zostały walidowane przez CPK w ujęciu sieciowym. Są to modele na lata 2017 i 2019.

Ze względu na duże różnice w sieci drogowej i kolejowej pomiędzy rokiem 2015, a rokiem 2019, co może wpływać na kalibrację i walidację ruchu, zdecydowano się na wybranie roku 2019 jako roku referencyjnego podczas opracowania analizy sieciowej.

⁶ <https://www.gov.pl/web/gddkia/zalozenia-do-prognoz-ruchu>

4.2. Oszacowanie pomiarów GPR na potrzeby analizy sieciowej

Analiza i prognoza została wykonana w oparciu o szczegółowe zalecenia i wymagania dotyczące prawidłowego sporządzania analiz i prognoz ruchu, dostępne na stronie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

Stan istniejący obejmował model na rok 2019. Model kalibrowano na podstawie wyników pomiarów ruchu ze Stacji Ciągłego Pomiaru Ruchu z 2019 roku, a także na podstawie wyników Generalnego Pomiaru Ruchu 2015. Poniżej opisano dokładną metodykę kalibracji.

Zgodnie z Załącznikiem nr 1 „model sieci drogowej dla stanu istniejącego powinien zostać skalibrowany do najaktualniejszych wyników Generalnego Pomiaru Ruchu lub do aktualnie przeprowadzonych pomiarów ruchu (...). W korytarzu planowanej inwestycji wymaga się zgodności modelu z wynikami najaktualniejszego GPR-u do $\pm 15\%$ dla dróg krajowych oraz $\pm 20\%$ dla dróg wojewódzkich”.

Zgodnie z powyższym wyniki pomiarów ruchu (średni dobowy ruch roczny) z SCPR z 2019 roku były traktowane jako najbardziej aktualne pomiary, do których odnoszono się w pierwszej kolejności. Przyjęto, że różnice pomiędzy wynikami pomiarów, a wynikami modelu nie mogą być wyższe od dopuszczalnego błędu $\pm 15\%$.

Ze względu na małą liczbę SCPR rozmieszczonych na obszarze analizy sieciowej zdecydowano się na skorzystanie z pomiarów wykonanych na potrzeby Generalnego Pomiaru Ruchu w 2015 roku. Różnica pomiędzy ostatnim GPR-em, a rokiem analizy wynosi 4 lata. Z tego względu dokonano analizy pomiarów GPR 2015 oraz SCPR 2019 w punktach znajdujących się w niedalekiej odległości, celem zbadania zmian w natężeniu ruchu.

W tabeli poniżej znajdują się punkty pomiarów ruchu, gdzie przedstawiono zarówno pomiary GPR z 2015 roku oraz SCPR z 2019 roku wraz z porównaniem.

TABELA 1 PORÓWNIANIE POMIARÓW SCPR Z POMIARAMI GPR 2015

Numer SCPR	Nr drogi	Lokalizacja odcinka pomiarowego	GPR 2015	SCPR 2019	zmiana SCPR 2019 do GPR 2015
06014	A2	Biała Podlaska - Międzyrzec	11667	13747	18%
06501	A2	Biała Podlaska - Międzyrzec	9950	11273	13%
14012	A2	Siedlce - Mińsk Mazowiecki	12612	15036	19%
14625	DK8 / S8	Warszawa - Wyszaków	29704	44731	51%
20002	DK8	Korycin-Suchowola	8091	10713	32%
20003	DK65	Mońki - Knyszyn	6379	7753	22%
20010	DK61	Łomża - Szczuczyn	9615	9006	-6%
20041	DK8	Suwałki - gr. państwa	10417	11269	8%
20043	DK19	Wasilków - Czarna Białostocka	10288	11826	15%
20630	DK8 / S8	Zambrów - Białystok	16290	20823	28%
28020	DK16	Barczewo - Biskupiec	9397	11652	24%
28049	DK63	Giżycko - Miłki	7693	8955	16%

Źródło: opracowanie własne na podstawie Pasażerskiego Modelu Ruchu

Zgodnie z tabelą dane w większości punktów pomiarowych wskazują na wzrost ruchu kołowego w ciągu 4 lat od wykonania ostatniego pomiaru GPR. Dla wszystkich analizowanych punktów średni wzrost ruchu w ciągu 4 lat wyniósł 21%.

Punkty zlokalizowane na obecnej drodze ekspresowej S8 (SCPR nr 14625 oraz 20630) podczas przeprowadzania pomiaru ruchu w 2015 roku wskazują na bardzo duży wzrost potoków ruchu w pomiarach z roku 2019. Było to spowodowane brakiem ciągłości drogi ekspresowej S8 na odcinku Warszawa – Białystok w czasie wykonywania GPR w 2015 roku. Przy nieuwzględnieniu dwóch odcinków S8 średni wzrost wyniósł 17%.

W związku z powyższą obserwacją dokonano przeliczenia pomiarów z GPR 2015 na rok 2019 wskaźnikami wzrostu ruchu opracowanymi przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad (załącznik 2, Założenia do prognoz ruchu). W tabelach poniżej zwrot „GPR 2019” oznacza przeliczone natężenia ruchu z pomiarów w 2015 na rok 2019.

Wyniki zestawiono w tabeli poniżej.

TABELA 2 PRZELICZENIE POMIARÓW GPR 2015 NA 2019 ROK

Numer SCPR	Nr drogi	Lokalizacja odcinka pomiarowego	GPR 2015	GPR 2019	zmiana GPR 2019 do GPR 2015
06014	A2	Biała Podlaska - Międzyrzec	11667	12626	8%
06501	A2	Biała Podlaska - Międzyrzec	9950	10788	8%
14012	A2	Siedlce - Mińsk Mazowiecki	12612	14254	13%
14625	DK8/S8	Warszawa - Wyszaków	29704	33430	13%
20002	DK8	Korycin-Suchowola	8091	9048	12%
20003	DK65	Mońki - Knyszyn	6379	6938	9%
20010	DK61	Łomża - Szczuczyn	9615	10504	9%
20041	DK8	Suwałki - gr. państwa	10417	11486	10%
20043	DK19	Wasilków - Czarna Białostocka	10288	11440	11%
20630	DK8/S8	Zambrów - Białystok	16290	18174	12%
28020	DK16	Barczewo - Biskupiec	9397	10550	12%
28049	DK63	Giżycko - Miłki	7693	8378	9%

Źródło: opracowanie własne na podstawie Pasażerskiego Modelu Ruchu

Wskaźniki wzrostu ruchu, w zależności od lokalizacji i udziału różnych typów pojazdów w natężeniu ruchu, wskazują na wzrost od 8% do 13% w przeciągu 4 lat. Obliczone na 2019 rok natężenia ruchu z GPR zostały porównane z pomiarami SCPR. Wyniki przedstawiono w tabeli poniżej.

TABELA 3 PORÓWNIANIE POMIARÓW „GPR 2019” Z WYNIKAMI SCPR Z 2019 ROKU

Numer SCPR	Nr drogi	Lokalizacja odcinka pomiarowego	SCPR 2019	GPR 2019	zmiana SCPR 2019 do GPR 2019
06014	A2	Biała Podlaska - Międzyrzec	13747	12626	9%
06501	A2	Biała Podlaska - Międzyrzec	11273	10788	4%
14012	A2	Siedlce - Mińsk Mazowiecki	15036	14254	5%
14625	DK8/S8	Warszawa - Wyszaków	44731	33430	34%
20002	DK8	Korycin-Suchowola	10713	9048	18%
20003	DK65	Mońki - Knyszyn	7753	6938	12%
20010	DK61	Łomża - Szczuczyn	9006	10504	-14%
20041	DK8	Suwałki - gr. państwa	11269	11486	-2%
20043	DK19	Wasilków - Czarna Białostocka	11826	11440	3%
20630	DK8/S8	Zambrów - Białystok	20823	18174	15%
28020	DK16	Barczewo - Biskupiec	11652	10550	10%
28049	DK63	Giżycko - Miłki	8955	8378	7%

Źródło: opracowanie własne na podstawie Pasażerskiego Modelu Ruchu

Porównanie wyników pomiarów z SCPR oraz obliczonych pomiarów z GPR dla roku 2019 wykazało, że średni błąd wyniósł 11%, a bez uwzględnienia dwóch punktów na drodze ekspresowej S8 9%. Nie jest możliwe jednoznaczne stwierdzenie, że doszło do większego wzrostu ruchu kołowego w dwóch punktach na drodze ekspresowej S8, wynikającego z pomiarów SCPR niż GPR na 2019 rok. Każdy z tych punktów posiada różny udział motywacji w ruchu kołowym (transgraniczny, międzynarodowy, lokalny i turystyczny), wobec czego każdy punkt powinien zostać przeanalizowany jednostkowo. Na potrzeby analizy uznaje się, że przeliczenie natężenia ruchu wskaźnikami dostarcza dane, które umożliwiają poprawną kalibrację modelu ruchu. Dodatkowo ze względu na średnią różnicę 8,6% pomiędzy pomiarami z SCPR a przeliczonymi GPR na rok 2019 zdecydowano, że próg błędu przyjęty przez GDDKiA do prognozy ruchu obejmujący 15% na drogach krajowych i 20% na drogach wojewódzkich w niektórych przypadkach może zostać podniesiony o 5%.

4.3. Selekcja punktów pomiarowych

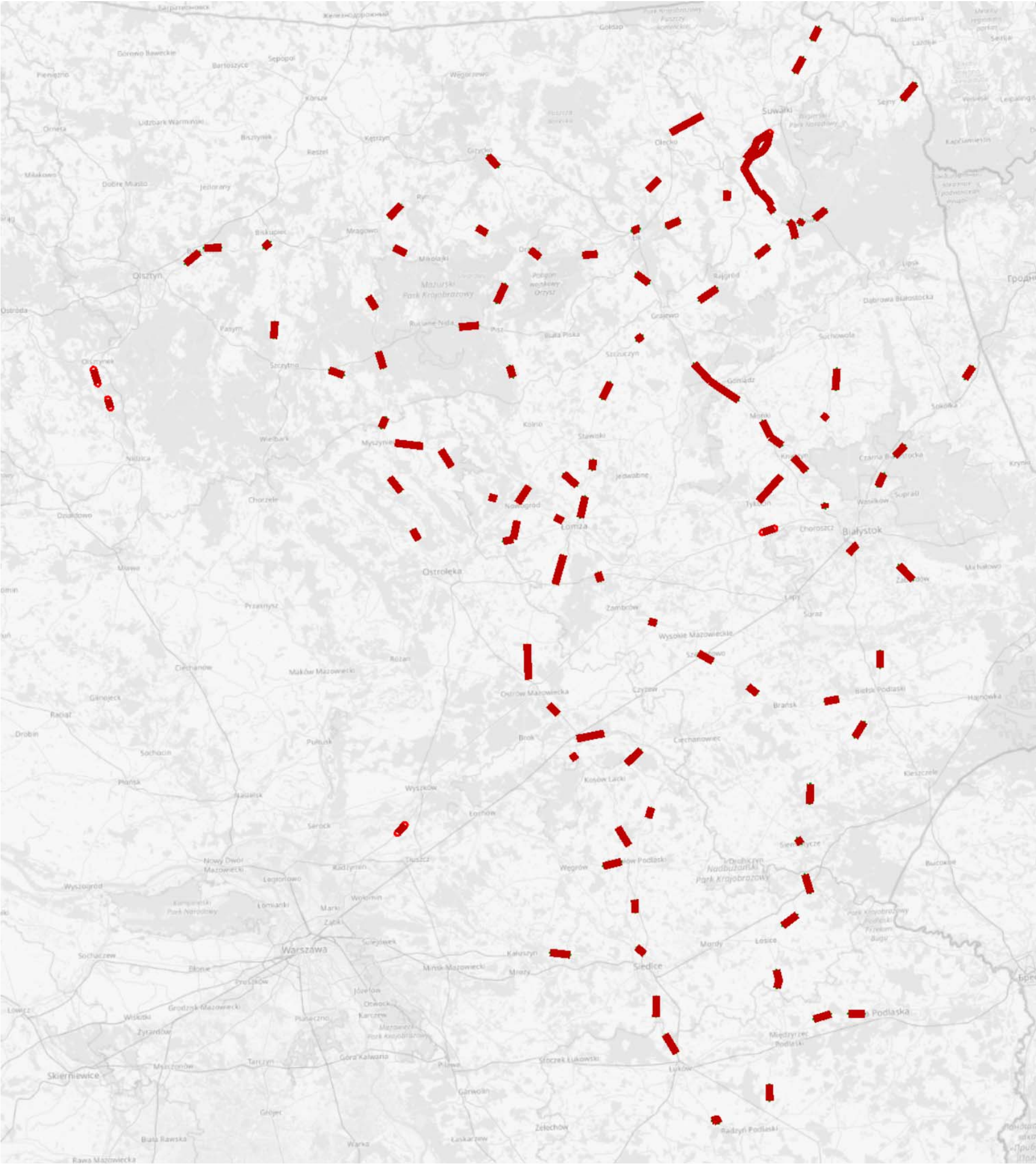
Ze względu na charakter analizy sieciowej wyselekcjonowano 100 punktów pomiarowych wzdłuż analizowanych korytarzy drogowych, a także wytypowano punkty – kordony na najważniejszych dojazdach do obszaru analizy.

Na stronie 13 przedstawiono lokalizację punktów pomiarowych, które wykorzystano do kalibracji modelu.

4.4. Wyniki kalibracji i walidacja modelu ruchu

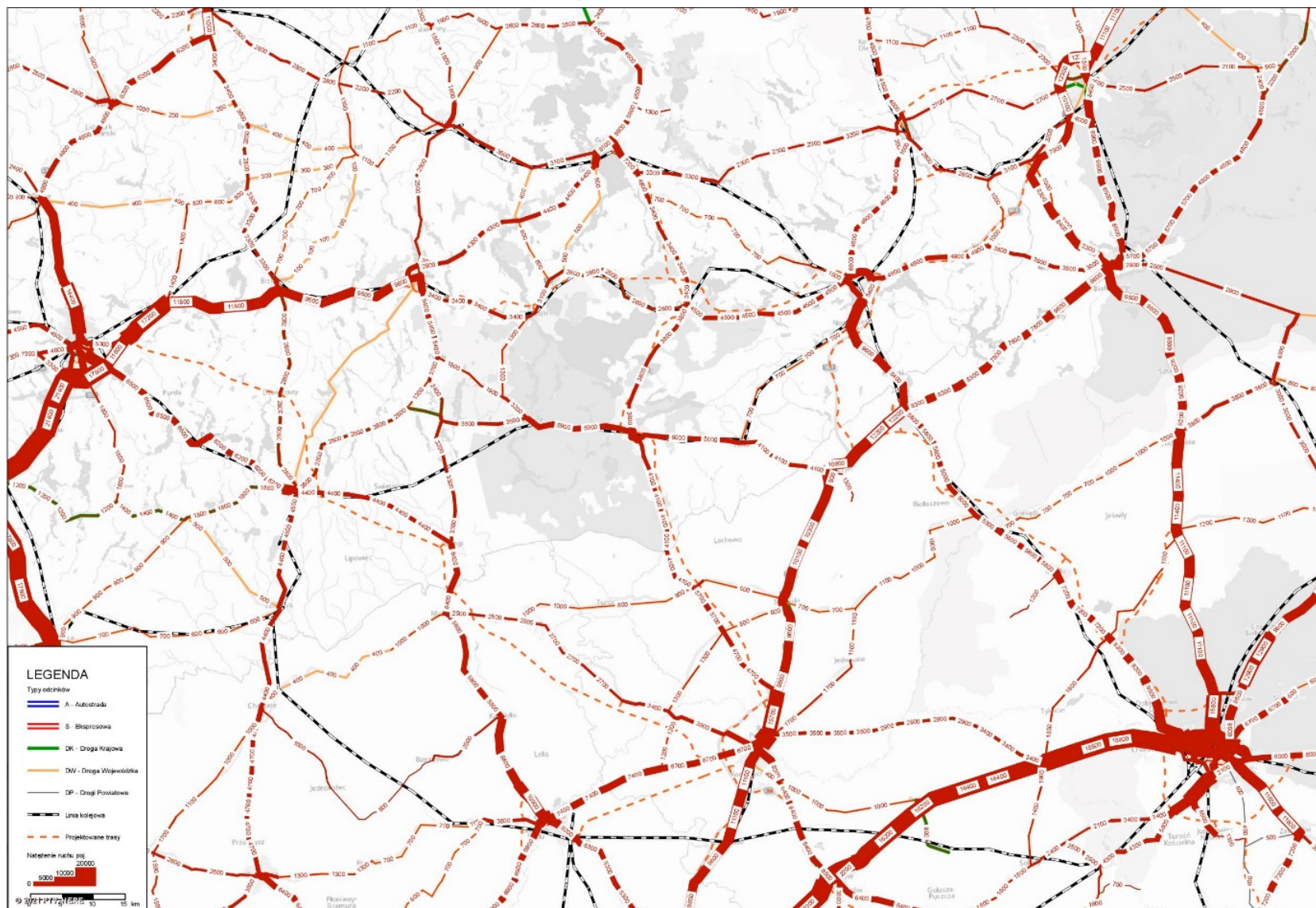
Na stronach 14, 15 i 16 przedstawione zostały wyniki obliczeń modelu ruchu w stanie istniejącym w 2019 roku.

RYSUNEK 3 PUNKTY POMIAROWE WYKORZYSTANE DO KALIBRACJI I WALIDACJI MODELU RUCHU



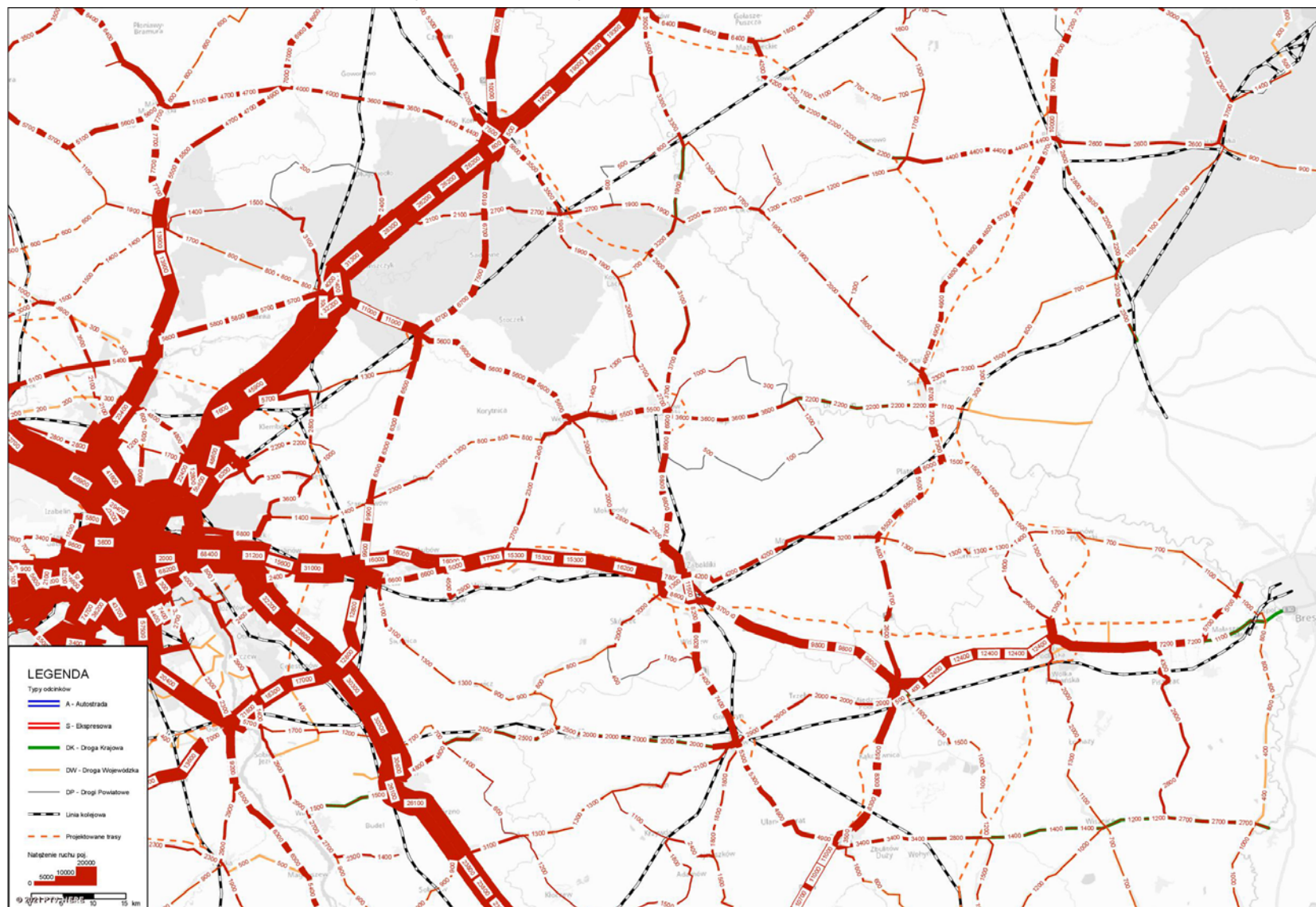
Źródło: opracowanie własne na podstawie Pasażerskiego Modelu Ruchu

RYSUNEK 4 WYNIKI KALIBRACJI MODELU RUCHU W STANIE ISTNIEJĄCYM W ROKU 2019 – CZĘŚĆ PÓŁNOČNA



Źródło: opracowanie własne na podstawie Pasażerskiego Modelu Ruchu

RYSUNEK 5 WYNIKI KALIBRACJI MODELU RUCHU W STANIE ISTNIEJĄCYM W ROKU 2019 – CZĘŚĆ POŁUDNIOWA



Źródło: opracowanie własne na podstawie Pasażerskiego Modelu Ruchu

W celu lepszego przyjrzenia się walidacji ruchu przedstawiono dokładne wyniki modelu, a także poziom dopasowania wyników do pomiarów ruchu. Poziom dopasowania określono na dwa sposoby:

- błąd procentowy wynikający z *Wymagań, założeń i zaleceń do analiz i prognoz ruchu*,
- odwzorowanie godziny miarodajnej oraz sprawdzenie dopasowania za pomocą współczynnika GEH.

Błąd procentowy określony jest jako zgodność wyników modelu z najaktualniejszymi pomiarami ruchu. W przypadku analizy sieciowej są to wyniki ze Stacji Ciągłego Pomiaru Ruchu lub przeliczone wyniki Generalnego Pomiaru Ruchu 2015. Starano się, aby błąd nie przekraczał 15% na drogach krajowych oraz 20% na drogach wojewódzkich wzdłuż planowanych inwestycji.

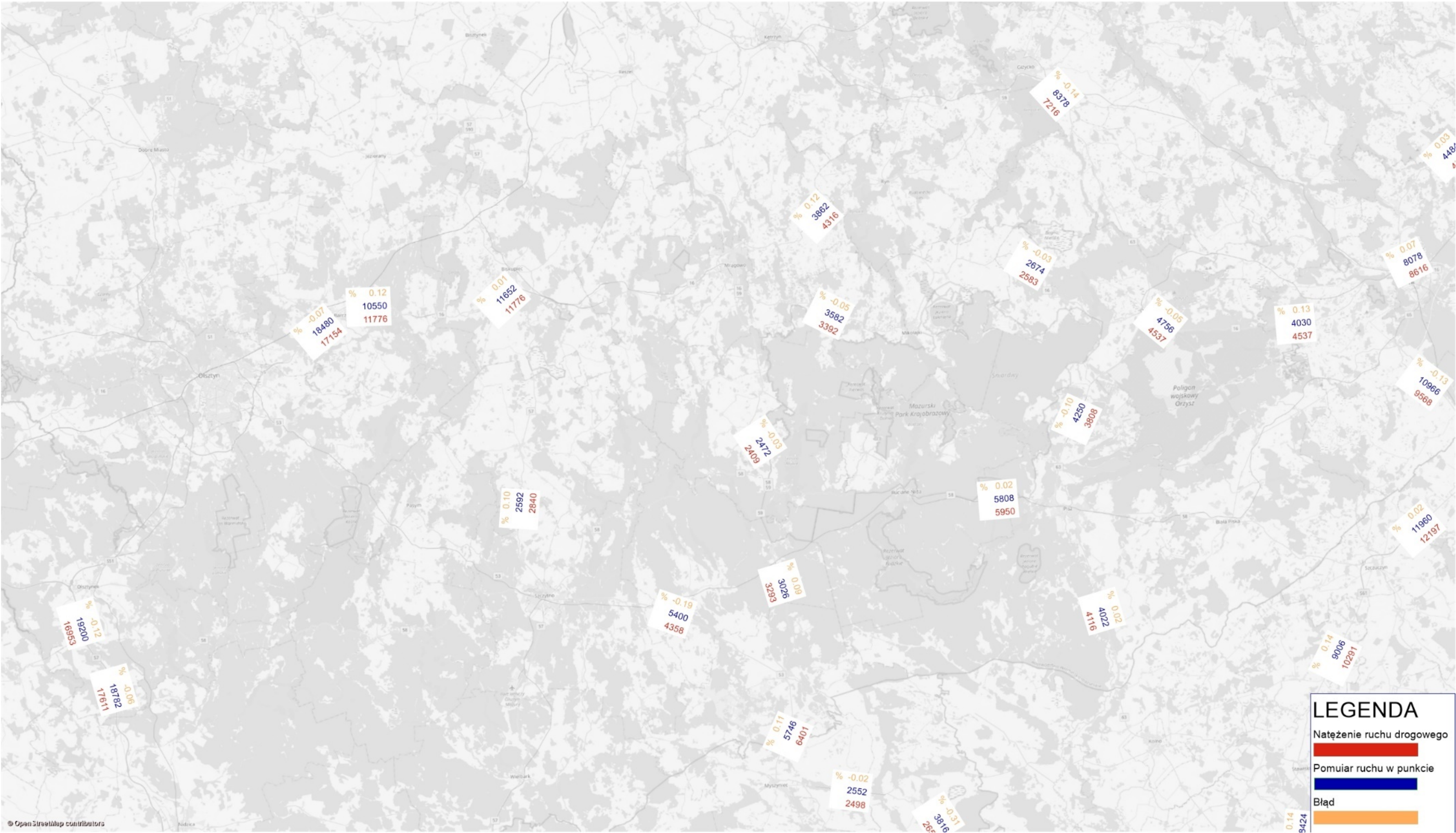
Współczynnik GEH został określony poprzez wyznaczenie godziny miarodajnej na podstawie aktualnie obowiązujących zaleceń do wyznaczania godzin szczytowych, znajdujących się na stronie internetowej Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. W przypadku wyznaczania godzin szczytowych należy dokładnie przeanalizować każdy z punktów pomiarowych pod względem charakteru ruchu na danym odcinku drogi. Do wyboru są dwie możliwości: ruch gospodarczy oraz ruchu turystyczny. Ze względu na brak dokładnych danych co do wyznaczania danego typu dokonano dwóch przeliczeń dla skrajnych przypadków:

- dla występowania tylko ruchu gospodarczego przyjęto udział godziny szczytu na poziomie 8% (dla 200 godziny w roku) ,
- dla występowania tylko ruchu turystyczno-rekreacyjnego przyjęto udział godziny szczytu na poziomie 13% (dla 30 godziny w roku).

W pierwszym przypadku udział punktów, w których GEH wynosił mniej niż 5, na tle wszystkich punktów pomiarowych wyniósł 96%. W drugim przypadku udział ten wyniósł 91%. Ze względu na zachowanie większej rezerwy dla walidacji kalibracji godziny szczytowej przy zestawieniu wyników przyjęto pesymistyczne założenie, czyli udział godziny szczytu na poziomie 13% całości ruchu w dobie.

Dokładniejsze wyniki walidacji w zakresie dopasowania do modelu przedstawiono poniżej w postaci map o mniejszej skali i wyższej rozdzielczości, a także tabeli zawierającej wyżej opisane założenia.

RYSUNEK 6 WYNIKI WALIDACJI MODELU RUCHU – OBSZAR NR 1



Źródło: opracowanie własne na podstawie Pasażerskiego Modelu Ruchu

RYSUNEK 8 WYNIKI WALIDACJI MODELU RUCHU – OBSZAR NR 3

Źródło: opracowanie własne na podstawie Pasażerskiego Modelu Ruchu

RYSUNEK 9 WYNIKI WALIDACJI MODELU RUCHU – OBSZAR NR 4



Źródło: opracowanie własne na podstawie Pasażerskiego Modelu Ruchu

TABELA 4 WYNIKI WALIDACJI MODELU RUCHU

Nr odc. VISUM	Natężenie w przekroju / doba	Pomiar w przekroju / doba	Błąd	Natężenie w przekroju / godzina szczytu	Pomiar w przekroju / godzina szczytu	GEH
9841	2498	2552	-2%	325	332	0.4
9906	7419	8414	-12%	964	1094	4.0
9907	1174	1312	-11%	153	171	1.4
9972	15669	16600	-6%	2037	2158	2.6
10005	3173	2638	20%	412	343	3.6
10016	10631	12968	-18%	1382	1686	7.8
10092	5294	4650	14%	688	605	3.3
10093	5045	5780	-13%	656	751	3.6
10104	5784	5314	9%	752	691	2.3
10188	8171	8018	2%	1062	1042	0.6
10191	7124	8218	-13%	926	1068	4.5
10203	7339	6738	9%	954	876	2.6
10233	11379	10714	6%	1479	1393	2.3
10287	9614	11440	-16%	1250	1487	6.4
10303	11575	10244	13%	1505	1332	4.6
11233	4537	4756	-5%	590	618	1.2
12162	1962	2040	-4%	255	265	0.6
12344	7216	8378	-14%	938	1089	4.7
12405	8531	9438	-10%	1109	1227	3.5
12406	11083	11270	-2%	1441	1465	0.6
12427	5704	4494	27%	742	584	6.1
12429	12272	12860	-5%	1595	1672	1.9
12431	10429	10834	-4%	1356	1408	1.4
12450	4888	4498	9%	635	585	2.1

Nr odc. VISUM	Natężenie w przekroju / doba	Pomiar w przekroju / doba	Błąd	Natężenie w przekroju / godzina szczytu	Pomiar w przekroju / godzina szczytu	GEH
12457	9561	10310	-7%	1243	1340	2.7
12461	8283	8918	-7%	1077	1159	2.5
12475	9568	10966	-13%	1244	1426	5.0
12484	7241	7754	-7%	941	1008	2.1
12485	7241	6938	4%	941	902	1.3
12488	10848	11086	-2%	1410	1441	0.8
12495	12915	11826	9%	1679	1537	3.5
12500	12197	11960	2%	1586	1555	0.8
12506	10291	9006	14%	1338	1171	4.7
12511	9607	8424	14%	1249	1095	4.5
12513	4676	5726	-18%	608	744	5.2
12521	4116	4022	2%	535	523	0.5
12528	5278	4700	12%	686	611	3.0
12546	7591	8280	-8%	987	1076	2.8
12557	5685	6378	-11%	739	829	3.2
12562	4946	4992	-1%	643	649	0.2
12571	18790	20824	-10%	2443	2707	5.2
12574	4388	4792	-8%	570	623	2.2
12579	2190	1942	13%	285	252	2.0
12583	4189	4250	-1%	545	553	0.3
12587	6390	6108	5%	831	794	1.3
12619	6427	6888	-7%	836	895	2.0
12645	4620	4484	3%	601	583	0.7
12662	4537	4030	13%	590	524	2.8
12668	3808	4250	-10%	495	553	2.5
12691	2583	2674	-3%	336	348	0.6

Nr odc. VISUM	Natężenie w przekroju / doba	Pomiar w przekroju / doba	Błąd	Natężenie w przekroju / godzina szczytu	Pomiar w przekroju / godzina szczytu	GEH
12696	3392	3582	-5%	441	466	1.2
12704	4316	3862	12%	561	502	2.6
12766	17154	18480	-7%	2230	2402	3.6
12769	11776	10550	12%	1531	1372	4.2
12775	5950	5808	2%	774	755	0.7
12782	3293	3026	9%	428	393	1.7
12784	6401	5746	11%	832	747	3.0
12788	2409	2472	-3%	313	321	0.5
12798	4358	5400	-19%	567	702	5.4
12806	2840	2592	10%	369	337	1.7
12953	5476	4996	10%	712	649	2.4
12957	4740	3994	19%	616	519	4.1
12965	12434	11274	10%	1616	1466	3.8
12967	12434	13748	-10%	1616	1787	4.1
12982	8339	7544	11%	1084	981	3.2
12985	4859	5274	-8%	632	686	2.1
12994	8222	8622	-5%	1069	1121	1.6
12997	7447	7980	-7%	968	1037	2.2
15653	15338	15036	2%	1994	1955	0.9
15671	5464	5858	-7%	710	762	1.9
15674	6800	7584	-10%	884	986	3.3
15679	3149	3364	-6%	409	437	1.4
15733	8801	9854	-11%	1144	1281	3.9
15737	5823	6070	-4%	757	789	1.2
15843	2660	3170	-16%	346	412	3.4
15844	3221	2836	14%	419	369	2.5

Nr odc. VISUM	Natężenie w przekroju / doba	Pomiar w przekroju / doba	Błąd	Natężenie w przekroju / godzina szczytu	Pomiar w przekroju / godzina szczytu	GEH
15853	8313	8476	-2%	1081	1102	0.6
15855	8410	8778	-4%	1093	1141	1.4
15985	14918	17516	-15%	1939	2277	7.4
15993	1566	1551	1%	204	202	0.1
15997	1125	1422	-21%	146	185	3.0
16009	9998	9758	2%	1300	1269	0.9
21965	2739	2998	-9%	356	390	1.7
21968	1857	1692	10%	241	220	1.4
21969	2711	2262	20%	352	294	3.2
22867	3356	3178	6%	436	413	1.1
22914	3477	3624	-4%	452	471	0.9
22921	2650	3816	-31%	345	496	7.4
23254	997	944	6%	130	123	0.6
23422	1273	1560	-18%	165	203	2.7
24271	7936	8068	-2%	1032	1049	0.5
25660	11776	11652	1%	1531	1515	0.4
26025	17611	18782	-6%	2289	2442	3.1
26053	8616	8078	7%	1120	1050	2.1
26153	44110	44732	-1%	5734	5815	1.1
26267	16953	19200	-12%	2204	2496	6.0
700213	11107	12060	-8%	1444	1568	3.2
1100027	5968	6416	-7%	776	834	2.1
1100031	8858	8194	8%	1152	1065	2.6
1100040	2296	1892	21%	298	246	3.2

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych

W celu końcowej weryfikacji dopasowania modelu ruchu obliczono współczynnik determinacji R^2 , a także wyznaczono współczynniki określające poziom kalibracji modelu. Poniżej przedstawiono wykresy porównawcze potoków ruchu na odcinkach pomiarowych, a także zestawienie współczynników dla pojazdów ogółem i ruchu ciężarowego.

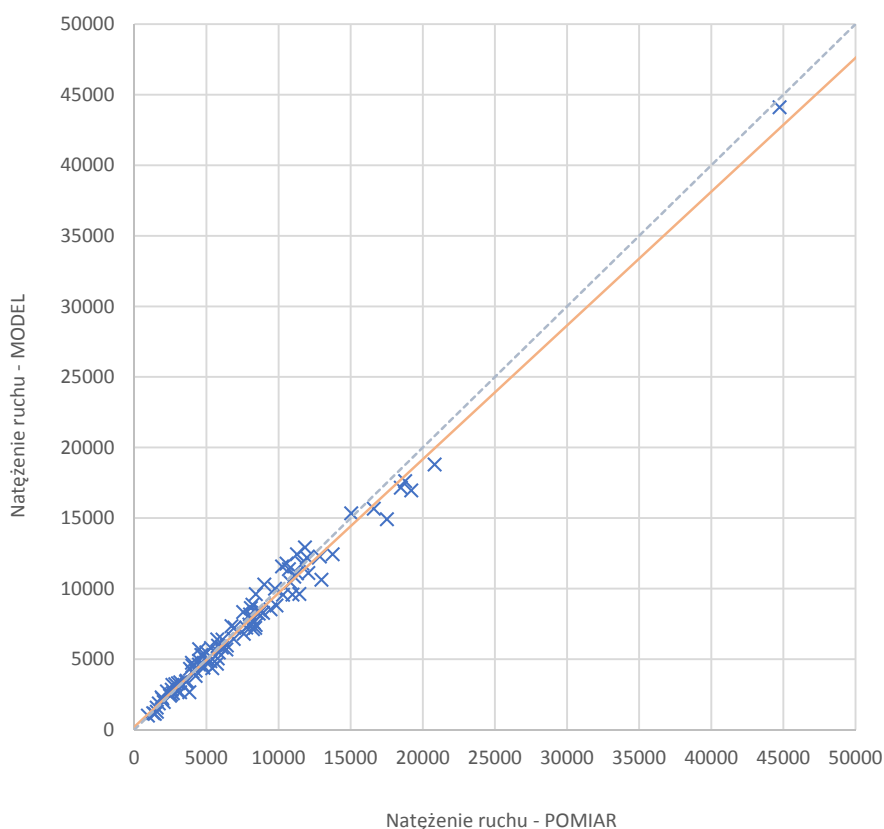
TABELA 5 WYNIKI WALIDACJI MODELU RUCHU W ZAKRESIE TRANSPORTU DROGOWEGO

Rodzaj pojazdów	R^2	Nachylenie prostej regresji	Średni błąd	%RMSE
PrT	0,96	0,95	8%	11
Dostawcze	0,96	0,97	12%	20
Ciężarowe	0,74	0,79	16%	37
Ciężarowe z naczepą	0,98	0,95	9%	17

Źródło: opracowanie własne

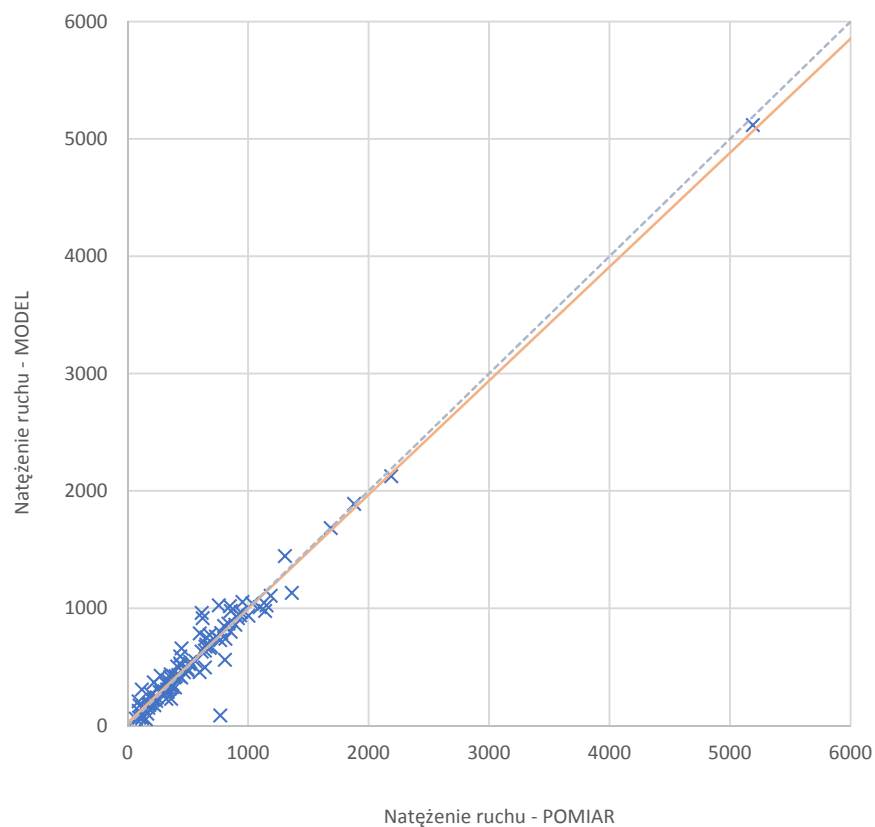
Na rysunkach poniżej przedstawiono analizę potoków pojazdów z modelu ruchu. Pomarańczową linią zaznaczono linię trendu.

RYSUNEK 10 WYKRES KALIBRACJI MODELU RUCHU – POJAZDY SAMOCHODOWE OGÓŁEM



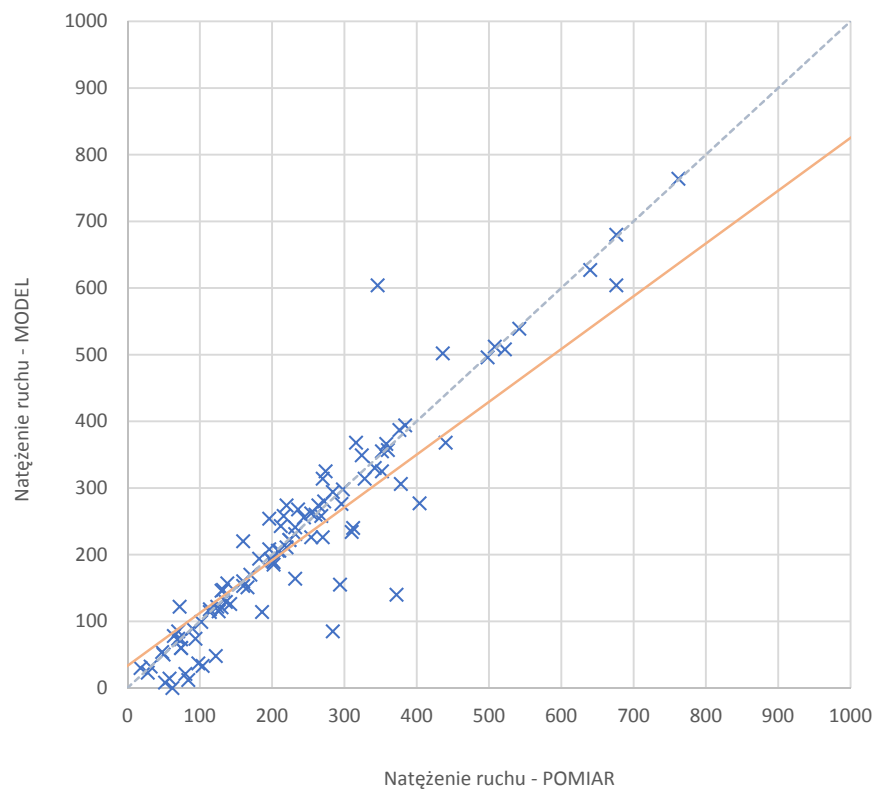
Źródło: opracowanie własne

RYSUNEK 11 WYKRES KALIBRACJI MODELU RUCHU – POJAZDY DOSTAWCZE



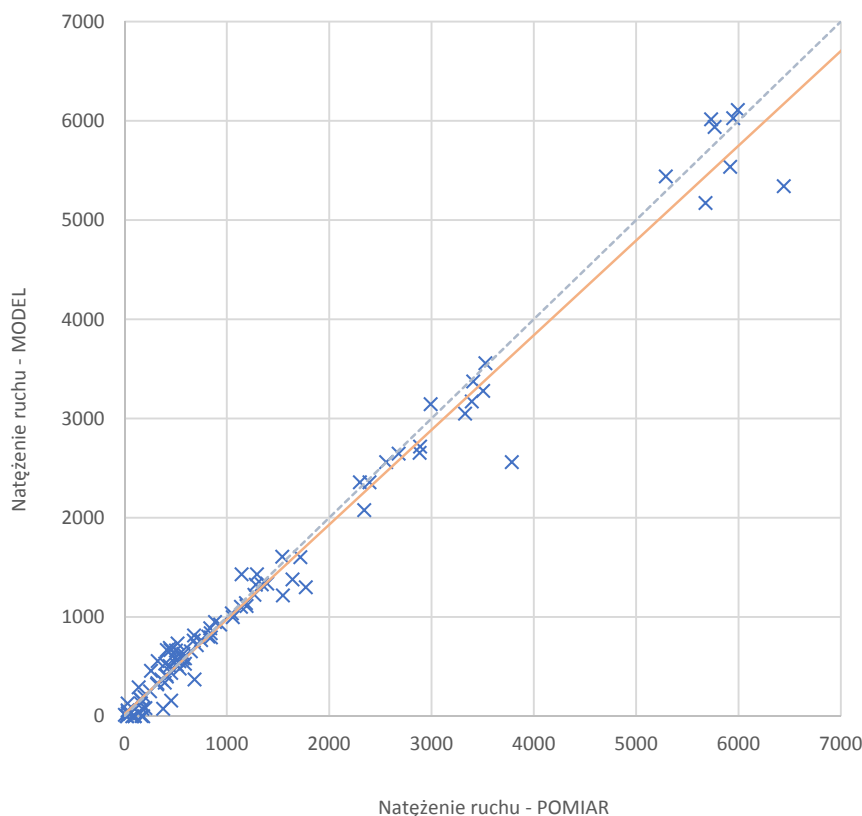
Źródło: opracowanie własne

RYSUNEK 12 WYKRES KALIBRACJI MODELU RUCHU – POJAZDY CIĘŻAROWE



Źródło: opracowanie własne

RYSUNEK 13 WYKRES KALIBRACJI MODELU RUCHU – POJAZDY CIĘŻAROWE Z NACZEPĄ



Źródło: opracowanie własne

Poniżej przedstawiano dopasowanie dalekobieżnego ruchu kolejowego w 2019 roku. Dane pomiarowe do walidacji wyników zaczerpnięto z opracowania Urzędu Transportu Kolejowego⁷. Ze względu na dostępność danych jedynie dla całej Polski dane przedstawiono w ujęciu sieciowym dla całego kraju.

TABELA 6 WYNIKI WALIDACJI MODELU RUCHU W ZAKRESIE TRANSPORTU KOLEJOWEGO

	Liczba podróży [pasażerowie]	Praca przewozowa [pasażerokilometry]
Wynik kalibracji w modelu ruchu	142 617	32 924 196
Dane UTK	133 890	31 906 595
różnica	+6,5%	+3,1%

Źródło: opracowanie własne na podstawie opracowania „Rok 2019 w przewozach pasażerskich i towarowych – podsumowanie” Urzędu Transportu Kolejowego

Jak wynika z porównania liczba podróży oraz praca przewozowa w modelu ruchu na rok 2019 jest przeszacowana o około 6,5% w zakresie liczby pasażerów i 3,1% w przypadku pracy przewozowej.

Uznano, że ze względu na wysoki stopień dopasowania wszystkich kategorii pojazdów na drogach, a także mały błąd w zakresie walidacji ruchu kolejowego kalibracja modelu została zakończona powodzeniem. W dalszym etapie wykonano prognozy ruchu i pozostałe analizy.

⁷ Rok 2019 w przewozach pasażerskich i towarowych – podsumowanie – Urząd Transportu Kolejowego

5. Prognozy ruchu

5.1. Założenia prognostyczne

5.1.1. Horyzonty i warianty prognostyczne PMT

Wykorzystany PMT posiada zestaw zweryfikowanych i najbardziej aktualnych danych prognostycznych (dane demograficzne i prognozowane wskaźniki PKB) dla lat prognostycznych: 2030, 2035, 2040 i 2050. Ze względu na potrzebę prognozy ruchu dla możliwie dalekich horyzontów czasowych, a także chęć porównania rezultatów prognoz ruchu wykonywanej analizy sieciowej z prognozami ruchu dla S16 na odcinkach Olsztyn-Ełk oraz Ełk-Białystok zdecydowano się na wykonanie prognoz ruchu dla horyzontów czasowych w 2040 oraz 2050 roku.

Do wykonania analiz w przyjętych horyzontach czasowych możliwe było wykorzystanie modeli prognostycznych zakładających wybudowanie Centralnego Portu Komunikacyjnego i komponentu kolejowego CPK bądź ich brak. Ponieważ celem analizy sieciowej było możliwie zachowanie jak największej spójności z dotychczas wykonanymi prognozami ruchu zdecydowano się na wykorzystanie modelu ruchu zakładającego brak CPK oraz komponentu kolejowego.

5.1.2. Aktualizacja sieci transportu drogowego

Sieć drogowa w horyzontach prognostycznych została założona zgodnie z projektem *Rządowego Programu Budowy Dróg Krajowych do 2030 roku (z perspektywą do 2033 r.)*. Projekt ten, w stosunku do *Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014–2023 (z perspektywą do 2025 r.)*, uwzględnia dokończenie korytarza S5 z Bydgoszczy do Ostródy oraz drogę S16 od Olsztyna przez Ełk do Białegostoku. W analizie sieciowej uwzględniono nowe trasowania tych dróg ekspresowych. Warianty rozbudowy sieci drogowej przyjęte do analizy sieciowej zakładają zmiany w zakresie realizacji lub braku realizacji niektórych dróg ekspresowych, co zostało opisane w dalszej części rozdziału.

5.1.3. Aktualizacja sieci transportu kolejowego

Infrastruktura kolejowa przygotowana na potrzeby budowy Pasażerskiego Modelu Transportowego przez zespół CPK została wykonana zgodnie z aktualnymi dokumentami planistycznymi (perspektywa unijna, Krajowy Program Kolejowy, modernizacje ujęte w ramach kolejowych inwestycji towarzyszących). Do analizy sieciowej nie wykorzystano tzw. wariantu inwestycyjnego modelu PMT zakładającego wybudowanie komponentu kolejowego, tj. linii wybudowanych na potrzeby CPK.

5.1.4. Komunikacja zbiorowa

Dla prognozowanych horyzontów czasowych wykorzystano rozkłady jazdy pociągów przygotowane przez zespół CPK. Rozkłady dla przyszłych horyzontów czasowych zostały opracowane wykorzystując nowo wybudowane linie kolejowe.

Rozkłady jazdy autobusów w analizie sieciowej nie zostały poddane modyfikacji w zakresie punktów zatrzymań, czasów jazdy, bądź czasów odjazdów/zatrzymań na przystankach.

Rozkład komunikacji zbiorowej PuT na podstawie *Timetable-based* został wybrany przez zespół opracowujący model PKP PLK na etapie budowy modelu ruchu. W opinii autorów modelu PKP PLK jest on najlepszym z pośród dostępnych sposobów rozkładu ruchu pasażerskiego na sieć transportową.

Linie o charakterze dowozowym odzwierciedlone są przez pomocniczy system transportu AUX, wbudowany na etapie budowy modelu w PKP PLK. Zgodnie z raportem z budowy modelu zamodelowany został środek lokalnej komunikacji zbiorowej, który umożliwia przemieszczanie się transportem publicznym w ramach dojazdu do punktów przesiadkowych niezależnie od braku koordynacji linii autobusowych z kolejowymi.

5.1.5. Zmienne objaśniające

Zmienne objaśniające w przyszłych horyzontach czasowych (takie jak między innymi: liczba ludności, wskaźnik motoryzacji, wskaźniki wzrostu ruchu, wskaźnik wzrostu wartości czasu, PKB, etc.) zostały wykorzystane z prognostycznych horyzontów czasowych, przygotowanych przez zespół CPK.

Dzięki wykorzystaniu prognozowanych zmiennych objaśniających możliwe było wykorzystanie istniejącego modelu popytu w prognozowanych horyzontach czasowych. Na etapie kalibracji i walidacji uznano, że model ten dobrze odwzorowuje liczbę i kierunki podróży ludności. Dzięki temu funkcje modelu popytu w horyzontach prognostycznych będą odwzorowywały kierunki i wielkości potoków podróży w zależności od prognozowanych danych demograficznych.

5.1.6. Ruch ciężarowy oraz zewnętrzny

Do prognozy ruchu ciężarowego wykorzystano metodę wskaźnikową GDDKiA. Macierze ruchu ciężarowego przemnażano przez wskaźnik wzrostu ruchu w zależności od tego dla którego roku przeprowadzona została prognoza. Dokładna metoda znajduje się na stronie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad wraz z tabelami przedstawiającymi poszczególne elementy składowe założonego podejścia⁸.

Ruch zewnętrzny został prognozowany tą samą metodą co ruch ciężarowy, tj. z wykorzystaniem wskaźników wzrostu.

5.2. Warianty rozbudowy sieci drogowej

Analiza sieciowa zakłada warianty zmiany przebiegu i rozbudowy sieci dróg ekspresowych w północno-wschodniej Polsce. Do analiz makrosymulacyjnych założono przekroje

⁸ <https://www.gov.pl/web/gddkia/zalozenia-do-prognoz-ruchu>

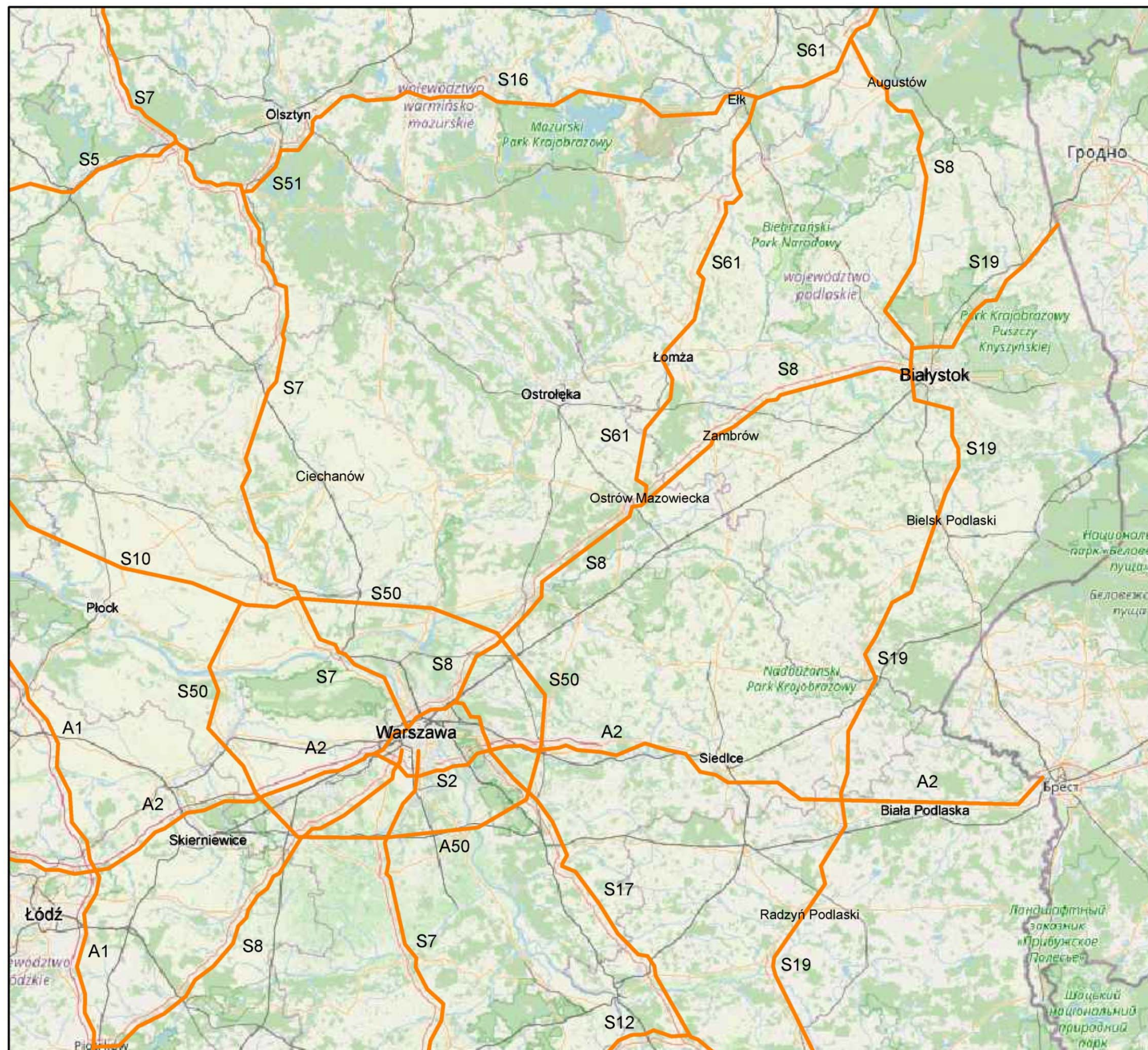
dwujezdniowej drogi ekspresowej, po dwa pasy ruchu w każdym kierunku dla każdej z proponowanych dróg ekspresowych.

Ze względu na rozległy obszar projektu i poddanie analizie wielu dróg ekspresowych zdecydowano się na niewykonywanie wariantu bezinwestycyjnego. Za wariant referencyjny, do którego odnoszono się w dalszych analizach, przyjęto wariant 2, tj. zakładający wykonanie wszystkich dróg ekspresowych zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 24 września 2019 roku zmieniającym rozporządzenie w sprawie sieci autostrad i dróg ekspresowych. Oprócz wariantów podstawowych 1-4 utworzono dodatkowe warianty z literą „a”, które zakładają brak drogi ekspresowej S16 na odcinku Olsztyn – Mrągowo – Mikołajki – Orzysz – Ełk (nie wliczając wybudowanych już odcinków trasy ekspresowej dla roku bazowego 2019). Poniżej przedstawiono dokładny spis projektowanej sieci dróg ekspresowych w analizowanych wariantach.

- Wariant 1:
 - Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem oraz bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Ełk – Knyszyn i z nowym odcinkiem drogi ekspresowej S8 Raczki – Augustów – Knyszyn
- Wariant 1a:
 - Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem oraz bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Ełk – Knyszyn i z nowym odcinkiem drogi ekspresowej S8 Raczki – Augustów – Knyszyn, a także bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Olsztyn – Mrągowo – Mikołajki – Orzysz – Ełk (nie wliczając wybudowanych już odcinków trasy ekspresowej dla roku bazowego 2019)
- Wariant 2 (referencyjny):
 - Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem, z drogą ekspresową S16 na odcinku Ełk – Knyszyn
- Wariant 2a:
 - Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem, z drogą ekspresową S16 na odcinku Ełk – Knyszyn, a także bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Olsztyn – Mrągowo – Mikołajki – Orzysz – Ełk (nie wliczając wybudowanych już odcinków trasy ekspresowej dla roku bazowego 2019)
- Wariant 3:
 - Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem oraz bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Ełk – Knyszyn i z nowymi odcinkami dróg ekspresowych S66 na odcinku Boćki – Zambrów – Łomża oraz S53 na odcinku Łomża – Szczytno – Olsztyn

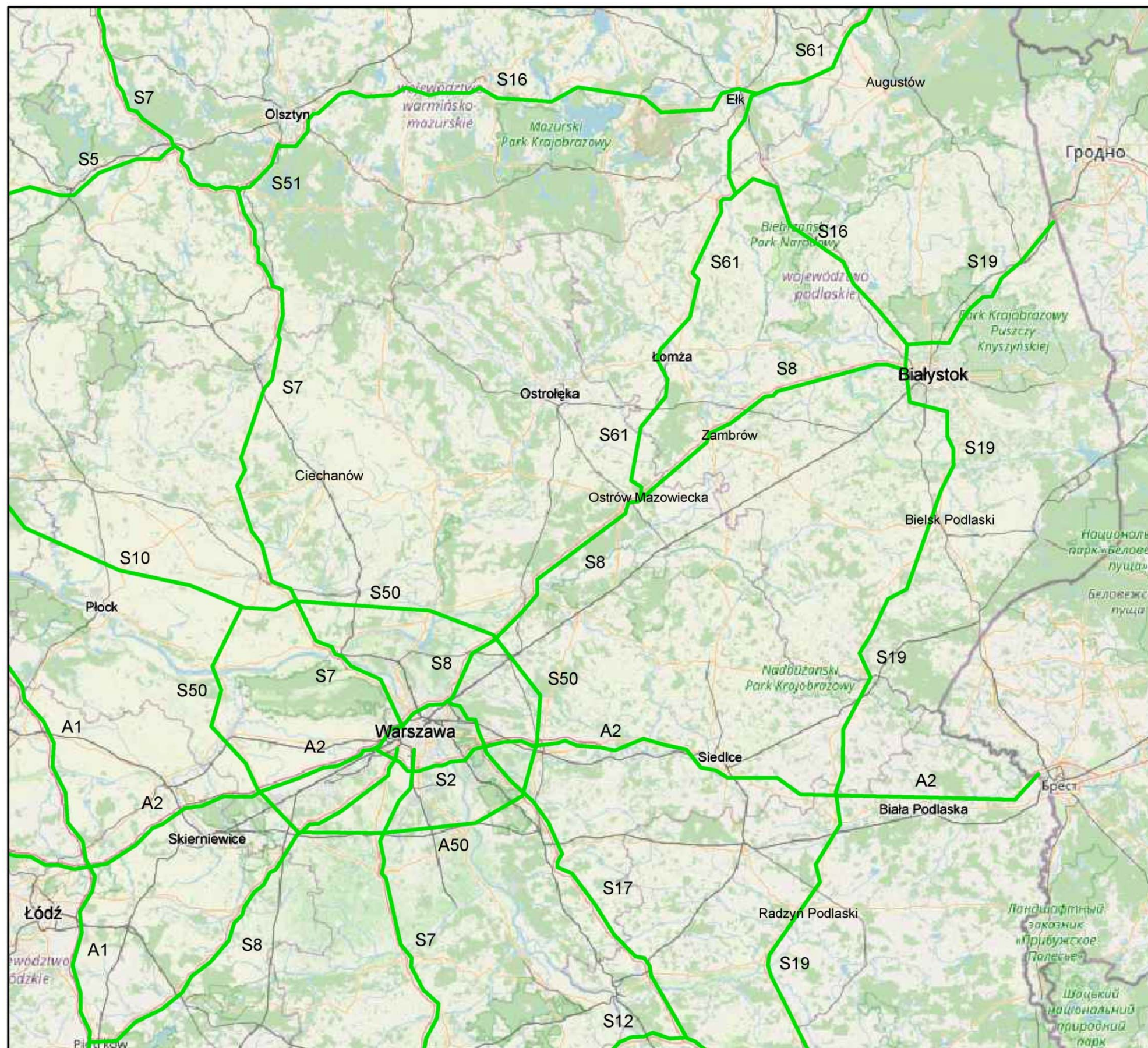
- Wariant 3a:
 - o Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem oraz bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Ełk – Knyszyn i z nowymi odcinkami dróg ekspresowych S66 na odcinku Boćki – Zambrów – Łomża oraz S53 na odcinku Łomża – Szczytno – Olsztyn, a także bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Olsztyn – Mrągowo – Mikołajki – Orzysz – Ełk (nie wliczając wybudowanych już odcinków trasy ekspresowej dla roku bazowego 2019)
- Wariant 4:
 - o Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem oraz bez dróg ekspresowych S16 na odcinku Ełk – Knyszyn i S19 na odcinku Płoski – Międzyrzec Podlaski – Radzyń Podlaski i z nowymi odcinkami dróg ekspresowych S63 na odcinku Radzyń Podlaski – Siedlce – Ostrów Mazowiecka oraz S53 na odcinku Łomża – Szczytno – Olsztyn
- Wariant 4a:
 - o Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem oraz bez dróg ekspresowych S16 na odcinku Ełk – Knyszyn i S19 na odcinku Płoski – Międzyrzec Podlaski – Radzyń Podlaski i z nowymi odcinkami dróg ekspresowych S63 na odcinku Radzyń Podlaski – Siedlce – Ostrów Mazowiecka oraz S53 na odcinku Łomża – Szczytno – Olsztyn, a także bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Olsztyn – Mrągowo – Mikołajki – Orzysz – Ełk (nie wliczając wybudowanych już odcinków trasy ekspresowej dla roku bazowego 2019)

RYСУНЕК 14 WARIANT 1 ANALIZY SIECIOWEJ NA MAPIE OBSZARU PROGNOZY



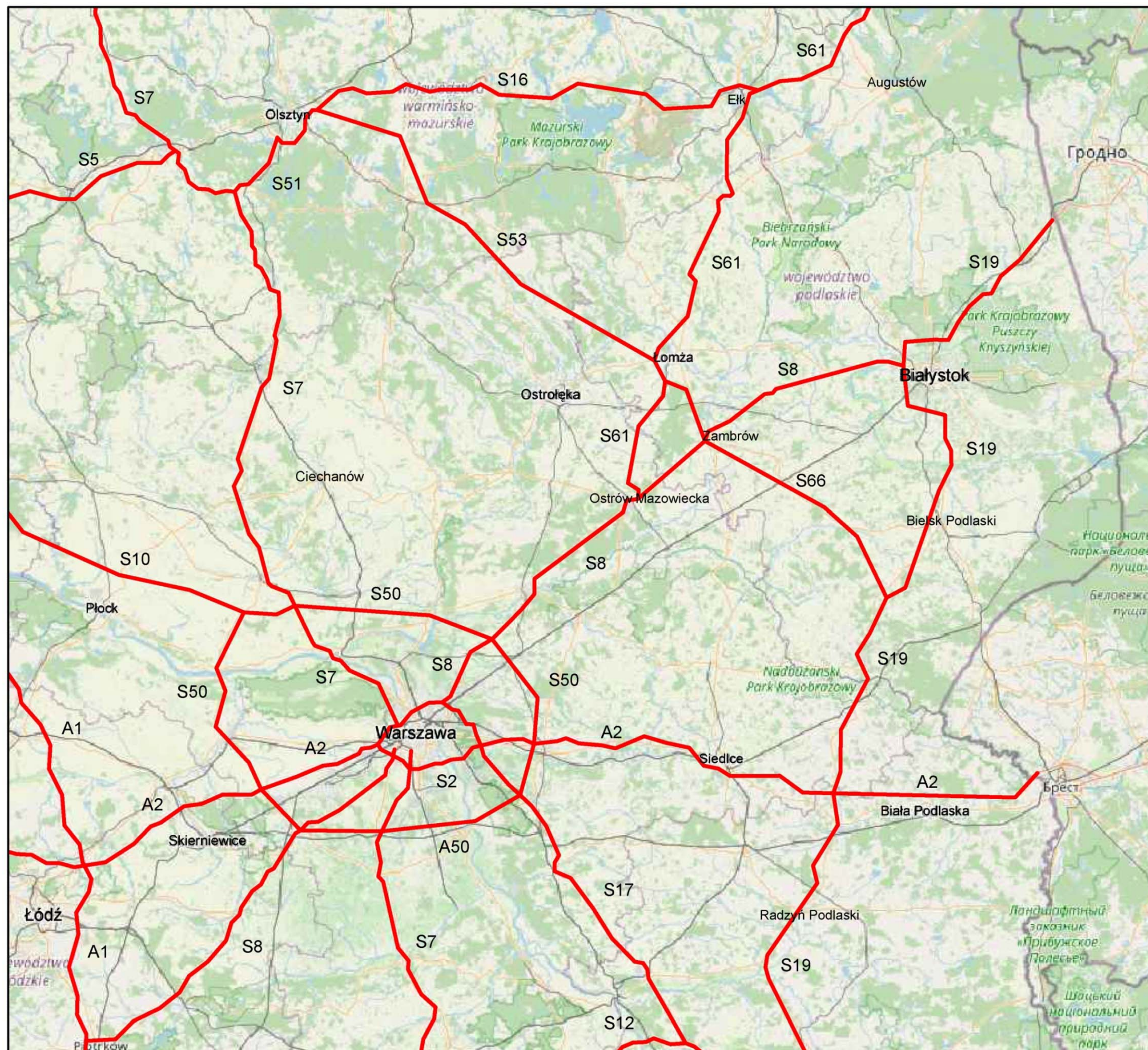
Źródło: opracowanie własne

RYСУНЕК 15 WARIANT 2 ANALIZY SIECIOWEJ NA MAPIE OBSZARU PROGNOZY



Źródło: opracowanie własne

RYСУНЕК 16 WARIANT 3 ANALIZY SIECIOWEJ NA MAPIE OBSZARU PROGNOZY



Źródło: opracowanie własne

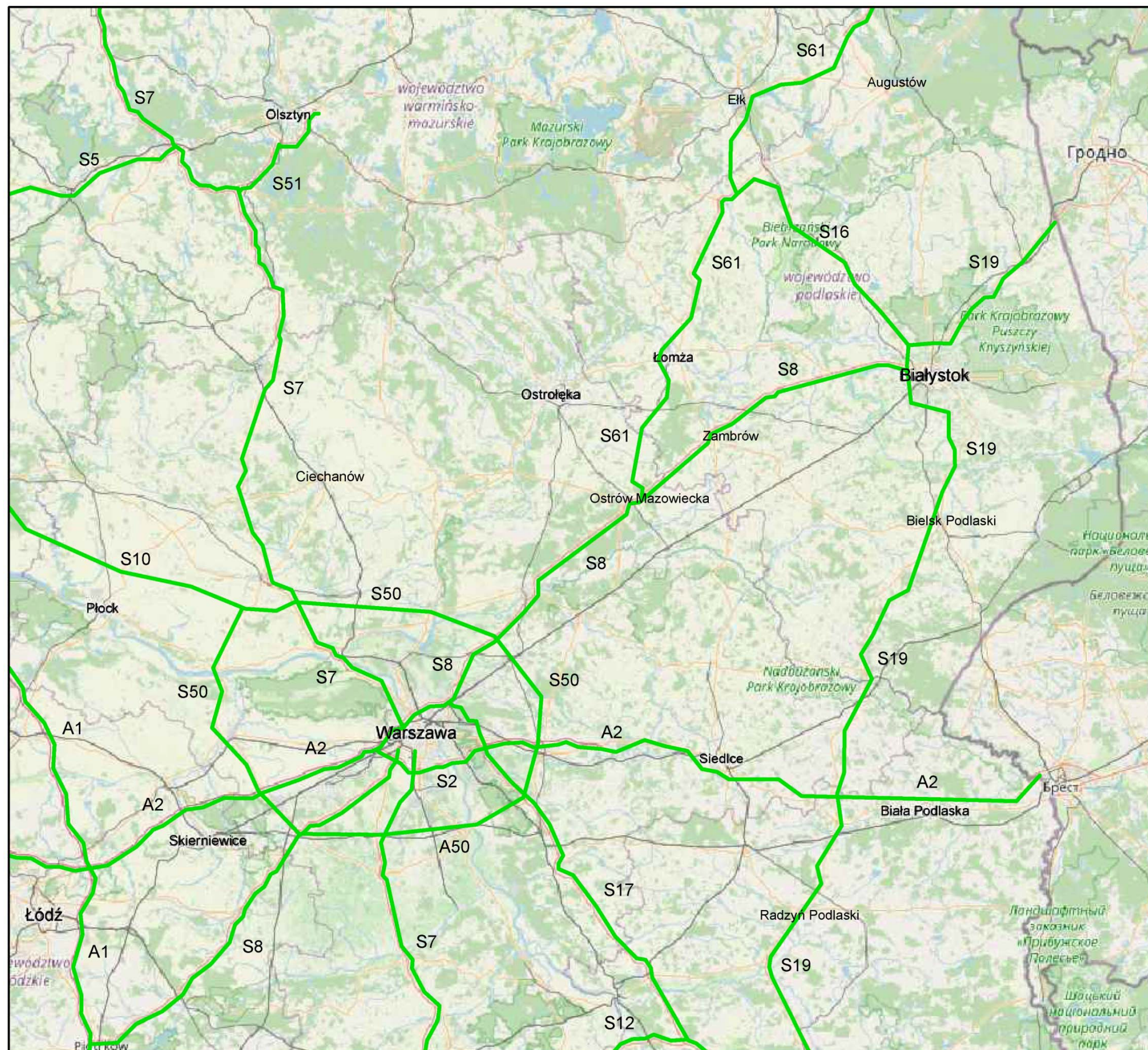
The map displays the Mazowiecki region, highlighting the network of roads (A, S, E) and the location of the Białystok region. Key cities and towns shown include Olsztyn, Ciechanów, Płock, Warszawa, Skierniewice, Łódź, Piotrków, Ostrołęka, Zambrow, Ostrów Mazowiecka, Siedlce, Białystok, Białą Podlaską, Radzyń Podlaski, and Augustów. The map also shows the borders of the województwo warmińsko-mazurskie, województwo podlaskie, and województwo łódzkie. National parks and reserves are marked, including Mazurski Park Krajobrazowy, Biebrzański Park Narodowy, Park Krajobrazowy Puszczy Knyszynskiej, Nadbużański Park Krajobrazowy, and the Łódzki Park Krajobrazowy. The map is oriented with North at the top.

Źródło: opracowanie własne

This map illustrates the proposed express road network in Poland, highlighted by thick orange lines. The network is designed to connect major urban centers and regional hubs. Key cities shown include Warszawa (Warsaw), Łódź, Poznań, Wrocław, and Gdańsk. The map also displays various regional boundaries, such as województwo łódzkie (Łódź Voivodeship) and województwo wielkopolskie (Greater Poland Voivodeship). Road numbers are indicated along the proposed routes, including A1, A2, A50, S7, S8, S19, S50, S61, and S12. The map shows a dense network of roads in the central and western parts of the country, with fewer roads in the northern and southern regions. The proposed network aims to improve connectivity and reduce travel times between major Polish cities.

Źródło: opracowanie własne

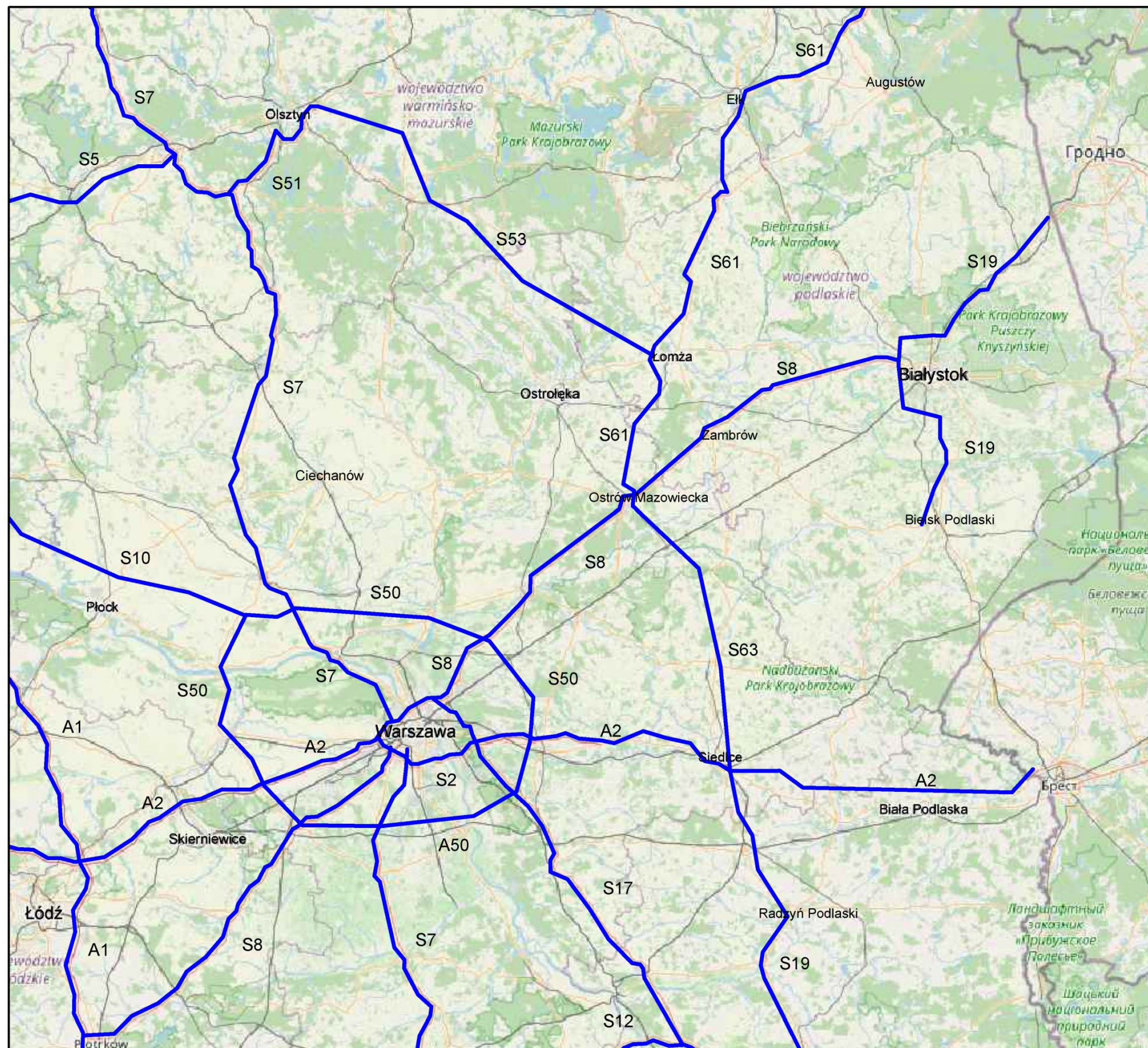
RYСУНЕК 19 WARIANT 2A ANALIZY SIECIOWEJ NA MAPIE OBSZARU PROGNOZY



Źródło: opracowanie własne

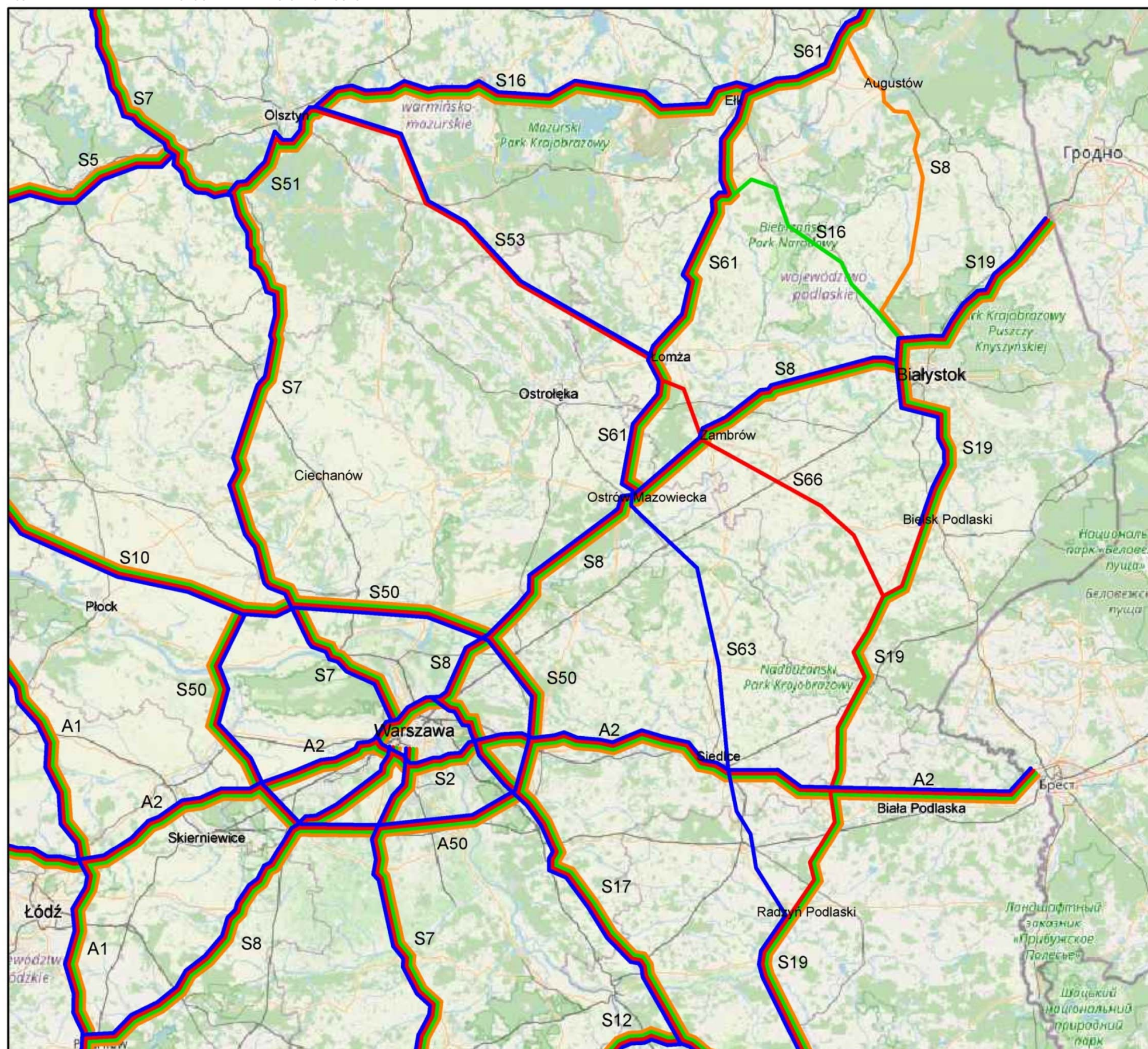
42

RYСУНЕК 21 WARIANT 4A ANALIZY SIECIOWEJ NA MAPIE OBSZARU PROGNOZY



Źródło: opracowanie własne

RYСУNEK 22 WARIANTY 1-4 ANALIZY SIECIOWEJ NA MAPIE OBSZARU PROGNOZY

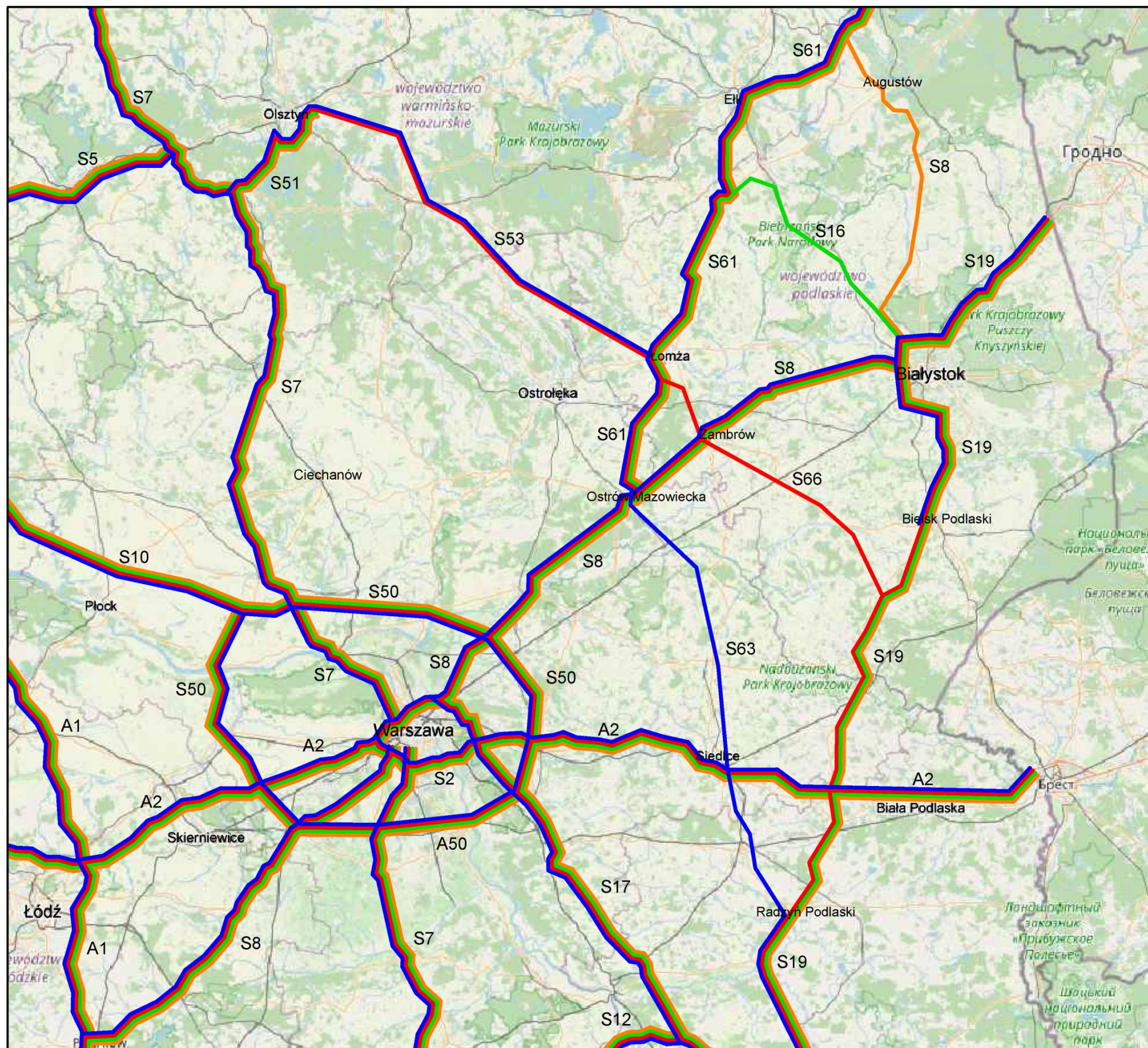


Źródło: opracowanie własne

LEGENDA:

-  proj. sieć autostrad i dróg ekspresowych w wariantie W1 przebiegu Via Carpatia
-  proj. sieć autostrad i dróg ekspresowych w wariantie W2 przebiegu Via Carpatia
-  proj. sieć autostrad i dróg ekspresowych w wariantie W3 przebiegu Via Carpatia
-  proj. sieć autostrad i dróg ekspresowych w wariantie W4 przebiegu Via Carpatia

RYСУNEK 23 WARIANTY 1A-4A ANALIZY SIECIOWEJ NA MAPIE OBSZARU PROGNOZY



Źródło: opracowanie własne

LEGENDA:

-  proj. sieć autostrad i dróg ekspresowych w wariantie W1a przebiegu Via Carpatia
-  proj. sieć autostrad i dróg ekspresowych w wariantie W2a przebiegu Via Carpatia
-  proj. sieć autostrad i dróg ekspresowych w wariantie W3a przebiegu Via Carpatia
-  proj. sieć autostrad i dróg ekspresowych w wariantie W4a przebiegu Via Carpatia

W tabeli poniżej zestawiono poszczególne drogi ekspresowe, których realizację poddano analizie sieciowej. Zestawiono odcinki dróg pomiędzy największymi miastami lub najistotniejszymi węzłami na trasie i przyporządkowano je do poszczególnych wariantów. Realizację odcinka oznaczono symbolem „+”, natomiast brak realizacji symbolem „-”.

TABELA 7 ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH TRAS W POSZCZEGÓLNYCH WARIANTACH PROGNOZY

NR DROGI	NAZWA ODCINKA	WARIANT							
		1	1a	2	2a	3	3a	4	4a
S8	Augustów-Suchowola	+	+	-	-	-	-	-	-
	Korycin-Knyszyn	+	+	-	-	-	-	-	-
	Raczk- Augustów	+	+	-	-	-	-	-	-
	Suchowola-Korycin	+	+	-	-	-	-	-	-
S16	Goniądz-Knyszyn	-	-	+	+	-	-	-	-
	Grajewo-Goniądz	-	-	+	+	-	-	-	-
	Knyszyn-Dobrzyniewo	+	+	+	+	-	-	-	-
	Mikołajki-Orzysz	+	-	+	-	+	-	+	-
	Elk-Orzysz	+	-	+	-	+	-	+	-
	Mrągowo-Mikołajki	+	-	+	-	+	-	+	-
	Olsztyn-Mrągowo	+	-	+	-	+	-	+	-
S19	Dobrzyniewo-Choroszcz	+	+	+	+	+	+	+	+
	Dobrzyniewo-Wasilków	+	+	+	+	+	+	+	+
	Wasilków-Sokołka	+	+	+	+	+	+	+	+
	Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	+	+	+	+	+	+	+	+
	rz. Narew-Bielsk Podlaski	+	+	+	+	+	+	+	+
	Siemiatycze-Międzyrzec Podlaski	+	+	+	+	+	+	-	-
	Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	+	+	+	+	+	+	-	-
	Bielsk Podlaski-Siemiatycze	+	+	+	+	+	+	-	-
S53	Myszyniec-Łomża	-	-	-	-	+	+	+	+
	Olsztyn-Szczytno	-	-	-	-	+	+	+	+
	Szczytno-Myszyniec	-	-	-	-	+	+	+	+
S63	Łuków-Radzyń Podlaski	-	-	-	-	-	-	+	+
	Ostrów Mazowiecka-Sokołów Pod.	-	-	-	-	-	-	+	+
	Siedlce-Łuków	-	-	-	-	-	-	+	+
	Sokołów Podlaski-Siedlce	-	-	-	-	-	-	+	+
S66	Łomża-Zambrów	-	-	-	-	+	+	-	-
	Szepietowo-Brańsk-S19	-	-	-	-	+	+	-	-
	Zambrów-Szepietowo	-	-	-	-	+	+	-	-

Źródło: opracowanie własne

Poniżej zestawiono listę wyżej wymienionych tras z przybliżoną długością odcinków dróg ekspresowych do wybudowania. Przedstawienie przybliżonej długości wynika z braku wiedzy o finalnych kształtach projektowanych tras, a także możliwych rozwiązań połączenia drogi ekspresowej z istniejącą siecią drogową.

TABELA 8 ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI PROJEKTOWANYCH TRAS ANALIZOWANYCH W PROGNOZIE RUCHU

NR DROGI	NAZWA ODCINKA		PRZYBLIŻONA DŁUGOŚĆ
S8	Raczki – Augustów – Suchowola – Knyszyn		90 km
S16	Odc. „Mazurski”	Olsztyn – Mrągowo – Orzysz – Ełk	120 km
	Odc. „Podlaski”	Szczuczyn – Grajewo – Białystok	75 km*
S19	Odc. „Północny”	Kuźnica – Sokółka – Białystok (obwodnica) – Bielsk Podlaski	105 km
	Odc. „Południowy”	Bielsk Podlaski – Siemiatycze – Międzyrzec – Radzyń Podlaski	120 km
S63	Ostrów Mazowiecka – Sokołów Podlaski – Siedlce – Radzyń Podlaski		140 km
S53	Olsztyn – Szczytno – Myszyniec – Łomża		125 km
S66	Łomża – Zambrów – Szepietowo – Brańsk – łącznica z S19 (okolice Dziadkowiec)		90 km

Źródło: opracowanie własne

*odcinek Knyszyn – Dobryńsk przypisano do drogi S16, natomiast został on założony do wybudowania w przypadku wariantu 1 jako część trasy S8 (odcinek o długości około 13 km)

5.3. Wyniki prognoz ruchu

Szczegółowe wyniki prognoz ruchu w zakresie natężeń na poszczególnych przekrojach przedstawiono w załączniku do opracowania. Łącznie wyniki przedstawiono na 119 grafikach, zawierających potoki ruchu ogólnego i ciężkiego.

5.3.1. Macierze odległości

Poniżej przedstawiono macierze odległości pomiędzy najważniejszymi ośrodkami gospodarczymi na obszarze analizy sieciowej. Macierze zbudowano w programie PTV VISUM wykorzystywanym do wykonania makrosymulacji i prognoz ruchu. Wyznaczono dwie wersje macierzy: odległości oraz czasu.

Do utworzenia macierzy wytypowano następujące miasta liczące ponad 50 tysięcy mieszkańców:

- Biała Podlaska
- Białystok
- Ełk
- Lublin
- Łomża
- Olsztyn
- Ostrołęka
- Siedlce
- Suwałki

Wartości w macierzach zostały wyznaczone na podstawie ogólnego wskaźnika oporu ruchu na sieci drogowej, tj. impedancją. Przedstawia ona uogólniony koszt poruszania się po obciążonej sieci w modelu ruchu. Do kosztu tego wliczone są między innymi prędkości poruszania się po drodze, typ przekroju drogi i wynikającego z niego przyjętego współczynnika komfortu, a także wielkości natężenia ruchu pojazdów na danym odcinku. Wartości w macierzach odpowiadają ścieżce pomiędzy dwoma miastami, dla której suma impedancji na odcinkach przyjmuje najmniejsze wartości. Dzięki temu odwzorowany został wpływ dróg szybkiego ruchu na czas i dystans przemieszczania się pomiędzy tymi ośrodkami.

W dalszym etapie przedstawiono różnice w dystansie oraz czasach przejazdu pomiędzy wybranymi miastami. Porównywano wariant W2, jako wariant referencyjny, do wariantów W1, W3 i W4. Procedura porównania została wykonana także dla wariantu W2a oraz wariantów W1a, W3a i W4a. Kolorem zielonym z wartością dodatnią zaznaczono skrócenie, a kolorem czerwonym i wartością ujemną wydłużenie odległości bądź czasów przejazdu pomiędzy poszczególnymi miastami w porównaniu do wariantu referencyjnego W2 lub wariantu W2a. Dodatkowo porównano ze sobą warianty W2 oraz W2a w zakresie dystansów oraz czasów przejazdu.

TABELA 9 MACIERZE ODLEGŁOŚCI W POSZCZEGÓLNYCH WARIANTACH (ODLEGŁOŚCI W KILOMETRACH)

Wariant	Miasto:	Biała Podlaska	Białystok (Centrum)	Ełk	Lublin (Śródmieście)	Łomża	Olsztyn (Centrum)	Ostrołęka	Siedlce	Suwałki
0	Biała Podlaska	-	178	279	125	191	312	189	66	299
	Białystok (Centrum)	177	-	101	249	78	233	112	157	118
	Ełk	279	101	-	349	87	140	118	210	92
	Lublin (Śródmieście)	125	249	349	-	263	375	259	122	370
	Łomża	191	78	87	263	-	140	34	125	137
	Olsztyn (Centrum)	312	233	138	376	140	-	123	246	228
	Ostrołęka	189	112	121	259	34	123	-	122	171
	Siedlce	66	157	210	122	125	246	122	-	278
	Suwałki	298	118	85	370	137	224	168	278	-
1	Biała Podlaska	-	168	276	125	242	375	186	63	308
	Białystok (Centrum)	168	-	113	247	78	246	113	174	145
	Ełk	278	114	-	356	100	138	127	284	68
	Lublin (Śródmieście)	125	247	354	-	320	396	280	142	386
	Łomża	242	78	98	320	-	170	34	125	150
	Olsztyn (Centrum)	375	246	136	396	170	-	123	315	199
	Ostrołęka	186	113	125	280	34	123	-	122	177
	Siedlce	63	174	282	142	125	312	122	-	314
	Suwałki	308	145	66	386	150	199	177	314	-
1a	Biała Podlaska	-	168	276	125	242	375	186	63	303
	Białystok (Centrum)	168	-	113	247	78	218	113	174	140
	Ełk	278	115	-	357	100	140	128	284	63
	Lublin (Śródmieście)	125	247	355	-	320	396	280	142	382
	Łomża	242	78	98	320	-	140	34	125	145
	Olsztyn (Centrum)	374	218	138	395	140	-	123	311	200
	Ostrołęka	186	113	126	280	34	123	-	122	173

Wariant	Miasto:	Biała Podlaska	Białystok (Centrum)	Ełk	Lublin (Śródmieście)	Łomża	Olsztyn (Centrum)	Ostrołęka	Siedlce	Suwałki
	Siedlce	63	174	282	142	125	312	122	-	309
	Suwałki	303	140	61	382	145	200	173	309	-
2	Biała Podlaska	-	168	292	125	242	374	186	63	339
	Białystok (Centrum)	168	-	128	247	78	261	112	174	177
	Ełk	294	131	-	372	100	138	127	300	63
	Lublin (Śródmieście)	125	247	371	-	320	395	280	142	418
	Łomża	242	78	98	320	-	170	34	125	145
	Olsztyn (Centrum)	374	262	136	395	170	-	123	311	194
	Ostrołęka	186	113	125	280	34	123	-	122	173
	Siedlce	63	174	298	142	125	311	122	-	345
	Suwałki	344	181	66	422	150	199	177	350	-
2a	Biała Podlaska	-	168	282	125	242	381	186	63	334
	Białystok (Centrum)	168	-	119	247	78	219	113	174	171
	Ełk	284	120	-	363	100	140	128	290	68
	Lublin (Śródmieście)	125	247	361	-	320	402	280	142	413
	Łomża	242	78	98	320	-	141	34	125	150
	Olsztyn (Centrum)	374	218	138	395	140	-	123	311	204
	Ostrołęka	186	112	126	280	34	124	-	122	177
	Siedlce	63	174	288	142	125	318	122	-	340
	Suwałki	334	170	66	413	150	204	177	340	-
3	Biała Podlaska	-	168	293	125	193	329	226	63	345
	Białystok (Centrum)	168	-	110	247	78	230	128	174	140
	Ełk	295	112	-	373	103	138	127	227	68
	Lublin (Śródmieście)	125	247	371	-	271	407	305	142	423
	Łomża	193	78	101	271	-	137	34	125	153

Wariant	Miasto:	Biała Podlaska	Białystok (Centrum)	Ełk	Lublin (Śródmieście)	Łomża	Olsztyn (Centrum)	Ostrołęka	Siedlce	Suwałki
	Olsztyn (Centrum)	329	231	136	407	137	-	122	261	199
	Ostrołęka	226	128	125	305	34	122	-	122	177
	Siedlce	63	174	225	142	125	261	122	-	277
	Suwałki	345	140	66	423	153	199	177	277	-
3a	Biała Podlaska	-	168	293	125	193	329	226	63	309
	Białystok (Centrum)	168	-	111	247	78	230	128	174	140
	Ełk	295	113	-	374	94	230	128	229	68
	Lublin (Śródmieście)	125	247	372	-	271	407	305	142	388
	Łomża	193	78	92	271	-	137	34	126	144
	Olsztyn (Centrum)	329	230	228	407	137	-	122	262	280
	Ostrołęka	226	128	126	305	34	122	-	122	177
	Siedlce	63	174	225	142	125	261	122	-	277
	Suwałki	345	140	66	423	144	280	177	278	-
4	Biała Podlaska	-	171	300	125	209	336	206	63	352
	Białystok (Centrum)	171	-	110	312	78	215	113	186	133
	Ełk	302	112	-	358	103	138	127	232	68
	Lublin (Śródmieście)	125	311	356	-	265	392	263	123	408
	Łomża	209	78	101	265	-	137	34	139	153
	Olsztyn (Centrum)	336	214	136	392	137	-	122	266	199
	Ostrołęka	206	112	125	263	34	122	-	137	177
	Siedlce	63	185	231	123	139	266	137	-	283
	Suwałki	347	135	61	404	148	194	173	278	-
4a	Biała Podlaska	-	171	300	125	209	336	206	63	347
	Białystok (Centrum)	171	-	111	312	78	215	113	186	135
	Ełk	302	113	-	359	100	230	128	233	63

Wariant	Miasto:	Biała Podlaska	Białystok (Centrum)	Ełk	Lublin (Śródmieście)	Łomża	Olsztyn (Centrum)	Ostrołęka	Siedlce	Suwałki
	Lublin (Śródmieście)	125	311	357	-	265	392	263	123	404
	Łomża	209	78	101	265	-	137	34	139	148
	Olsztyn (Centrum)	336	214	228	392	137	-	122	266	275
	Ostrołęka	206	112	126	263	34	122	-	137	173
	Siedlce	63	185	231	123	139	266	137	-	278
	Suwałki	352	133	66	408	150	280	177	283	-

Źródło: opracowanie własne

TABELA 10 MACIERZE DŁUGOŚCI PODRÓŻY W POSZCZEGÓLNYCH WARIANTACH (CZAS W MINUTACH)

Wariant	Miasto:	Biała Podlaska	Białystok (Centrum)	Ełk	Lublin (Śródmieście)	Łomża	Olsztyn (Centrum)	Ostrołęka	Siedlce	Suwałki
W0	Biała Podlaska	-	183	278	109	192	328	200	50	304
	Białystok (Centrum)	183	-	94	251	115	245	148	166	121
	Ełk	279	96	-	337	113	163	146	256	74
	Lublin (Śródmieście)	110	252	333	-	224	347	224	122	373
	Łomża	193	115	110	224	-	161	32	143	172
	Olsztyn (Centrum)	329	245	162	349	162	-	128	279	235
	Ostrołęka	200	148	143	224	33	128	-	150	205
	Siedlce	50	167	251	122	142	278	150	-	288
	Suwałki	304	122	73	372	173	234	206	287	-
W1	Biała Podlaska	-	107	182	84	158	247	192	42	183
	Białystok (Centrum)	106	-	89	155	65	181	102	105	90

Wariant	Miasto:	Biała Podlaska	Białystok (Centrum)	Ełk	Lublin (Śródmieście)	Łomża	Olsztyn (Centrum)	Ostrołęka	Siedlce	Suwałki
	Ełk	183	91	-	231	63	95	90	182	44
	Lublin (Śródmieście)	84	154	229	-	206	286	227	90	230
	Łomża	158	65	62	206	-	154	36	135	97
	Olsztyn (Centrum)	247	180	92	288	153	-	129	217	133
	Ostrołęka	192	103	90	227	37	130	-	149	125
	Siedlce	42	106	181	90	135	218	149	-	182
	Suwałki	183	90	42	231	96	134	123	182	-
W1a	Biała Podlaska	-	107	181	84	159	248	192	42	183
	Białystok (Centrum)	106	-	89	154	66	239	104	105	90
	Ełk	183	90	-	231	64	191	92	182	45
	Lublin (Śródmieście)	84	154	229	-	206	287	229	90	230
	Łomża	159	66	63	207	-	173	38	135	97
	Olsztyn (Centrum)	247	239	186	288	172	-	133	218	230
	Ostrołęka	192	105	93	229	39	135	-	149	127
	Siedlce	42	106	180	90	135	218	149	-	182
	Suwałki	183	91	43	231	96	233	124	182	-
W2	Biała Podlaska	-	107	171	84	157	247	192	42	206
	Białystok (Centrum)	106	-	78	154	65	170	102	105	117
	Ełk	172	80	-	220	64	95	91	171	44
	Lublin (Śródmieście)	84	154	218	-	205	286	227	90	253
	Łomża	157	65	63	205	-	154	36	135	97
	Olsztyn (Centrum)	247	169	93	288	153	-	129	217	134
	Ostrołęka	191	102	90	227	37	130	-	149	125
	Siedlce	42	106	170	90	135	218	149	-	204
	Suwałki	205	112	42	253	96	134	123	204	-

Wariant	Miasto:	Biała Podlaska	Białystok (Centrum)	Ełk	Lublin (Śródmieście)	Łomża	Olsztyn (Centrum)	Ostrołęka	Siedlce	Suwałki
W2a	Biała Podlaska	-	107	172	84	158	247	192	42	205
	Białystok (Centrum)	106	-	79	154	65	237	103	105	112
	Ełk	173	81	-	221	65	193	93	172	45
	Lublin (Śródmieście)	84	154	219	-	205	286	229	90	252
	Łomża	158	65	64	206	-	172	37	135	97
	Olsztyn (Centrum)	247	237	186	288	171	-	133	218	229
	Ostrołęka	192	104	93	229	39	134	-	149	127
	Siedlce	42	106	171	90	135	217	149	-	204
	Suwałki	205	112	43	253	96	235	125	204	-
W3	Biała Podlaska	-	107	175	84	120	208	147	42	209
	Białystok (Centrum)	107	-	92	155	64	154	92	106	118
	Ełk	176	94	-	224	65	96	89	182	44
	Lublin (Śródmieście)	85	155	223	-	168	256	195	90	258
	Łomża	120	64	64	168	-	97	35	126	98
	Olsztyn (Centrum)	207	154	93	256	96	-	102	214	134
	Ostrołęka	147	94	89	196	36	103	-	148	124
	Siedlce	42	106	181	91	126	214	148	-	216
	Suwałki	208	119	42	257	97	134	122	215	-
W3a	Biała Podlaska	-	107	178	84	120	209	147	42	214
	Białystok (Centrum)	107	-	92	155	64	155	93	106	118
	Ełk	178	94	-	227	68	155	92	184	45
	Lublin (Śródmieście)	85	155	226	-	168	258	195	90	262
	Łomża	120	65	67	168	-	98	36	126	101
	Olsztyn (Centrum)	208	155	153	257	98	-	103	215	187
	Ostrołęka	147	94	92	196	36	104	-	148	126

Wariant	Miasto:	Biała Podlaska	Białystok (Centrum)	Ełk	Lublin (Śródmieście)	Łomża	Olsztyn (Centrum)	Ostrołęka	Siedlce	Suwałki
	Siedlce	42	106	184	91	126	216	148	-	218
	Suwałki	209	120	43	258	99	186	124	216	-
W4	Biała Podlaska	-	152	180	91	128	212	144	42	214
	Białystok (Centrum)	152	-	92	190	69	167	106	118	116
	Ełk	180	94	-	215	67	96	90	143	44
	Lublin (Śródmieście)	91	191	215	-	163	247	179	84	250
	Łomża	127	68	66	162	-	98	37	90	101
	Olsztyn (Centrum)	211	167	94	247	99	-	102	175	135
	Ostrołęka	143	107	90	179	38	103	-	107	124
	Siedlce	42	119	142	84	90	175	106	-	177
	Suwałki	213	116	42	249	100	135	123	176	-
W4a	Biała Podlaska	-	151	183	91	128	214	144	42	217
	Białystok (Centrum)	152	-	92	190	69	170	107	118	115
	Ełk	183	94	-	219	70	156	93	146	45
	Lublin (Śródmieście)	91	191	218	-	163	249	179	84	252
	Łomża	127	69	69	163	-	100	37	90	103
	Olsztyn (Centrum)	212	169	154	248	99	-	103	176	188
	Ostrołęka	144	108	94	179	39	104	-	107	128
	Siedlce	42	119	146	84	91	177	106	-	180
	Suwałki	215	116	43	250	102	188	125	178	-

Źródło: opracowanie własne

TABELA 11 MACIERZE RÓŻNIC W DŁUGOŚCIACH PODRÓŻY W POSZCZEGÓLNYCH WARIANTACH (RÓŻNICA ODLEGŁOŚCI W KILOMETRACH)

Wariant	Miasto:	Biała Podlaska	Białystok (Centrum)	Ełk	Lublin (Śródmieście)	Łomża	Olsztyn (Centrum)	Ostrołęka	Siedlce	Suwałki
W2 – W1	Biała Podlaska	-	0	16	0	0	-1	0	0	32
	Białystok (Centrum)	0	-	16	0	-1	15	-1	0	-16
	Ełk	16	16	-	16	0	0	0	16	-5
	Lublin (Śródmieście)	0	0	16	-	0	-1	0	0	32
	Łomża	0	0	0	0	-	0	0	0	-5
	Olsztyn (Centrum)	-1	16	0	-1	0	-	0	-5	-5
	Ostrołęka	0	0	0	0	0	0	-	0	-5
	Siedlce	0	0	16	0	0	-1	0	-	32
	Suwałki	36	36	0	36	0	0	0	36	-
W2 – W3	Biała Podlaska	-	0	-1	0	49	45	-40	0	-6
	Białystok (Centrum)	0	-	18	0	0	31	-16	0	-11
	Ełk	-1	18	-	-1	-3	0	0	73	-5
	Lublin (Śródmieście)	0	0	-1	-	49	-12	-25	0	-6
	Łomża	49	0	-3	49	-	33	0	0	-7
	Olsztyn (Centrum)	45	31	0	-12	33	-	2	50	-5
	Ostrołęka	-40	-16	0	-25	0	2	-	0	-5
	Siedlce	0	0	73	0	0	50	0	-	69
	Suwałki	-1	41	0	-1	-3	0	0	73	-
W2 – W4	Biała Podlaska	-	-3	-8	0	33	38	-20	0	-13
	Białystok (Centrum)	-3	-	18	-65	-1	46	-1	-12	-5
	Ełk	-8	18	-	14	-3	0	0	67	-5
	Lublin (Śródmieście)	0	-64	14	-	55	3	18	19	10
	Łomża	33	1	-3	55	-	33	0	-15	-7
	Olsztyn (Centrum)	38	47	0	3	33	-	2	44	-5
	Ostrołęka	-20	1	0	18	0	2	-	-14	-5
	Siedlce	0	-11	67	19	-15	44	-14	-	63
	Suwałki	-4	46	5	19	2	5	5	72	-

Wariant	Miasto:	Biała Podlaska	Białystok (Centrum)	Ełk	Lublin (Śródmieście)	Łomża	Olsztyn (Centrum)	Ostrołęka	Siedlce	Suwałki
W2a – W1a	Biała Podlaska	-	0	6	0	0	6	0	0	31
	Białystok (Centrum)	0	-	6	0	0	1	0	0	31
	Ełk	6	6	-	6	0	0	0	6	5
	Lublin (Śródmieście)	0	0	6	-	0	6	0	0	31
	Łomża	0	-1	0	0	-	0	0	0	5
	Olsztyn (Centrum)	0	-1	0	0	0	-	0	-	5
	Ostrołęka	0	-1	0	0	0	0	-	0	5
	Siedlce	0	0	6	0	0	6	0	-	31
	Suwałki	31	30	5	31	5	5	5	31	-
W2a – W3a	Biała Podlaska	-	0	-11	0	49	52	-40	0	25
	Białystok (Centrum)	0	-	8	0	1	-11	-15	0	31
	Ełk	-11	8	-	-11	6	-90	0	62	0
	Lublin (Śródmieście)	0	0	-11	-	49	-5	-25	0	25
	Łomża	49	0	6	49	-	4	0	-2	6
	Olsztyn (Centrum)	45	-13	-90	-12	3	-	2	48	-76
	Ostrołęka	-40	-16	0	-25	0	2	-	0	0
	Siedlce	0	0	63	0	0	57	0	-	63
	Suwałki	-11	30	0	-11	6	-76	0	62	-
W2a – W4a	Biała Podlaska	-	-3	-18	0	33	45	-20	0	-13
	Białystok (Centrum)	-3	-	8	-65	0	4	0	-12	36
	Ełk	-18	8	-	4	0	-90	0	57	5
	Lublin (Śródmieście)	0	-64	4	-	55	10	18	19	9
	Łomża	33	0	-3	55	-	4	0	-15	2
	Olsztyn (Centrum)	38	3	-90	3	3	-	2	44	-71
	Ostrołęka	-20	0	0	18	0	2	-	-14	5
	Siedlce	0	-11	57	19	-15	51	-14	-	62
	Suwałki	-18	37	0	4	0	-76	0	57	-

Źródło: opracowanie własne

TABELA 12 MACIERZE RÓŻNIC W CZASACH PODRÓŻY W POSZCZEGÓLNYCH WARIANTACH (RÓŻNICA CZASU W MINUTACH)

Wariant	Miasto:	Biała Podlaska	Białystok (Centrum)	Ełk	Lublin (Śródmieście)	Łomża	Olsztyn (Centrum)	Ostrołęka	Siedlce	Suwałki
W2 – W1	Biała Podlaska	-	0	-11	0	-1	0	0	0	23
	Białystok (Centrum)	0	-	-11	-1	-	-11	0	0	27
	Ełk	-11	-11	-	-11	1	0	1	-11	-
	Lublin (Śródmieście)	0	0	-11	-	-1	0	0	0	23
	Łomża	-1	0	1	-1	-	0	0	0	0
	Olsztyn (Centrum)	0	-11	1	0	0	-	0	0	1
	Ostrołęka	-1	-1	0	0	0	0	-	0	0
	Siedlce	0	0	-11	0	0	0	0	-	22
	Suwałki	22	22	0	22	0	0	0	22	-
W2 – W3	Biała Podlaska	-	0	-4	0	37	39	45	0	-3
	Białystok (Centrum)	-1	-	-14	-1	1	16	10	-1	-1
	Ełk	-4	-14	-	-4	-1	-1	2	-11	0
	Lublin (Śródmieście)	-1	-1	-5	-	37	30	32	0	-5
	Łomża	37	1	-1	37	-	57	1	9	-1
	Olsztyn (Centrum)	40	15	0	32	57	-	27	3	0
	Ostrołęka	44	8	1	31	1	27	-	1	1
	Siedlce	0	0	-11	-1	9	4	1	-	-12
	Suwałki	-3	-7	0	-4	-1	0	1	-11	-
W2 – W4	Biała Podlaska	-	-45	-9	-7	29	35	48	0	-8
	Białystok (Centrum)	-46	-	-14	-36	-4	3	-4	-13	1
	Ełk	-8	-14	-	5	-3	-1	1	28	0
	Lublin (Śródmieście)	-7	-37	3	-	42	39	48	6	3
	Łomża	30	-3	-3	43	-	56	-1	45	-4
	Olsztyn (Centrum)	36	2	-1	41	54	-	27	42	-1
	Ostrołęka	48	-5	0	48	-1	27	-	42	1
	Siedlce	0	-13	28	6	45	43	43	-	27
	Suwałki	-8	-4	0	4	-4	-1	0	28	-

Waria nt	Miasto:	Biała Podlaska	Białystok (Centrum)	Ełk	Lublin (Śródmieście)	Łomża	Olsztyn (Centrum)	Ostrołęka	Siedlce	Suwałki
W2a – W1a	Biała Podlaska	-	0	-9	0	-1	-1	0	0	22
	Białystok (Centrum)	0	-	-10	0	-1	-2	-1	0	22
	Ełk	-10	-9	-	-10	1	2	1	-10	0
	Lublin (Śródmieście)	0	0	-10	-	-1	-1	0	0	22
	Łomża	-1	-1	1	-1	-	-1	-1	0	0
	Olsztyn (Centrum)	0	-2	0	0	-1	-	0	0	-1
	Ostrołęka	0	-1	0	0	0	-1	-	0	0
	Siedlce	0	0	-9	0	0	-1	0	-	22
	Suwałki	22	21	0	22	0	2	1	22	-
W2a – W3a	Biała Podlaska	-	0	-6	0	38	38	45	0	-9
	Białystok (Centrum)	-1	-	-13	-1	1	82	10	-1	-6
	Ełk	-5	-13	-	-6	-3	38	1	-12	0
	Lublin (Śródmieście)	-1	-1	-7	-	37	28	34	-	-10
	Łomża	38	0	-3	38	-	74	1	9	-4
	Olsztyn (Centrum)	39	82	33	31	73	-	30	3	42
	Ostrołęka	45	10	1	33	3	30	-	1	1
	Siedlce	0	0	-13	-1	9	1	1	-	-14
	Suwałki	-4	-8	0	-5	-3	49	1	-12	-
W2a – W4a	Biała Podlaska	-	-44	-11	-7	30	33	48	0	-12
	Białystok (Centrum)	-46	-	-13	-36	-4	67	-4	-13	-3
	Ełk	-10	-13	-	2	-5	37	0	26	0
	Lublin (Śródmieście)	-7	-37	1	-	42	37	50	6	0
	Łomża	31	-4	-5	43	-	72	0	45	-6
	Olsztyn (Centrum)	35	68	32	40	72	-	30	42	41
	Ostrołęka	48	-4	-1	50	0	30	-	42	-1
	Siedlce	0	-13	25	6	44	40	43	-	24
	Suwałki	-10	-4	0	3	-6	47	0	26	-

Źródło: opracowanie własne

TABELA 13 MACIERZE RÓŻNIC W DŁUGOŚCIACH PODRÓŻY POMIĘDZY WARIANTEM REFERENCYJNYM W2, A WARIANTEM REFERENCYJNYM BEZ TRASY S16 – W2A (RÓŻNICA ODLEGŁOŚCI W KILOMETRACH)

Wariant	Miasto:	Biała Podlaska	Białystok (Centrum)	Ełk	Lublin (Śródmieście)	Łomża	Olsztyn (Centrum)	Ostrołęka	Siedlce	Suwałki
W2 – W2a	Biała Podlaska	-	0	10	0	0	-7	0	0	5
	Białystok (Centrum)	0	-	9	0	-1	42	-1	0	6
	Ełk	10	10	-	10	-0	-2	-0	10	-5
	Lublin (Śródmieście)	0	0	10	-	0	-7	0	0	5
	Łomża	0	1	-0	0	-	29	0	0	-5
	Olsztyn (Centrum)	0	44	-2	0	30	-	0	0	-10
	Ostrołęka	0	1	-0	0	0	-1	-	0	-5
	Siedlce	0	0	10	0	0	-7	0	-	5
	Suwałki	10	11	-0	10	0	-6	0	10	-

Źródło: opracowanie własne

TABELA 14 MACIERZE RÓŻNIC W CZASACH PODRÓŻY POMIĘDZY WARIANTEM REFERENCYJNYM W2, A WARIANTEM REFERENCYJNYM BEZ TRASY S16 – W2A (RÓŻNICA CZASU W MINUTACH)

Wariant	Miasto:	Biała Podlaska	Białystok (Centrum)	Ełk	Lublin (Śródmieście)	Łomża	Olsztyn (Centrum)	Ostrołęka	Siedlce	Suwałki
W2 – W2a	Biała Podlaska	-	0	-1	0	-1	0	0	0	1
	Białystok (Centrum)	0	-	-1	0	0	-67	-1	0	5
	Ełk	-1	-1	-	-1	-1	-98	-2	-1	-1
	Lublin (Śródmieście)	0	0	-1	-	0	0	-2	0	1
	Łomża	-1	0	-1	-1	-	-18	-1	0	0
	Olsztyn (Centrum)	0	-68	-93	-	-18	-	-4	-1	-95
	Ostrołęka	-1	-2	-3	-2	-2	-4	-	0	-2
	Siedlce	0	0	-1	0	0	1	0	-	0
	Suwałki	0	0	-1	0	0	-101	-2	0	-

Źródło: opracowanie własne

5.3.2. Analiza przekroju dróg

W opracowaniu przeprowadzono analizę sieciową dróg ekspresowych w północno-wschodniej Polsce, dlatego postanowiono zweryfikować przekroje proponowanych tras. W celu dokonania weryfikacji posłużono się dokumentem *Wytyczne poszerzenia jezdni o dodatkowe pasy ruchu w zależności od przewidywanego natężenia ruchu drogowego*⁹ (dalej zwane Wytycznymi), opracowanego przez Politechnikę Gdańską na zamówienie Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa. Dokument ten powstał na potrzeby określania zajętości terenu przez inwestycję oraz określania zasad pozostawienia rezerw terenowych pod dodatkowe pasy ruchu, a także poprawy jakości analiz dotyczących projektów dróg szybkiego ruchu i ustalania ich przekrojów.

Ponieważ weryfikacja docelowych przekrojów projektowanych dróg ekspresowych powinna być wykonana jako osobne opracowanie, wspomnianymi wyżej wytycznymi posłużono się jedynie jako pomocnicze źródło badania przekroju drogowego drogi ekspresowej 2x2. Ponieważ inne przekroje drogowe będą generowały zupełnie inne potoki pasażerskie i towarowe analiza typów przekrojów powinna być wykonana na tychże przyjętych rozwiązaniach. Na potrzeby wstępnej weryfikacji przyjęto, że popyt na nowo wybudowanych drogach nie będzie się zmieniał, co dla dróg niższej kategorii będzie zawyżało wyniki popytu i może spowodować zawyżenie miar warunków drogowych.

Zgodnie z Wytycznymi „uproszczona metoda analizy obejmuje: przyjęcie kryteriów doboru typu przekroju poprzecznego drogi, ocenę funkcjonowania analizowanej drogi w przypadku zastosowania proponowanego typu przekroju, ustalenie typu przekroju” zweryfikowano jedynie podstawowe kryterium doboru typu przekroju drogi, tj. zalecany poziom PSR na analizowanym odcinku.

Do weryfikacji przyjęto odcinki dróg pomiędzy największymi miastami lub najistotniejszymi węzłami na trasie. Natężenie do analizy na tych odcinkach przyjęto jako maksymalny średni dobowy ruch roczny wynikający z makrosymulacji w przekroju na badanym odcinku drogi.

Do weryfikacji posługiwano się obliczeniowym natężeniem ruchu. Przyjęto współczynnik przeliczeniowy pojazdów ciężarowych równy 2,5.

Na podstawie wytycznych wykonano dwie analizy:

- dokonano weryfikacji przekroju różnych typów dróg dla SDRR w roku 2050 (około 30 lat od roku bazowego) przy użyciu wyników modelu makrosymulacyjnego,
- dokonano weryfikacji poziomu swobody ruchu dla analizowanego przekroju (droga ekspresowa 2x2) we wszystkich proponowanych wariantach rozbudowy w roku 2050.

Wytyczne zakładają przedział natężeń granicznych (wyrażonych z przeliczonych wartościach pojazdów w dobie), dla których zaleca się wykonanie określonego przekroju. Przyjmuje się,

⁹ <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/wzorce-i-standardy-dotyczace-przygotowania-inwestycji-w-zakresie-drog-publicznych>

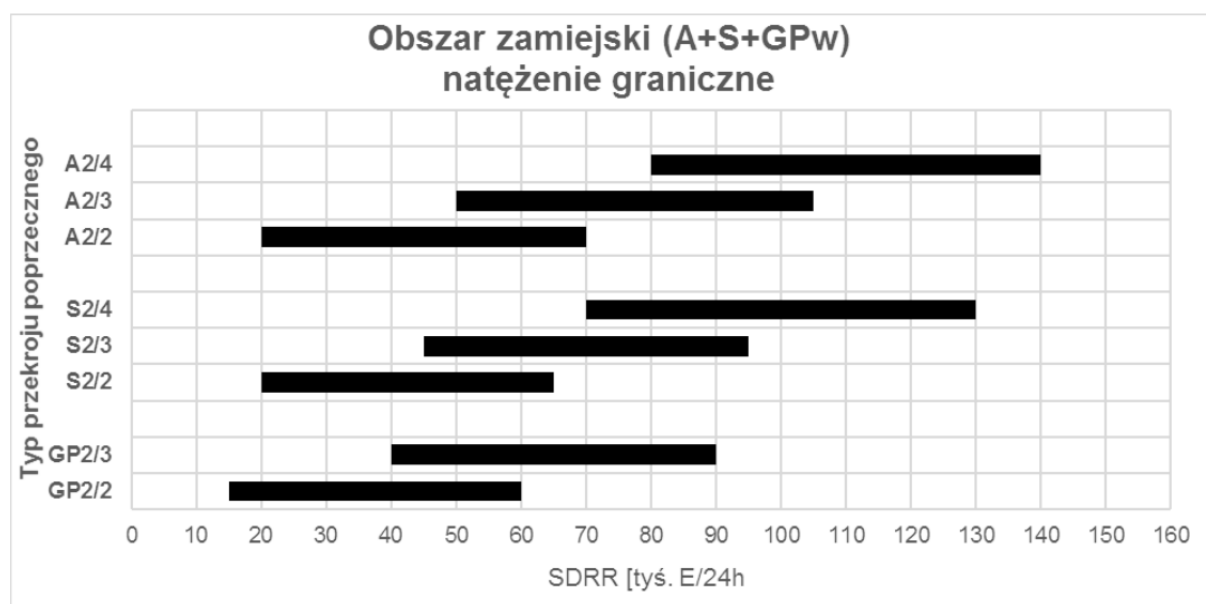
że dla obszarów zamiejskich powinny występować warunki ruchu nie gorsze niż PSR C. Zakres granicznych natężeń z Wytycznych przedstawiono poniżej.

RYSUNEK 24 ZESTAWIENIE WARTOŚCI GRANICZNYCH NATĘŻEŃ RUCHU (DLA ZAŁOŻONYCH PSR) DLA PRZYJĘTYCH DO OKREŚLANIA TYPU PRZEKROJU POPRZECZNEGO WIELOJEZDNIOWEJ DROGI

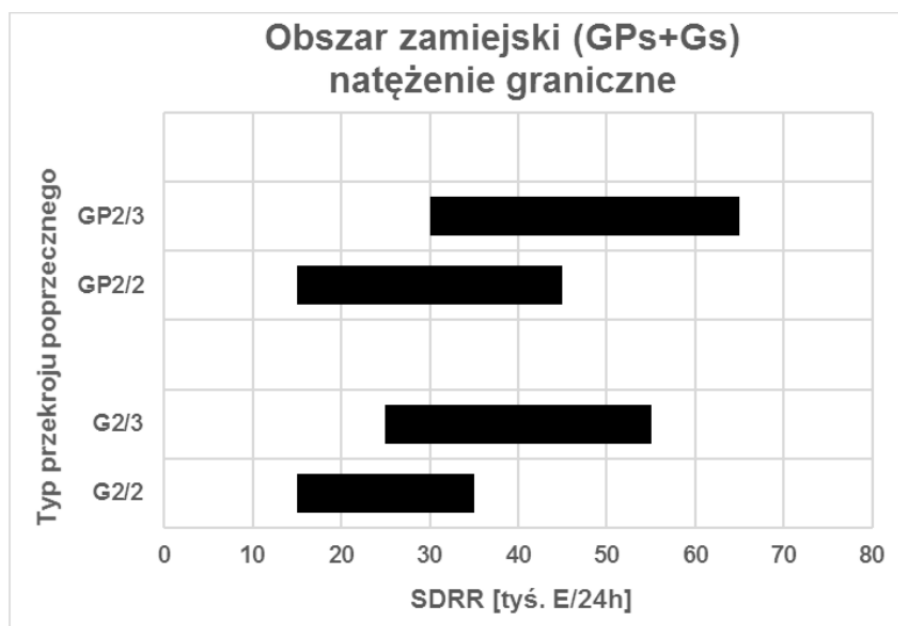
Droga	Typ przekroju poprzecznego drogi TPD	Zakres stosowania przekroju			
		Graniczne natężenia ruchu N_{gr} (tys. E/dobę)			
		Obszar			
		Zamiejski		Aglomeracji miejskich (miejski)	
		$N_{gr,min}$	$N_{gr,max}$	$N_{gr,min}$	$N_{gr,max}$
Autostrada A	A2/2	20	70	20	80
	A2/3	50	105	65	120
	A2/4	80	140	95	160
Droga ekspresowa S	S2/2	20	65	20	80
	S2/3	45	95	60	110
	S2/4	70	130	90	155
Główna ruchu pośpiesznego GP (z węzłami)	GP2/2	15	60	15	65
	GP2/3	40	90	50	100
	GP2/4	-	-	75	130
Główna ruchu pośpiesznego GP* (ze skrzyżowaniami z sygnalizacją świetlną)	GP2/2	15	45	15	40
	GP2/3	30	65	30	60
	GP2/4	-	-	45	80
Główna G** (ze skrzyżowaniami z sygnalizacją świetlną)	G2/2	15	35	15	35
	G2/3	25	55	25	50

Źródło: Tablica 4.1, Wytyczne poszerzenia jezdni o dodatkowe pasy ruchu w zależności od przewidywanego natężenia ruchu drogowego, Politechnika Gdańska i Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa, 2017 r.

RYSUNEK 25 ZESTAWIENIE WARTOŚCI GRANICZNYCH NATĘŻEŃ RUCHU DLA POSZCZEGÓLNYCH TYPÓW PRZEKROJU POPRZECZNEGO WIELOJEZDNIOWEJ DROGI BEZKOLIZyjNEJ (Z WĘZŁAMI) NA OBSZARACH ZAMIEJSKICH



Źródło: Rys. 4.1a, Wytyczne poszerzenia jezdni o dodatkowe pasy ruchu w zależności od przewidywanego natężenia ruchu drogowego, Politechnika Gdańska i Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa, 2017 r.



Źródło: Rys. 4.2a, Wytyczne poszerzenia jezdni o dodatkowe pasy ruchu w zależności od przewidywanego natężenia ruchu drogowego, Politechnika Gdańska i Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa, 2017 r.

Poniżej przedstawiono zestaw trzech tabel.

Pierwsza tabela zawiera maksymalne wartości przeliczeniowych natężeń ruchu dla 2050 roku w przekrojach na poszczególnych odcinkach dla wszystkich analizowanych wariantów.

Druga tabela przedstawia zasadność budowy określonych przekrojów drogowych w zależności od wyników przeliczeniowych natężeń ruchu dla modelu makrosymulacyjnego dla poszczególnych wariantów dla 2050 roku. Jeżeli natężenie obliczeniowe danego odcinka znajduje się w przedziale wskazanym w Wytycznych i zastosowanie danego przekroju jest zasadne, to dokonano oznaczenia symbolem „+”, natomiast w innym przypadku oznaczono tę sytuację „-”.

Ostatnia tabela przedstawia procentowy udział wykorzystania natężenia ruchu przyjętego w Wytycznych w zakresie dla poszczególnych przekrojów. Wartość 0% określa, że osiągnięto przeliczeniowe natężenie ruchu równe z niższym progiem tego przedziału, natomiast 100% oznacza, że maksymalne natężenie ruchu w danym przekroju równe jest wyższej granicy tego przedziału. Wartości poniżej 0% oznaczają, że analizowany w tabeli przekrój nie jest wykorzystany, natomiast wartości powyżej 100% oznaczają, że wystąpiło wyczerpanie przepustowości i wystąpią zaburzenia w ruchu w przypadku wybrania tego przekroju.

TABELA 15 ZESTAWIENIE MAKSYMALNYCH NATĘŻEŃ DOBOWYCH NA ANALIZOWANYCH ODCINKACH W 2050 ROKU

Nr drogi	Nazwa odcinka	Przeliczeniowe natężenie dobowe [E/24h] w poszczególnych wariantach							
		1	2	3	4	1a	2a	3a	4a
S16	Olsztyn-Mrągowo	37 031	37 386	32 815	32 809	-	-	-	-
	Mrągowo-Mikołajki	19 415	19 753	15 457	15 514	-	-	-	-
	Mikołajki-Orzysz	17 522	17 885	13 973	14 101	-	-	-	-
	Ełk-Orzysz	20 797	20 963	17 096	17 104	-	-	-	-
	Grajewo-Goniądz	-	10 912	-	-	-	9 236	-	-
	Goniądz-Knyszyn	-	12 049	-	-	-	10 301	-	-
	Knyszyn-Dobrzyniewo	26 803	15 492	-	-	25 934	13 764	-	-
S19	Wasilków-Sokołka	23 475	23 844	23 810	23 727	23 467	23 816	23 840	23 723
	Dobrzyniewo-Wasilków	18 654	21 646	21 677	21 986	18 649	21 596	21 600	21 959
	Dobrzyniewo-Choroszcz	34 635	30 085	17 711	15 493	34 077	28 643	18 120	15 811
	Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	25 593	25 550	21 105	18 834	25 144	25 146	21 026	18 817
	rz. Narew-Bielsk Podlaski	20 957	20 954	17 055	10 707	20 815	20 795	17 061	10 695
	Bielsk Podlaski-Siemiatycze	19 179	19 172	21 359	-	19 212	19 210	21 373	-
	Siemiatycze-Międzyrzec Podlaski	25 312	25 302	26 228	-	25 301	25 298	26 184	-
S53	Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	25 546	25 535	26 473	-	25 520	25 519	26 394	-
	Olsztyn-Szczytno	-	-	18 115	17 910	-	-	24 236	24 168
	Szczytno-Myszyniec	-	-	18 981	18 667	-	-	25 283	24 985
S63	Myszyniec-Łomża	-	-	18 376	18 106	-	-	24 578	24 247
	Ostrów Maz.-Sokołów Pod.	-	-	-	21 689	-	-	-	21 741
	Sokołów Podlaski-Siedlce	-	-	-	31 579	-	-	-	31 625
	Siedlce-Łuków	-	-	-	26 608	-	-	-	26 613
S66	Łuków-Radzyń Podlaski	-	-	-	22 253	-	-	-	22 259
	Łomża-Zambrów	-	-	19 304	-	-	-	20 048	-
	Zambrów-Szepietowo	-	-	17 490	-	-	-	17 457	-
S8	Szepietowo-Brańsk-S19	-	-	10 570	-	-	-	10 565	-
	Raczk- Augustów	19 772	-	-	-	18 276	-	-	-
	Augustów-Suchowola	18 550	-	-	-	18 968	-	-	-
	Suchowola-Korycin	21 719	-	-	-	22 429	-	-	-
ist. S8	Korycin-Knyszyn	16 023	-	-	-	16 899	-	-	-
	Wyszków-Ostrów Maz.	63 301	62 986	60 625	60 774	66 131	66 050	61 905	61 977
	Obw. Ostrowi Maz.	67 002	66 720	66 045	67 710	69 658	69 622	67 248	68 939
	Ostrów Maz.-Zambrów	34 348	32 977	33 373	38 454	35 359	33 641	33 348	38 563
	Obw. Zambrowa	30 015	28 591	32 823	35 236	31 113	29 352	33 629	35 606
	Zambrów-Jeżewo	32 346	30 862	34 401	37 297	33 443	31 613	35 129	37 680
	Jeżewo-Białystok	40 073	37 999	37 991	45 067	41 683	39 049	39 049	46 041
S61	Ostrów Maz.-Łomża	31 601	32 519	33 828	41 605	33 453	35 089	35 053	42 866
	Obw. Łomży	41 117	42 101	45 465	44 834	42 986	44 683	47 700	50 921
	Łomża-Stawiski	35 810	36 841	38 629	40 382	36 394	38 237	43 325	45 435
	Stawiski-Szczuczyn	37 332	38 573	39 186	40 942	37 050	39 113	43 920	46 036
	Szczuczyn-Ełk	39 292	41 001	36 854	38 175	38 151	43 535	41 203	43 376
	Ełk-Suwałki	41 706	40 453	40 143	40 731	41 257	40 042	40 011	40 420
	Obw. Suwałk	39 096	39 202	38 966	39 372	38 895	39 000	39 033	39 226

Źródło: opracowanie własne

TABELA 16 ZESTAWIENIE MAKSYMALNYCH NATĘŻEŃ DOBOWYCH NA ANALIZOWANYCH ODCINKACH W 2050 ROKU WRAZ Z ZASADNOŚCIĄ BUDOWY OKREŚLONYCH PRZEKROJÓW DROGOWYCH

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Wariant przekroju							
				S 2/2	S 2/3	GP 2/2 z węzłami	GP 2/3 z węzłami	GP 2/2	GP 2/3	G 2/2	G 2/3
W1	S16	Olsztyn-Mrągowo	37 031	+	-	+	-	+	+	-	+
		Mrągowo-Mikołajki	19 415	-	-	+	-	+	-	+	-
		Mikołajki-Orzysz	17 522	-	-	+	-	+	-	+	-
		Ełk-Orzysz	20 797	+	-	+	-	+	-	+	-
		Knyszyn-Dobrzyniewo	26 803	+	-	+	-	+	-	+	+
	S19	Wasilków-Sokółka	23 475	+	-	+	-	+	-	+	-
		Dobrzyniewo-Wasilków	18 654	-	-	+	-	+	-	+	-
		Dobrzyniewo-Choroszcz	34 635	+	-	+	-	+	+	+	+
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	25 593	+	-	+	-	+	-	+	+
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	20 957	+	-	+	-	+	-	+	-
		Bielsk Podlaski-Siemiątko	19 179	-	-	+	-	+	-	+	-
		Siemiątko-Międzyrzec Podlaski	25 312	+	-	+	-	+	-	+	+
		Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	25 546	+	-	+	-	+	-	+	+
		S8	Raczki-Augustów	19 772	-	-	+	-	+	-	+
	Augustów-Suchowola		18 550	-	-	+	-	+	-	+	-
	Suchowola-Korycin		21 719	+	-	+	-	+	-	+	-
	Korycin-Knyszyn		16 023	-	-	+	-	+	-	+	-
	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	63 301	+	+	-	+	-	+	-	-
		Obw. Ostrowi Maz.	67 002	-	+	-	+	-	-	-	-
		Ostrów Maz.-Zambrów	34 348	+	-	+	-	+	+	+	+
		Obw. Zambrowa	30 015	+	-	+	-	+	+	+	+
		Zambrów-Jeżewo	32 346	+	-	+	-	+	+	+	+
		Jeżewo-Białystok	40 073	+	-	+	+	+	+	-	+
	S61	Ostrów Maz.-Łomża	31 601	+	-	+	-	+	+	+	+
		Obw. Łomży	41 117	+	-	+	+	+	+	-	+
		Łomża-Stawiski	35 810	+	-	+	-	+	+	-	+
		Stawiski-Szczuczyn	37 332	+	-	+	-	+	+	-	+
Szczuczyn-Ełk		39 292	+	-	+	-	+	+	-	+	
Ełk-Suwałki		41 706	+	-	+	+	+	+	-	+	
W2	S16	Obw. Suwałk	39 096	+	-	+	-	+	+	-	+
		Olsztyn-Mrągowo	37 386	+	-	+	-	+	+	-	+
		Mrągowo-Mikołajki	19 753	-	-	+	-	+	-	+	-
		Mikołajki-Orzysz	17 885	-	-	+	-	+	-	+	-
		Ełk-Orzysz	20 963	+	-	+	-	+	-	+	-
		Grajewo-Goniądz	10 912	-	-	-	-	-	-	-	-
		Goniądz-Knyszyn	12 049	-	-	-	-	-	-	-	-
	S19	Knyszyn-Dobrzyniewo	15 492	-	-	+	-	+	-	+	-
		Wasilków-Sokółka	23 844	+	-	+	-	+	-	+	-
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 646	+	-	+	-	+	-	+	-
		Dobrzyniewo-Choroszcz	30 085	+	-	+	-	+	+	+	+
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	25 550	+	-	+	-	+	-	+	+
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	20 954	+	-	+	-	+	-	+	-
		Bielsk Podlaski-Siemiątko	19 172	-	-	+	-	+	-	+	-
		Siemiątko-Międzyrzec Podlaski	25 302	+	-	+	-	+	-	+	+
Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	25 535	+	-	+	-	+	-	+	+		

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Wariant przekroju							
				S 2/2	S 2/3	GP 2/2 z węzłami	GP 2/3 z węzłami	GP 2/2	GP 2/3	G 2/2	G 2/3
W3	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	62 986	+	+	-	+	-	+	-	-
		Obw. Ostrowi Maz.	66 720	-	+	-	+	-	-	-	-
		Ostrów Maz.-Zambrów	32 977	+	-	+	-	+	+	+	+
		Obw. Zambrowa	28 591	+	-	+	-	+	-	+	+
		Zambrów-Jeżewo	30 862	+	-	+	-	+	+	+	+
		Jeżewo-Białystok	37 999	+	-	+	-	+	+	-	+
	S61	Ostrów Maz.-Łomża	32 519	+	-	+	-	+	+	+	+
		Obw. Łomży	42 101	+	+	+	+	+	+	-	+
		Łomża-Stawiski	36 841	+	-	+	-	+	+	-	+
		Stawiski-Szczuczyn	38 573	+	-	+	-	+	+	-	+
		Szczuczyn-Ełk	41 001	+	-	+	+	+	+	-	+
		Ełk-Suwałki	40 453	+	-	+	+	+	+	-	+
		Obw. Suwałk	39 202	+	-	+	-	+	+	-	+
	S16	Olsztyn-Mrągowo	32 815	+	-	+	-	+	+	+	+
		Mrągowo-Mikołajki	15 457	-	-	+	-	+	-	+	-
		Mikołajki-Orzysz	13 973	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ełk-Orzysz	17 096	-	-	+	-	+	-	+	-
	S19	Wasilków-Sokółka	23 810	+	-	+	-	+	-	+	-
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 677	+	-	+	-	+	-	+	-
		Dobrzyniewo-Choroszcz	17 711	-	-	+	-	+	-	+	-
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	21 105	+	-	+	-	+	-	+	-
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	17 055	-	-	+	-	+	-	+	-
		Bielsk Podlaski-Siemiatycze	21 359	+	-	+	-	+	-	+	-
		Siemiatycze-Międzyrzec Podlaski	26 228	+	-	+	-	+	-	+	+
		Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	26 473	+	-	+	-	+	-	+	+
	S53	Olsztyn-Szczytno	18 115	-	-	+	-	+	-	+	-
		Szczytno-Myszyniec	18 981	-	-	+	-	+	-	+	-
		Myszyniec-Łomża	18 376	-	-	+	-	+	-	+	-
	S66	Łomża-Zambrów	19 304	-	-	+	-	+	-	+	-
		Zambrów-Szepietowo	17 490	-	-	+	-	+	-	+	-
		Szepietowo-Brańsk-S19	10 570	-	-	-	-	-	-	-	-
	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	60 625	+	+	-	+	-	+	-	-
		Obw. Ostrowi Maz.	66 045	-	+	-	+	-	-	-	-
		Ostrów Maz.-Zambrów	33 373	+	-	+	-	+	+	+	+
		Obw. Zambrowa	32 823	+	-	+	-	+	+	+	+
		Zambrów-Jeżewo	34 401	+	-	+	-	+	+	+	+
		Jeżewo-Białystok	37 991	+	-	+	-	+	+	-	+
	S61	Ostrów Maz.-Łomża	33 828	+	-	+	-	+	+	+	+
		Obw. Łomży	45 465	+	+	+	+	-	+	-	+
		Łomża-Stawiski	38 629	+	-	+	-	+	+	-	+
		Stawiski-Szczuczyn	39 186	+	-	+	-	+	+	-	+
		Szczuczyn-Ełk	36 854	+	-	+	-	+	+	-	+
		Ełk-Suwałki	40 143	+	-	+	+	+	+	-	+
		Obw. Suwałk	38 966	+	-	+	-	+	+	-	+
W4	S16	Olsztyn-Mrągowo	32 809	+	-	+	-	+	+	+	+
		Mrągowo-Mikołajki	15 514	-	-	+	-	+	-	+	-

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Wariant przekroju								
				S 2/2	S 2/3	GP 2/2 z węzłami	GP 2/3 z węzłami	GP 2/2	GP 2/3	G 2/2	G 2/3	
	S19	Mikołajki-Orzysz	14 101	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Ełk-Orzysz	17 104	-	-	+	-	+	-	+	-	
		Wasilków-Sokółka	23 727	+	-	+	-	+	-	+	-	
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 986	+	-	+	-	+	-	+	-	
		Dobrzyniewo-Choroszcz	15 493	-	-	+	-	+	-	+	-	
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	18 834	-	-	+	-	+	-	+	-	
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	10 707	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S53	Olsztyn-Szczytno	17 910	-	-	+	-	+	-	+	-	
		Szczytno-Myszyniec	18 667	-	-	+	-	+	-	+	-	
		Myszyniec-Łomża	18 106	-	-	+	-	+	-	+	-	
	S63	Ostrów Maz.-Sokołów Pod.	21 689	+	-	+	-	+	-	+	-	
		Sokołów Podlaski-Siedlce	31 579	+	-	+	-	+	+	+	+	
		Siedlce-Łuków	26 608	+	-	+	-	+	-	+	+	
		Łuków-Radzyń Podlaski	22 253	+	-	+	-	+	-	+	-	
	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	60 774	+	+	-	+	-	+	-	-	
		Obw. Ostrowi Maz.	67 710	-	+	-	+	-	-	-	-	
		Ostrów Maz.-Zambrów	38 454	+	-	+	-	+	+	-	+	
		Obw. Zambrowa	35 236	+	-	+	-	+	+	-	+	
		Zambrów-Jeżewo	37 297	+	-	+	-	+	+	-	+	
		Jeżewo-Białystok	45 067	+	+	+	+	-	+	-	+	
	S61	Ostrów Maz.-Łomża	41 605	+	-	+	+	+	+	-	+	
		Obw. Łomży	44 834	+	+	+	+	+	+	-	+	
		Łomża-Stawiski	40 382	+	-	+	+	+	+	-	+	
		Stawiski-Szczuczyn	40 942	+	-	+	+	+	+	-	+	
		Szczuczyn-Ełk	38 175	+	-	+	-	+	+	-	+	
		Ełk-Suwałki	40 731	+	-	+	+	+	+	-	+	
		Obw. Suwałk	39 372	+	-	+	-	+	+	-	+	
	W1a	S16	Knyszyn-Dobrzyniewo	25 934	+	-	+	-	+	-	+	+
		S19	Wasilków-Sokółka	23 467	+	-	+	-	+	-	+	-
			Dobrzyniewo-Wasilków	18 649	-	-	+	-	+	-	+	-
Dobrzyniewo-Choroszcz			34 077	+	-	+	-	+	+	+	+	
Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)			25 144	+	-	+	-	+	-	+	+	
rz. Narew-Bielsk Podlaski			20 815	+	-	+	-	+	-	+	-	
Bielsk Podlaski-Siemiątycze			19 212	-	-	+	-	+	-	+	-	
Siemiątycze-Międzyrzec Podlaski			25 301	+	-	+	-	+	-	+	+	
Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski			25 520	+	-	+	-	+	-	+	+	
S8			Raczki-Augustów	18 276	-	-	+	-	+	-	+	-
		Augustów-Suchowola	18 968	-	-	+	-	+	-	+	-	
		Suchowola-Korycin	22 429	+	-	+	-	+	-	+	-	
		Korycin-Knyszyn	16 899	-	-	+	-	+	-	+	-	
ist. S8		Wyszków-Ostrów Maz.	66 131	-	+	-	+	-	-	-	-	
		Obw. Ostrowi Maz.	69 658	-	+	-	+	-	-	-	-	
		Ostrów Maz.-Zambrów	35 359	+	-	+	-	+	+	-	+	
		Obw. Zambrowa	31 113	+	-	+	-	+	+	+	+	
		Zambrów-Jeżewo	33 443	+	-	+	-	+	+	+	+	
		Jeżewo-Białystok	41 683	+	-	+	+	+	+	-	+	

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Wariant przekroju							
				S 2/2	S 2/3	GP 2/2 z węzłami	GP 2/3 z węzłami	GP 2/2	GP 2/3	G 2/2	G 2/3
	S61	Ostrów Maz.-Łomża	33 453	+	-	+	-	+	+	+	+
		Obw. Łomży	42 986	+	+	+	+	+	+	-	+
		Łomża-Stawiski	36 394	+	-	+	-	+	+	-	+
		Stawiski-Szczuczyn	37 050	+	-	+	-	+	+	-	+
		Szczuczyn-Ełk	38 151	+	-	+	-	+	+	-	+
		Ełk-Suwałki	41 257	+	-	+	+	+	+	-	+
		Obw. Suwałk	38 895	+	-	+	-	+	+	-	+
W2a	S16	Grajewo-Goniądz	9 236	-	-	-	-	-	-	-	-
		Goniądz-Knyszyn	10 301	-	-	-	-	-	-	-	-
		Knyszyn-Dobrzyniewo	13 764	-	-	-	-	-	-	-	-
	S19	Wasilków-Sokółka	23 816	+	-	+	-	+	-	+	-
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 596	+	-	+	-	+	-	+	-
		Dobrzyniewo-Choroszcz	28 643	+	-	+	-	+	-	+	+
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	25 146	+	-	+	-	+	-	+	+
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	20 795	+	-	+	-	+	-	+	-
		Bielsk Podlaski-Siemiatycze	19 210	-	-	+	-	+	-	+	-
		Siemiatycze-Międzyrzec Podlaski	25 298	+	-	+	-	+	-	+	+
		Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	25 519	+	-	+	-	+	-	+	+
	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	66 050	-	+	-	+	-	-	-	-
		Obw. Ostrowi Maz.	69 622	-	+	-	+	-	-	-	-
		Ostrów Maz.-Zambrów	33 641	+	-	+	-	+	+	+	+
		Obw. Zambrowa	29 352	+	-	+	-	+	-	+	+
		Zambrów-Jeżewo	31 613	+	-	+	-	+	+	+	+
		Jeżewo-Białystok	39 049	+	-	+	-	+	+	-	+
	S61	Ostrów Maz.-Łomża	35 089	+	-	+	-	+	+	-	+
		Obw. Łomży	44 683	+	+	+	+	+	+	-	+
		Łomża-Stawiski	38 237	+	-	+	-	+	+	-	+
		Stawiski-Szczuczyn	39 113	+	-	+	-	+	+	-	+
		Szczuczyn-Ełk	43 535	+	+	+	+	+	+	-	+
		Ełk-Suwałki	40 042	+	-	+	+	+	+	-	+
		Obw. Suwałk	39 000	+	-	+	-	+	+	-	+
W3a	S19	Wasilków-Sokółka	23 840	+	-	+	-	+	-	+	-
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 600	+	-	+	-	+	-	+	-
		Dobrzyniewo-Choroszcz	18 120	-	-	+	-	+	-	+	-
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	21 026	+	-	+	-	+	-	+	-
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	17 061	-	-	+	-	+	-	+	-
		Bielsk Podlaski-Siemiatycze	21 373	+	-	+	-	+	-	+	-
		Siemiatycze-Międzyrzec Podlaski	26 184	+	-	+	-	+	-	+	+
		Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	26 394	+	-	+	-	+	-	+	+
	S53	Olsztyn-Szczytno	24 236	+	-	+	-	+	-	+	-
		Szczytno-Myszyniec	25 283	+	-	+	-	+	-	+	+
		Myszyniec-Łomża	24 578	+	-	+	-	+	-	+	-
	S66	Łomża-Zambrów	20 048	+	-	+	-	+	-	+	-
		Zambrów-Szepietowo	17 457	-	-	+	-	+	-	+	-
		Szepietowo-Brańsk-S19	10 565	-	-	-	-	-	-	-	-
	ist.	Wyszków-Ostrów Maz.	61 905	+	+	-	+	-	+	-	-

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Wariant przekroju							
				S 2/2	S 2/3	GP 2/2 z węzłami	GP 2/3 z węzłami	GP 2/2	GP 2/3	G 2/2	G 2/3
	S8	Obw. Ostrowi Maz.	67 248	-	+	-	+	-	-	-	-
		Ostrów Maz.-Zambrów	33 348	+	-	+	-	+	+	+	+
		Obw. Zambrowa	33 629	+	-	+	-	+	+	+	+
		Zambrów-Jeżewo	35 129	+	-	+	-	+	+	-	+
		Jeżewo-Białystok	39 049	+	-	+	-	+	+	-	+
	S61	Ostrów Maz.-Łomża	35 053	+	-	+	-	+	+	-	+
		Obw. Łomży	47 700	+	+	+	+	-	+	-	+
		Łomża-Stawiski	43 325	+	+	+	+	+	+	-	+
		Stawiski-Szczuczyn	43 920	+	+	+	+	+	+	-	+
		Szczuczyn-Ełk	41 203	+	-	+	+	+	+	-	+
		Ełk-Suwałki	40 011	+	-	+	+	+	+	-	+
		Obw. Suwałk	39 033	+	-	+	-	+	+	-	+
W4a	S19	Wasilków-Sokołka	23 723	+	-	+	-	+	-	+	-
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 959	+	-	+	-	+	-	+	-
		Dobrzyniewo-Choroszcz	15 811	-	-	+	-	+	-	+	-
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	18 817	-	-	+	-	+	-	+	-
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	10 695	-	-	-	-	-	-	-	-
	S53	Olsztyn-Szczytno	24 168	+	-	+	-	+	-	+	-
		Szczytno-Myszyniec	24 985	+	-	+	-	+	-	+	-
		Myszyniec-Łomża	24 247	+	-	+	-	+	-	+	-
	S63	Ostrów Maz.-Sokołów Pod.	21 741	+	-	+	-	+	-	+	-
		Sokołów Podlaski-Siedlce	31 625	+	-	+	-	+	+	+	+
		Siedlce-Łuków	26 613	+	-	+	-	+	-	+	+
		Łuków-Radzyń Podlaski	22 259	+	-	+	-	+	-	+	-
	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	61 977	+	+	-	+	-	+	-	-
		Obw. Ostrowi Maz.	68 939	-	+	-	+	-	-	-	-
			38 563	+	-	+	-	+	+	-	+
		Obw. Zambrowa	35 606	+	-	+	-	+	+	-	+
		Zambrów-Jeżewo	37 680	+	-	+	-	+	+	-	+
		Jeżewo-Białystok	46 041	+	+	+	+	-	+	-	+
	S61	Ostrów Maz.-Łomża	42 866	+	+	+	+	+	+	-	+
		Obw. Łomży	50 921	+	+	+	+	-	+	-	+
		Łomża-Stawiski	45 435	+	+	+	+	-	+	-	+
		Stawiski-Szczuczyn	46 036	+	+	+	+	-	+	-	+
		Szczuczyn-Ełk	43 376	+	+	+	+	+	+	-	+
		Ełk-Suwałki	40 420	+	-	+	+	+	+	-	+
		Obw. Suwałk	39 226	+	-	+	-	+	+	-	+

Źródło: opracowanie własne

TABELA 17 ZESTAWIENIE MAKSYMALNYCH NATĘŻEŃ DOBOWYCH NA ANALIZOWANYCH ODCINKACH W 2050 ROKU WRAZ Z ZASADNOŚCIĄ BUDOWY OKREŚLONYCH PRZEKROJÓW DROGOWYCH

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Wariant przekroju							
				S 2/2	S 2/3	GP z węzłami	2/2	GP z węzłami	2/3	GP 2/2	GP 2/3
W1	S16	Olsztyn-Mrągowo	37 031	37.8%	-9.4%	49.0%	-5.9%	73.4%	20.1%	110.2%	40.1%
		Mrągowo-Mikołajki	19 415	-1.3%	-42.6%	9.8%	-41.2%	14.7%	-30.2%	22.1%	-18.6%
		Mikołajki-Orzysz	17 522	-5.5%	-46.2%	5.6%	-45.0%	8.4%	-35.7%	12.6%	-24.9%
		Ełk-Orzysz	20 797	1.8%	-40.0%	12.9%	-38.4%	19.3%	-26.3%	29.0%	-14.0%
		Knyszyn-Dobrzyniewo	26 803	15.1%	-28.7%	26.2%	-26.4%	39.3%	-9.1%	59.0%	6.0%
	S19	Wasilków-Sokółka	23 475	7.7%	-35.0%	18.8%	-33.0%	28.3%	-18.6%	42.4%	-5.1%
		Dobrzyniewo-Wasilków	18 654	-3.0%	-44.0%	8.1%	-42.7%	12.2%	-32.4%	18.3%	-21.2%
		Dobrzyniewo-Choroszcz	34 635	32.5%	-13.9%	43.6%	-10.7%	65.5%	13.2%	98.2%	32.1%
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	25 593	12.4%	-31.0%	23.5%	-28.8%	35.3%	-12.6%	53.0%	2.0%
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	20 957	2.1%	-39.7%	13.2%	-38.1%	19.9%	-25.8%	29.8%	-13.5%
		Bielsk Podlaski-Siemiatycze	19 179	-1.8%	-43.1%	9.3%	-41.6%	13.9%	-30.9%	20.9%	-19.4%
		Siemiatycze-Międzyrzec Podlaski	25 312	11.8%	-31.5%	22.9%	-29.4%	34.4%	-13.4%	51.6%	1.0%
		Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	25 546	12.3%	-31.0%	23.4%	-28.9%	35.2%	-12.7%	52.7%	1.8%
		S8	Raczk- Augustów	19 772	-0.5%	-41.9%	10.6%	-40.5%	15.9%	-29.2%	23.9%
	Augustów-Suchowola		18 550	-3.2%	-44.2%	7.9%	-42.9%	11.8%	-32.7%	17.8%	-21.5%
	Suchowola-Korycin		21 719	3.8%	-38.3%	14.9%	-36.6%	22.4%	-23.7%	33.6%	-10.9%
	Korycin-Knyszyn		16 023	-8.8%	-49.0%	2.3%	-48.0%	3.4%	-39.9%	5.1%	-29.9%
	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	63 301	96.2%	40.2%	107.3%	46.6%	161.0%	95.1%	241.5%	127.7%
		Obw. Ostrowi Maz.	67 002	104.4%	47.2%	115.6%	54.0%	173.3%	105.7%	260.0%	140.0%
		Ostrów Maz.-Zambrów	34 348	31.9%	-14.4%	43.0%	-11.3%	64.5%	12.4%	96.7%	31.2%
		Obw. Zambrowa	30 015	22.3%	-22.6%	33.4%	-20.0%	50.1%	0.0%	75.1%	16.7%
		Zambrów-Jeżewo	32 346	27.4%	-18.2%	38.5%	-15.3%	57.8%	6.7%	86.7%	24.5%
		Jeżewo-Białystok	40 073	44.6%	-3.6%	55.7%	0.1%	83.6%	28.8%	125.4%	50.2%
	S61	Ostrów Maz.-Łomża	31 601	25.8%	-19.6%	36.9%	-16.8%	55.3%	4.6%	83.0%	22.0%
		Obw. Łomży	41 117	46.9%	-1.7%	58.0%	2.2%	87.1%	31.8%	130.6%	53.7%
		Łomża-Stawiski	35 810	35.1%	-11.7%	46.2%	-8.4%	69.4%	16.6%	104.1%	36.0%
		Stawiski-Szczuczyn	37 332	38.5%	-8.8%	49.6%	-5.3%	74.4%	20.9%	111.7%	41.1%
Szczuczyn-Ełk		39 292	42.9%	-5.1%	54.0%	-1.4%	81.0%	26.5%	121.5%	47.6%	
Ełk-Suwałki		41 706	48.2%	-0.6%	59.3%	3.4%	89.0%	33.4%	133.5%	55.7%	
Obw. Suwałk		39 096	42.4%	-5.5%	53.5%	-1.8%	80.3%	26.0%	120.5%	47.0%	
W2	S16	Olsztyn-Mrągowo	37 386	38.6%	-8.7%	49.7%	-5.2%	74.6%	21.1%	111.9%	41.3%
		Mrągowo-Mikołajki	19 753	-0.5%	-42.0%	10.6%	-40.5%	15.8%	-29.3%	23.8%	-17.5%
		Mikołajki-Orzysz	17 885	-4.7%	-45.5%	6.4%	-44.2%	9.6%	-34.6%	14.4%	-23.7%
		Ełk-Orzysz	20 963	2.1%	-39.7%	13.3%	-38.1%	19.9%	-25.8%	29.8%	-13.5%
		Grajewo-Goniądz	10 912	-20.2%	-58.7%	-9.1%	-58.2%	-13.6%	-54.5%	-20.4%	-47.0%
		Goniądz-Knyszyn	12 049	-17.7%	-56.5%	-6.6%	-55.9%	-9.8%	-51.3%	-14.8%	-43.2%
		Knyszyn-Dobrzyniewo	15 492	-10.0%	-50.0%	1.1%	-49.0%	1.6%	-41.5%	2.5%	-31.7%
	S19	Wasilków-Sokółka	23 844	8.5%	-34.3%	19.7%	-32.3%	29.5%	-17.6%	44.2%	-3.9%
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 646	3.7%	-38.4%	14.8%	-36.7%	22.2%	-23.9%	33.2%	-11.2%
		Dobrzyniewo-Choroszcz	30 085	22.4%	-22.5%	33.5%	-19.8%	50.3%	0.2%	75.4%	17.0%
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	25 550	12.3%	-31.0%	23.4%	-28.9%	35.2%	-12.7%	52.7%	1.8%
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	20 954	2.1%	-39.7%	13.2%	-38.1%	19.8%	-25.8%	29.8%	-13.5%
		Bielsk Podlaski-Siemiatycze	19 172	-1.8%	-43.1%	9.3%	-41.7%	13.9%	-30.9%	20.9%	-19.4%
		Siemiatycze-Międzyrzec Podlaski	25 302	11.8%	-31.5%	22.9%	-29.4%	34.3%	-13.4%	51.5%	1.0%
		Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	25 535	12.3%	-31.1%	23.4%	-28.9%	35.1%	-12.8%	52.7%	1.8%

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Wariant przekroju							
				S 2/2	S 2/3	GP z węzłami	2/2 z węzłami	GP 2/2	GP 2/3	G 2/2	G 2/3
	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	62 986	95.5%	39.6%	106.6%	46.0%	160.0%	94.2%	239.9%	126.6%
		Obw. Ostrowi Maz.	66 720	103.8%	46.6%	114.9%	53.4%	172.4%	104.9%	258.6%	139.1%
		Ostrów Maz.-Zambrów	32 977	28.8%	-17.0%	39.9%	-14.0%	59.9%	8.5%	89.9%	26.6%
		Obw. Zambrowa	28 591	19.1%	-25.3%	30.2%	-22.8%	45.3%	-4.0%	68.0%	12.0%
		Zambrów-Jeżewo	30 862	24.1%	-21.0%	35.2%	-18.3%	52.9%	2.5%	79.3%	19.5%
		Jeżewo-Białystok	37 999	40.0%	-7.5%	51.1%	-4.0%	76.7%	22.9%	115.0%	43.3%
	S61	Ostrów Maz.-Łomża	32 519	27.8%	-17.9%	38.9%	-15.0%	58.4%	7.2%	87.6%	25.1%
		Obw. Łomży	42 101	49.1%	0.2%	60.2%	4.2%	90.3%	34.6%	135.5%	57.0%
		Łomża-Stawiski	36 841	37.4%	-9.7%	48.5%	-6.3%	72.8%	19.5%	109.2%	39.5%
		Stawiski-Szczuczyn	38 573	41.3%	-6.5%	52.4%	-2.9%	78.6%	24.5%	117.9%	45.2%
		Szczuczyn-Ełk	41 001	46.7%	-1.9%	57.8%	2.0%	86.7%	31.4%	130.0%	53.3%
		Ełk-Suwałki	40 453	45.5%	-2.9%	56.6%	0.9%	84.8%	29.9%	127.3%	51.5%
		Obw. Suwałk	39 202	42.7%	-5.3%	53.8%	-1.6%	80.7%	26.3%	121.0%	47.3%
W3	S16	Olsztyn-Mrągowo	32 815	28.5%	-17.3%	39.6%	-14.4%	59.4%	8.0%	89.1%	26.1%
		Mrągowo-Mikołajki	15 457	-10.1%	-50.1%	1.0%	-49.1%	1.5%	-41.6%	2.3%	-31.8%
		Mikołajki-Orzysz	13 973	-13.4%	-52.9%	-2.3%	-52.1%	-3.4%	-45.8%	-5.1%	-36.8%
		Ełk-Orzysz	17 096	-6.5%	-47.0%	4.7%	-45.8%	7.0%	-36.9%	10.5%	-26.3%
	S19	Wasilków-Sokółka	23 810	8.5%	-34.3%	19.6%	-32.4%	29.4%	-17.7%	44.1%	-4.0%
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 677	3.7%	-38.3%	14.8%	-36.6%	22.3%	-23.8%	33.4%	-11.1%
		Dobrzyniewo-Choroszcz	17 711	-5.1%	-45.8%	6.0%	-44.6%	9.0%	-35.1%	13.6%	-24.3%
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	21 105	2.5%	-39.4%	13.6%	-37.8%	20.3%	-25.4%	30.5%	-13.0%
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	17 055	-6.5%	-47.1%	4.6%	-45.9%	6.8%	-37.0%	10.3%	-26.5%
		Bielsk Podlaski-Siemiatycze	21 359	3.0%	-38.9%	14.1%	-37.3%	21.2%	-24.7%	31.8%	-12.1%
		Siemiatycze-Międzyrzec Podlaski	26 228	13.8%	-29.8%	25.0%	-27.5%	37.4%	-10.8%	56.1%	4.1%
		Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	26 473	14.4%	-29.3%	25.5%	-27.1%	38.2%	-10.1%	57.4%	4.9%
	S53	Olsztyn-Szczytno	18 115	-4.2%	-45.1%	6.9%	-43.8%	10.4%	-34.0%	15.6%	-22.9%
		Szczytno-Myszyniec	18 981	-2.3%	-43.4%	8.8%	-42.0%	13.3%	-31.5%	19.9%	-20.1%
		Myszyniec-Łomża	18 376	-3.6%	-44.6%	7.5%	-43.2%	11.3%	-33.2%	16.9%	-22.1%
	S66	Łomża-Zambrów	19 304	-1.5%	-42.8%	9.6%	-41.4%	14.3%	-30.6%	21.5%	-19.0%
		Zambrów-Szepietowo	17 490	-5.6%	-46.2%	5.5%	-45.0%	8.3%	-35.7%	12.5%	-25.0%
		Szepietowo-Brańsk-S19	10 570	-21.0%	-59.3%	-9.8%	-58.9%	-14.8%	-55.5%	-22.2%	-48.1%
	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	60 625	90.3%	35.1%	101.4%	41.2%	152.1%	87.5%	228.1%	118.7%
		Obw. Ostrowi Maz.	66 045	102.3%	45.4%	113.4%	52.1%	170.1%	103.0%	255.2%	136.8%
		Ostrów Maz.-Zambrów	33 373	29.7%	-16.3%	40.8%	-13.3%	61.2%	9.6%	91.9%	27.9%
Obw. Zambrowa		32 823	28.5%	-17.3%	39.6%	-14.4%	59.4%	8.1%	89.1%	26.1%	
Zambrów-Jeżewo		34 401	32.0%	-14.3%	43.1%	-11.2%	64.7%	12.6%	97.0%	31.3%	
Jeżewo-Białystok		37 991	40.0%	-7.6%	51.1%	-4.0%	76.6%	22.8%	115.0%	43.3%	
S61		Ostrów Maz.-Łomża	33 828	30.7%	-15.4%	41.8%	-12.3%	62.8%	10.9%	94.1%	29.4%
		Obw. Łomży	45 465	56.6%	6.5%	67.7%	10.9%	101.5%	44.2%	152.3%	68.2%
		Łomża-Stawiski	38 629	41.4%	-6.4%	52.5%	-2.7%	78.8%	24.7%	118.1%	45.4%
		Stawiski-Szczuczyn	39 186	42.6%	-5.3%	53.7%	-1.6%	80.6%	26.2%	120.9%	47.3%
		Szczuczyn-Ełk	36 854	37.5%	-9.7%	48.6%	-6.3%	72.8%	19.6%	109.3%	39.5%
		Ełk-Suwałki	40 143	44.8%	-3.5%	55.9%	0.3%	83.8%	29.0%	125.7%	50.5%
		Obw. Suwałk	38 966	42.1%	-5.7%	53.3%	-2.1%	79.9%	25.6%	119.8%	46.6%
W4	S16	Olsztyn-Mrągowo	32 809	28.5%	-17.3%	39.6%	-14.4%	59.4%	8.0%	89.0%	26.0%
		Mrągowo-Mikołajki	15 514	-10.0%	-50.0%	1.1%	-49.0%	1.7%	-41.4%	2.6%	-31.6%

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Wariant przekroju							
				S 2/2	S 2/3	GP z węzłami	2/2 z węzłami	GP 2/2	GP 2/3	G 2/2	G 2/3
	S19	Mikołajki-Orzysz	14 101	-13.1%	-52.6%	-2.0%	-51.8%	-3.0%	-45.4%	-4.5%	-36.3%
		Ełk-Orzysz	17 104	-6.4%	-47.0%	4.7%	-45.8%	7.0%	-36.8%	10.5%	-26.3%
		Wasilków-Sokółka	23 727	8.3%	-34.5%	19.4%	-32.5%	29.1%	-17.9%	43.6%	-4.2%
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 986	4.4%	-37.8%	15.5%	-36.0%	23.3%	-22.9%	34.9%	-10.0%
		Dobrzyniewo-Choroszcz	15 493	-10.0%	-50.0%	1.1%	-49.0%	1.6%	-41.4%	2.5%	-31.7%
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	18 834	-2.6%	-43.7%	8.5%	-42.3%	12.8%	-31.9%	19.2%	-20.6%
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	10 707	-20.7%	-59.0%	-9.5%	-58.6%	-14.3%	-55.1%	-21.5%	-47.6%
	S53	Olsztyn-Szczytno	17 910	-4.6%	-45.5%	6.5%	-44.2%	9.7%	-34.5%	14.6%	-23.6%
		Szczytno-Myszyniec	18 667	-3.0%	-44.0%	8.1%	-42.7%	12.2%	-32.4%	18.3%	-21.1%
		Myszyniec-Łomża	18 106	-4.2%	-45.1%	6.9%	-43.8%	10.4%	-34.0%	15.5%	-23.0%
	S63	Ostrów Maz.-Sokołów Pod.	21 689	3.8%	-38.3%	14.9%	-36.6%	22.3%	-23.7%	33.4%	-11.0%
		Sokołów Podlaski-Siedlce	31 579	25.7%	-19.7%	36.8%	-16.8%	55.3%	4.5%	82.9%	21.9%
		Siedlce-Łuków	26 608	14.7%	-29.0%	25.8%	-26.8%	38.7%	-9.7%	58.0%	5.4%
		Łuków-Radzyń Podlaski	22 253	5.0%	-37.3%	16.1%	-35.5%	24.2%	-22.1%	36.3%	-9.2%
	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	60 774	90.6%	35.4%	101.7%	41.5%	152.6%	87.9%	228.9%	119.2%
		Obw. Ostrowi Maz.	67 710	106.0%	48.5%	117.1%	55.4%	175.7%	107.7%	263.5%	142.4%
		Ostrów Maz.-Zambrów	38 454	41.0%	-6.7%	52.1%	-3.1%	78.2%	24.2%	117.3%	44.8%
		Obw. Zambrowa	35 236	33.9%	-12.8%	45.0%	-9.5%	67.5%	15.0%	101.2%	34.1%
		Zambrów-Jeżewo	37 297	38.4%	-8.9%	49.5%	-5.4%	74.3%	20.8%	111.5%	41.0%
		Jeżewo-Białystok	45 067	55.7%	5.8%	66.8%	10.1%	100.2%	43.0%	150.3%	66.9%
	S61	Ostrów Maz.-Łomża	41 605	48.0%	-0.7%	59.1%	3.2%	88.7%	33.2%	133.0%	55.4%
		Obw. Łomży	44 834	55.2%	5.3%	66.3%	9.7%	99.4%	42.4%	149.2%	66.1%
		Łomża-Stawiski	40 382	45.3%	-3.1%	56.4%	0.8%	84.6%	29.7%	126.9%	51.3%
		Stawiski-Szczuczyn	40 942	46.5%	-2.0%	57.6%	1.9%	86.5%	31.3%	129.7%	53.1%
		Szczuczyn-Ełk	38 175	40.4%	-7.2%	51.5%	-3.7%	77.2%	23.4%	115.9%	43.9%
		Ełk-Suwałki	40 731	46.1%	-2.4%	57.2%	1.5%	85.8%	30.7%	128.7%	52.4%
		Obw. Suwałk	39 372	43.0%	-5.0%	54.2%	-1.3%	81.2%	26.8%	121.9%	47.9%
W1a	S16	Knyszyn-Dobrzyniewo	25 934	13.2%	-30.3%	24.3%	-28.1%	36.4%	-11.6%	54.7%	3.1%
	S19	Wasilków-Sokółka	23 467	7.7%	-35.0%	18.8%	-33.1%	28.2%	-18.7%	42.3%	-5.1%
		Dobrzyniewo-Wasilków	18 649	-3.0%	-44.1%	8.1%	-42.7%	12.2%	-32.4%	18.2%	-21.2%
		Dobrzyniewo-Choroszcz	34 077	31.3%	-14.9%	42.4%	-11.8%	63.6%	11.6%	95.4%	30.3%
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	25 144	11.4%	-31.8%	22.5%	-29.7%	33.8%	-13.9%	50.7%	0.5%
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	20 815	1.8%	-40.0%	12.9%	-38.4%	19.4%	-26.2%	29.1%	-13.9%
		Bielsk Podlaski-Siemiatycze	19 212	-1.8%	-43.0%	9.4%	-41.6%	14.0%	-30.8%	21.1%	-19.3%
		Siemiatycze-Międzyrzec Podlaski	25 301	11.8%	-31.5%	22.9%	-29.4%	34.3%	-13.4%	51.5%	1.0%
		Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	25 520	12.3%	-31.1%	23.4%	-29.0%	35.1%	-12.8%	52.6%	1.7%
	S8	Raczki-Augustów	18 276	-3.8%	-44.8%	7.3%	-43.4%	10.9%	-33.5%	16.4%	-22.4%
		Augustów-Suchowola	18 968	-2.3%	-43.5%	8.8%	-42.1%	13.2%	-31.5%	19.8%	-20.1%
		Suchowola-Korycin	22 429	5.4%	-36.9%	16.5%	-35.1%	24.8%	-21.6%	37.1%	-8.6%
		Korycin-Knyszyn	16 899	-6.9%	-47.4%	4.2%	-46.2%	6.3%	-37.4%	9.5%	-27.0%
	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	66 131	102.5%	45.5%	113.6%	52.3%	170.4%	103.2%	255.7%	137.1%
		Obw. Ostrowi Maz.	69 658	110.4%	52.2%	121.5%	59.3%	182.2%	113.3%	273.3%	148.9%
		Ostrów Maz.-Zambrów	35 359	34.1%	-12.5%	45.2%	-9.3%	67.9%	15.3%	101.8%	34.5%
		Obw. Zambrowa	31 113	24.7%	-20.5%	35.8%	-17.8%	53.7%	3.2%	80.6%	20.4%
		Zambrów-Jeżewo	33 443	29.9%	-16.1%	41.0%	-13.1%	61.5%	9.8%	92.2%	28.1%
		Jeżewo-Białystok	41 683	48.2%	-0.6%	59.3%	3.4%	88.9%	33.4%	133.4%	55.6%

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Wariant przekroju							
				S 2/2	S 2/3	GP z węzłami	2/2	GP z węzłami	2/3	GP 2/2	GP 2/3
	S61	Ostrów Maz.-Łomża	33 453	29.9%	-16.1%	41.0%	-13.1%	61.5%	9.9%	92.3%	28.2%
		Obw. Łomży	42 986	51.1%	1.9%	62.2%	6.0%	93.3%	37.1%	139.9%	60.0%
		Łomża-Stawiski	36 394	36.4%	-10.6%	47.5%	-7.2%	71.3%	18.3%	107.0%	38.0%
		Stawiski-Szczuczyn	37 050	37.9%	-9.3%	49.0%	-5.9%	73.5%	20.1%	110.2%	40.2%
		Szczuczyn-Ełk	38 151	40.3%	-7.3%	51.4%	-3.7%	77.2%	23.3%	115.8%	43.8%
		Ełk-Suwałki	41 257	47.2%	-1.4%	58.3%	2.5%	87.5%	32.2%	131.3%	54.2%
		Obw. Suwałk	38 895	42.0%	-5.9%	53.1%	-2.2%	79.7%	25.4%	119.5%	46.3%
W2a	S16	Grajewo-Goniądz	9 236	-23.9%	-61.8%	-12.8%	-61.5%	-19.2%	-59.3%	-28.8%	-52.5%
		Goniądz-Knyszyn	10 301	-21.6%	-59.8%	-10.4%	-59.4%	-15.7%	-56.3%	-23.5%	-49.0%
		Knyszyn-Dobrzyniewo	13 764	-13.9%	-53.3%	-2.7%	-52.5%	-4.1%	-46.4%	-6.2%	-37.5%
	S19	Wasilków-Sokółka	23 816	8.5%	-34.3%	19.6%	-32.4%	29.4%	-17.7%	44.1%	-3.9%
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 596	3.5%	-38.5%	14.7%	-36.8%	22.0%	-24.0%	33.0%	-11.3%
		Dobrzyniewo-Choroszcz	28 643	19.2%	-25.2%	30.3%	-22.7%	45.5%	-3.9%	68.2%	12.1%
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	25 146	11.4%	-31.8%	22.5%	-29.7%	33.8%	-13.9%	50.7%	0.5%
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	20 795	1.8%	-40.0%	12.9%	-38.4%	19.3%	-26.3%	29.0%	-14.0%
		Bielsk Podlaski-Siemiatycze	19 210	-1.8%	-43.0%	9.4%	-41.6%	14.0%	-30.8%	21.0%	-19.3%
		Siemiatycze-Międzyrzec Podlaski	25 298	11.8%	-31.5%	22.9%	-29.4%	34.3%	-13.4%	51.5%	1.0%
		Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	25 519	12.3%	-31.1%	23.4%	-29.0%	35.1%	-12.8%	52.6%	1.7%
		ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	66 050	102.3%	45.4%	113.4%	52.1%	170.2%	103.0%	255.2%
	Obw. Ostrowi Maz.		69 622	110.3%	52.1%	121.4%	59.2%	182.1%	113.2%	273.1%	148.7%
	Ostrów Maz.-Zambrów		33 641	30.3%	-15.8%	41.4%	-12.7%	62.1%	10.4%	93.2%	28.8%
	Obw. Zambrowa		29 352	20.8%	-23.9%	31.9%	-21.3%	47.8%	-1.9%	71.8%	14.5%
	Zambrów-Jeżewo		31 613	25.8%	-19.6%	36.9%	-16.8%	55.4%	4.6%	83.1%	22.0%
	Jeżewo-Białystok		39 049	42.3%	-5.6%	53.4%	-1.9%	80.2%	25.9%	120.2%	46.8%
	S61	Ostrów Maz.-Łomża	35 089	33.5%	-13.0%	44.6%	-9.8%	67.0%	14.5%	100.4%	33.6%
		Obw. Łomży	44 683	54.9%	5.1%	66.0%	9.4%	98.9%	42.0%	148.4%	65.6%
		Łomża-Stawiski	38 237	40.5%	-7.1%	51.6%	-3.5%	77.5%	23.5%	116.2%	44.1%
		Stawiski-Szczuczyn	39 113	42.5%	-5.4%	53.6%	-1.8%	80.4%	26.0%	120.6%	47.0%
		Szczuczyn-Ełk	43 535	52.3%	2.9%	63.4%	7.1%	95.1%	38.7%	142.7%	61.8%
		Ełk-Suwałki	40 042	44.5%	-3.7%	55.6%	0.1%	83.5%	28.7%	125.2%	50.1%
		Obw. Suwałk	39 000	42.2%	-5.7%	53.3%	-2.0%	80.0%	25.7%	120.0%	46.7%
W3a	S19	Wasilków-Sokółka	23 840	8.5%	-34.3%	19.6%	-32.3%	29.5%	-17.6%	44.2%	-3.9%
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 600	3.6%	-38.5%	14.7%	-36.8%	22.0%	-24.0%	33.0%	-11.3%
		Dobrzyniewo-Choroszcz	18 120	-4.2%	-45.1%	6.9%	-43.8%	10.4%	-33.9%	15.6%	-22.9%
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	21 026	2.3%	-39.6%	13.4%	-37.9%	20.1%	-25.6%	30.1%	-13.2%
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	17 061	-6.5%	-47.1%	4.6%	-45.9%	6.9%	-37.0%	10.3%	-26.5%
		Bielsk Podlaski-Siemiatycze	21 373	3.1%	-38.9%	14.2%	-37.3%	21.2%	-24.6%	31.9%	-12.1%
		Siemiatycze-Międzyrzec Podlaski	26 184	13.7%	-29.8%	24.9%	-27.6%	37.3%	-10.9%	55.9%	3.9%
		Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	26 394	14.2%	-29.4%	25.3%	-27.2%	38.0%	-10.3%	57.0%	4.6%
	S53	Olsztyn-Szczytno	24 236	9.4%	-33.5%	20.5%	-31.5%	30.8%	-16.5%	46.2%	-2.5%
		Szczytno-Myszyniec	25 283	11.7%	-31.5%	22.9%	-29.4%	34.3%	-13.5%	51.4%	0.9%
		Myszyniec-Łomża	24 578	10.2%	-32.9%	21.3%	-30.8%	31.9%	-15.5%	47.9%	-1.4%
	S66	Łomża-Zambrów	20 048	0.1%	-41.4%	11.2%	-39.9%	16.8%	-28.4%	25.2%	-16.5%
		Zambrów-Szepietowo	17 457	-5.7%	-46.3%	5.5%	-45.1%	8.2%	-35.8%	12.3%	-25.1%
		Szepietowo-Brańsk-S19	10 565	-21.0%	-59.3%	-9.9%	-58.9%	-14.8%	-55.5%	-22.2%	-48.1%
	ist.	Wyszków-Ostrów Maz.	61 905	93.1%	37.6%	104.2%	43.8%	156.4%	91.2%	234.5%	123.0%

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Wariant przekroju									
				S 2/2	S 2/3	GP z węzłami	2/2	GP z węzłami	2/3	GP 2/2	GP 2/3	G 2/2	G 2/3
	S8	Obw. Ostrowi Maz.	67 248	105.0%	47.6%	116.1%		54.5%		174.2%	106.4%	261.2%	140.8%
		Ostrów Maz.-Zambrów	33 348	29.7%	-16.3%	40.8%		-13.3%		61.2%	9.6%	91.7%	27.8%
		Obw. Zambrowa	33 629	30.3%	-15.8%	41.4%		-12.7%		62.1%	10.4%	93.1%	28.8%
		Zambrów-Jeżewo	35 129	33.6%	-13.0%	44.7%		-9.7%		67.1%	14.7%	100.6%	33.8%
		Jeżewo-Białystok	39 049	42.3%	-5.6%	53.4%		-1.9%		80.2%	25.9%	120.2%	46.8%
	S61	Ostrów Maz.-Łomża	35 053	33.5%	-13.1%	44.6%		-9.9%		66.8%	14.4%	100.3%	33.5%
		Obw. Łomży	47 700	61.6%	10.8%	72.7%		15.4%		109.0%	50.6%	163.5%	75.7%
		Łomża-Stawiski	43 325	51.8%	2.5%	62.9%		6.7%		94.4%	38.1%	141.6%	61.1%
		Stawiski-Szczuczyn	43 920	53.2%	3.6%	64.3%		7.8%		96.4%	39.8%	144.6%	63.1%
		Szczuczyn-Ełk	41 203	47.1%	-1.5%	58.2%		2.4%		87.3%	32.0%	131.0%	54.0%
		Ełk-Suwałki	40 011	44.5%	-3.8%	55.6%		0.0%		83.4%	28.6%	125.1%	50.0%
		Obw. Suwałk	39 033	42.3%	-5.6%	53.4%		-1.9%		80.1%	25.8%	120.2%	46.8%
W4a	S19	Wasilków-Sokołka	23 723	8.3%	-34.5%	19.4%		-32.6%		29.1%	-17.9%	43.6%	-4.3%
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 959	4.4%	-37.8%	15.5%		-36.1%		23.2%	-23.0%	34.8%	-10.1%
		Dobrzyniewo-Choroszcz	15 811	-9.3%	-49.4%	1.8%		-48.4%		2.7%	-40.5%	4.1%	-30.6%
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	18 817	-2.6%	-43.7%	8.5%		-42.4%		12.7%	-32.0%	19.1%	-20.6%
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	10 695	-20.7%	-59.1%	-9.6%		-58.6%		-14.3%	-55.2%	-21.5%	-47.7%
	S53	Olsztyn-Szczytno	24 168	9.3%	-33.6%	20.4%		-31.7%		30.6%	-16.7%	45.8%	-2.8%
		Szczytno-Myszyniec	24 985	11.1%	-32.1%	22.2%		-30.0%		33.3%	-14.3%	49.9%	0.0%
		Myszyniec-Łomża	24 247	9.4%	-33.5%	20.5%		-31.5%		30.8%	-16.4%	46.2%	-2.5%
	S63	Ostrów Maz.-Sokołów Pod.	21 741	3.9%	-38.2%	15.0%		-36.5%		22.5%	-23.6%	33.7%	-10.9%
		Sokołów Podlaski-Siedlce	31 625	25.8%	-19.6%	36.9%		-16.8%		55.4%	4.6%	83.1%	22.1%
		Siedlce-Łuków	26 613	14.7%	-29.0%	25.8%		-26.8%		38.7%	-9.7%	58.1%	5.4%
		Łuków-Radzyń Podlaski	22 259	5.0%	-37.2%	16.1%		-35.5%		24.2%	-22.1%	36.3%	-9.1%
	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	61 977	93.3%	37.7%	104.4%		44.0%		156.6%	91.4%	234.9%	123.3%
		Obw. Ostrowi Maz.	68 939	108.8%	50.8%	119.9%		57.9%		179.8%	111.3%	269.7%	146.5%
			38 563	41.3%	-6.5%	52.4%		-2.9%		78.5%	24.5%	117.8%	45.2%
		Obw. Zambrowa	35 606	34.7%	-12.1%	45.8%		-8.8%		68.7%	16.0%	103.0%	35.4%
		Zambrów-Jeżewo	37 680	39.3%	-8.2%	50.4%		-4.6%		75.6%	21.9%	113.4%	42.3%
Jeżewo-Białystok		46 041	57.9%	7.6%	69.0%		12.1%		103.5%	45.8%	155.2%	70.1%	
S61		Ostrów Maz.-Łomża	42 866	50.8%	1.6%	61.9%		5.7%		92.9%	36.8%	139.3%	59.6%
		Obw. Łomży	50 921	68.7%	16.8%	79.8%		21.8%		119.7%	59.8%	179.6%	86.4%
		Łomża-Stawiski	45 435	56.5%	6.5%	67.6%		10.9%		101.5%	44.1%	152.2%	68.1%
		Stawiski-Szczuczyn	46 036	57.9%	7.6%	69.0%		12.1%		103.5%	45.8%	155.2%	70.1%
		Szczuczyn-Ełk	43 376	51.9%	2.6%	63.1%		6.8%		94.6%	38.2%	141.9%	61.3%
		Ełk-Suwałki	40 420	45.4%	-3.0%	56.5%		0.8%		84.7%	29.8%	127.1%	51.4%
		Obw. Suwałk	39 226	42.7%	-5.2%	53.8%		-1.5%		80.8%	26.4%	121.1%	47.4%

Źródło: opracowanie własne

5.3.3. Analiza jakościowych miar warunków ruchu

Poniżej podjęto się oceny miar jakościowych warunków ruchu w obszarze analizy sieciowej dla wszystkich dróg ekspresowych. Ocena miar warunków ruchu została wykonana zgodnie z założeniami wartości granicznych dla Poziomu Swobody Ruchu (PSR) zawartych w Wytycznych. Do wyznaczania odpowiedniego PSR posłużono się wartością gęstości ruchu na analizowanym odcinku.

Ocenę warunków ruchu wykonano na podstawie wyników z modeli makrosymulacyjnych. Modele te zakładały wybudowanie dróg ekspresowych o stałych przekrojach 2x2. Zgodnie z Wytycznymi założono przepustowość pasa ruchu na poziomie 2200 E/h. Ze względu na charakter ruchu założono, że 50 godzina szczytu stanowi 10% całkowitego dobowego natężenia ruchu w przekroju.

TABELA 18 OCENA POZIOMU SWOBODY RUCHU I PODSTAWOWYCH MIAR JAKOŚCIOWYCH NA ANALIZOWANYCH ODCINKACH W POSZCZEGÓLNYCH WARIANTACH DLA 2050 ROKU

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Natężenie na pasie ruchu w godzinie szczytu [E/h]	Prędkość przejazdu [km/h]	Gęstość na pasie ruchu [E/h/pas]	Stopień wykorzystania przepustowości	PSR
W1	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	63 301	1 583	72.3	21.9	0.72	D
		Obw. Ostrowi Maz.	67 002	1 675	68.2	24.6	0.76	E
		Ostrów Maz.-Zambrów	34 348	859	101.1	8.5	0.39	B
		Obw. Zambrowa	30 015	750	103.2	7.3	0.34	B
		Zambrów-Jeżewo	32 346	809	102.1	7.9	0.37	B
	S61	Jeżewo-Białystok	40 073	1 002	97.5	10.3	0.46	B
		Ostrów Maz.-Łomża	31 601	790	102.0	7.7	0.36	B
		Obw. Łomży	41 117	1 028	94.9	10.8	0.47	B
		Łomża-Stawiski	35 810	895	98.7	9.1	0.41	B
		Stawiski-Szczuczyn	37 332	933	97.9	9.5	0.42	B
		Szczuczyn-Ełk	39 292	982	96.7	10.2	0.45	B
		Ełk-Suwałki	41 706	1 043	82.0	12.7	0.47	C
		Obw. Suwałk	39 096	977	96.7	10.1	0.44	B
	S8	Raczki-Augustów	19 772	494	106.8	4.6	0.22	A
		Augustów-Suchowola	18 550	464	107.1	4.3	0.21	A
		Suchowola-Korycin	21 719	543	106.5	5.1	0.25	A
		Korycin-Knyszyn	16 023	401	107.5	3.7	0.18	A
	S16	Olsztyn-Mrągowo	37 031	926	100.9	9.2	0.42	B
		Mrągowo-Mikołajki	19 415	485	107.0	4.5	0.22	A
		Mikołajki-Orzysz	17 522	438	107.2	4.1	0.20	A
		Ełk-Orzysz	20 797	520	106.7	4.9	0.24	A
		Knyszyn-Dobrzyniewo	26 803	670	105.7	6.3	0.30	A
	S19	Wasilków-Sokółka	23 475	587	105.8	5.5	0.27	A
		Dobrzyniewo-Wasilków	18 654	466	106.8	4.4	0.21	A
		Dobrzyniewo-Choroszcz	34 635	866	102.2	8.5	0.39	B
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	25 593	640	105.6	6.1	0.29	A
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	20 957	524	106.7	4.9	0.24	A
		Bielsk Podlaski-Siemiątycze	19 179	479	107.0	4.5	0.22	A
		Siemiątycze-Międzyrzec Podlaski	25 312	633	105.3	6.0	0.29	A
		Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	25 546	639	105.4	6.1	0.29	A

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Natężenie na pasie ruchu w godzinie szczytu [E/h]	Prędkość przejazdu [km/h]	Gęstość na pasie ruchu [E/h/pas]	Stopień wykorzystania przepustowości	PSR
W2	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	62 986	1 575	72.7	21.7	0.72	D
		Obw. Ostrowi Maz.	66 720	1 668	68.4	24.4	0.76	E
		Ostrów Maz.-Zambrów	32 977	824	101.7	8.1	0.37	B
		Obw. Zambrowa	28 591	715	103.7	6.9	0.32	A
		Zambrów-Jeżewo	30 862	772	102.7	7.5	0.35	B
		Jeżewo-Białystok	37 999	950	98.7	9.6	0.43	B
	S61	Ostrów Maz.-Łomża	32 519	813	101.6	8.0	0.37	B
		Obw. Łomży	42 101	1 053	94.3	11.2	0.48	C
		Łomża-Stawiski	36 841	921	98.1	9.4	0.42	B
		Stawiski-Szczuczyn	38 573	964	97.2	9.9	0.44	B
		Szczuczyn-Ełk	41 001	1 025	95.3	10.8	0.47	B
		Ełk-Suwałki	40 453	1 011	83.7	12.1	0.46	C
		Obw. Suwałk	39 202	980	96.7	10.1	0.45	B
	S16	Olsztyn-Mrągowo	37 386	935	100.6	9.3	0.42	B
		Mrągowo-Mikołajki	19 753	494	106.9	4.6	0.22	A
		Mikołajki-Orzysz	17 885	447	107.2	4.2	0.20	A
		Ełk-Orzysz	20 963	524	106.7	4.9	0.24	A
		Grajewo-Goniądz	10 912	273	107.9	2.5	0.12	A
		Goniądz-Knyszyn	12 049	301	107.8	2.8	0.14	A
		Knyszyn-Dobrzyniewo	15 492	387	107.6	3.6	0.18	A
	S19	Wasilków-Sokółka	23 844	596	105.7	5.6	0.27	A
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 646	541	106.2	5.1	0.25	A
		Dobrzyniewo-Choroszcz	30 085	752	104.0	7.2	0.34	B
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	25 550	639	105.7	6.0	0.29	A
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	20 954	524	106.7	4.9	0.24	A
		Bielsk Podlaski-Siemiątycze	19 172	479	107.0	4.5	0.22	A
		Siemiątycze-Międzyrzec Podlaski	25 302	633	105.3	6.0	0.29	A
		Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	25 535	638	105.4	6.1	0.29	A
W3	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	60 625	1 516	75.7	20.0	0.69	D
		Obw. Ostrowi Maz.	66 045	1 651	69.3	23.8	0.75	E
		Ostrów Maz.-Zambrów	33 373	834	101.4	8.2	0.38	B

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Natężenie na pasie ruchu w godzinie szczytu [E/h]	Prędkość przejazdu [km/h]	Gęstość na pasie ruchu [E/h/pas]	Stopień wykorzystania przepustowości	PSR	
W4	S61	Obw. Zambrowa	32 823	821	101.7	8.1	0.37	B	
		Zambrów-Jeżewo	34 401	860	100.7	8.5	0.39	B	
		Jeżewo-Białystok	37 991	950	98.8	9.6	0.43	B	
		Ostrów Maz.-Łomża	33 828	846	101.1	8.4	0.38	B	
		Obw. Łomży	45 465	1 137	92.8	12.2	0.52	C	
		Łomża-Stawiski	38 629	966	96.7	10.0	0.44	B	
		Stawiski-Szczuczyn	39 186	980	96.1	10.2	0.45	B	
		Szczuczyn-Ełk	36 854	921	98.3	9.4	0.42	B	
		Ełk-Suwałki	40 143	1 004	83.9	12.0	0.46	C	
		Obw. Suwałk	38 966	974	97.0	10.0	0.44	B	
	S16	Olsztyn-Mrągowo	32 815	820	103.0	8.0	0.37	B	
		Mrągowo-Mikołajki	15 457	386	107.5	3.6	0.18	A	
		Mikołajki-Orzysz	13 973	349	107.7	3.2	0.16	A	
		Ełk-Orzysz	17 096	427	107.3	4.0	0.19	A	
	S19	Wasilków-Sokółka	23 810	595	105.7	5.6	0.27	A	
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 677	542	106.2	5.1	0.25	A	
		Dobrzyniewo-Choroszcz	17 711	443	107.2	4.1	0.20	A	
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	21 105	528	106.8	4.9	0.24	A	
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	17 055	426	107.3	4.0	0.19	A	
		Bielsk Podlaski-Siemiątycze	21 359	534	106.5	5.0	0.24	A	
		Siemiątycze-Międzyrzec Podlaski	26 228	656	105.0	6.2	0.30	A	
		Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	26 473	662	105.2	6.3	0.30	A	
		S53	Olsztyn-Szczytno	18 115	453	107.2	4.2	0.21	A
			Szczytno-Myszyniec	18 981	475	107.1	4.4	0.22	A
	S66		Myszyniec-Łomża	18 376	459	107.1	4.3	0.21	A
			Łomża-Zambrów	19 304	483	107.0	4.5	0.22	A
		Zambrów-Szepietowo	17 490	437	107.2	4.1	0.20	A	
		Szepietowo-Brańsk-S19	10 570	264	107.8	2.5	0.12	A	
	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	60 774	1 519	75.5	20.1	0.69	D	
		Obw. Ostrowi Maz.	67 710	1 693	67.8	25.0	0.77	E	
		Ostrów Maz.-Zambrów	38 454	961	98.2	9.8	0.44	B	

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Natężenie na pasie ruchu w godzinie szczytu [E/h]	Prędkość przejazdu [km/h]	Gęstość na pasie ruchu [E/h/pas]	Stopień wykorzystania przepustowości	PSR
W1a	S61	Obw. Zambrowa	35 236	881	100.4	8.8	0.40	B
		Zambrów-Jeżewo	37 297	932	99.0	9.4	0.42	B
		Jeżewo-Białystok	45 067	1 127	93.5	12.1	0.51	C
		Ostrów Maz.-Łomża	41 605	1 040	95.6	10.9	0.47	B
		Obw. Łomży	44 834	1 121	91.5	12.3	0.51	C
		Łomża-Stawiski	40 382	1 010	95.2	10.6	0.46	B
		Stawiski-Szczuczyn	40 942	1 024	94.6	10.8	0.47	B
		Szczuczyn-Ełk	38 175	954	97.4	9.8	0.43	B
		Ełk-Suwałki	40 731	1 018	83.4	12.2	0.46	C
		Obw. Suwałk	39 372	984	96.6	10.2	0.45	B
	S16	Olsztyn-Mrągowo	32 809	820	103.0	8.0	0.37	B
		Mrągowo-Mikołajki	15 514	388	107.5	3.6	0.18	A
		Mikołajki-Orzysz	14 101	353	107.6	3.3	0.16	A
		Ełk-Orzysz	17 104	428	107.3	4.0	0.19	A
	S19	Wasilków-Sokołka	23 727	593	105.7	5.6	0.27	A
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 986	550	106.2	5.2	0.25	A
		Dobrzyniewo-Choroszcz	15 493	387	107.5	3.6	0.18	A
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	18 834	471	107.1	4.4	0.21	A
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	10 707	268	107.9	2.5	0.12	A
		Olsztyn-Szczytno	17 910	448	107.2	4.2	0.20	A
		Szczytno-Myszyniec	18 667	467	107.1	4.4	0.21	A
		Myszyniec-Łomża	18 106	453	107.2	4.2	0.21	A
	S63	Ostrów Maz.-Sokołów Pod.	21 689	542	106.5	5.1	0.25	A
		Sokołów Podlaski-Siedlce	31 579	789	103.4	7.6	0.36	B
		Siedlce-Łuków	26 608	665	105.2	6.3	0.30	A
		Łuków-Radzyń Podlaski	22 253	556	106.4	5.2	0.25	A
	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	66 131	1 653	68.8	24.0	0.75	E
		Obw. Ostrowi Maz.	69 658	1 741	64.6	27.0	0.79	E
		Ostrów Maz.-Zambrów	35 359	884	100.7	8.8	0.40	B
		Obw. Zambrowa	31 113	778	102.9	7.6	0.35	B
		Zambrów-Jeżewo	33 443	836	101.7	8.2	0.38	B

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Natężenie na pasie ruchu w godzinie szczytu [E/h]	Prędkość przejazdu [km/h]	Gęstość na pasie ruchu [E/h/pas]	Stopień wykorzystania przepustowości	PSR
W2a	S61	Jeżewo-Białystok	41 683	1 042	96.7	10.8	0.47	B
		Ostrów Maz.-Łomża	33 453	836	100.6	8.3	0.38	B
		Obw. Łomży	42 986	1 075	92.7	11.6	0.49	C
		Łomża-Stawiski	36 394	910	97.8	9.3	0.41	B
		Stawiski-Szczuczyn	37 050	926	97.2	9.5	0.42	B
		Szczuczyn-Ełk	38 151	954	97.5	9.8	0.43	B
		Ełk-Suwałki	41 257	1 031	82.4	12.5	0.47	C
		Obw. Suwałk	38 895	972	96.8	10.0	0.44	B
	S8	Raczki-Augustów	18 276	457	107.0	4.3	0.21	A
		Augustów-Suchowola	18 968	474	107.0	4.4	0.22	A
		Suchowola-Korycin	22 429	561	106.3	5.3	0.25	A
		Korycin-Knyszyn	16 899	422	107.4	3.9	0.19	A
	S16	Knyszyn-Dobrzyniewo	25 934	648	105.9	6.1	0.29	A
	S19	Wasilków-Sokołka	23 467	587	105.8	5.5	0.27	A
		Dobrzyniewo-Wasilków	18 649	466	106.8	4.4	0.21	A
		Dobrzyniewo-Choroszcz	34 077	852	102.7	8.3	0.39	B
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	25 144	629	105.8	5.9	0.29	A
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	20 815	520	106.7	4.9	0.24	A
		Bielsk Podlaski-Siemiątycze	19 212	480	107.0	4.5	0.22	A
		Siemiątycze-Międzyrzec Podlaski	25 301	633	105.3	6.0	0.29	A
		Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	25 520	638	105.4	6.1	0.29	A
		Wyszków-Ostrów Maz.	66 050	1 651	68.9	24.0	0.75	E
		Obw. Ostrowi Maz.	69 622	1 741	64.7	26.9	0.79	E
	S61	Ostrów Maz.-Zambrów	33 641	841	101.4	8.3	0.38	B
		Obw. Zambrowa	29 352	734	103.5	7.1	0.33	B
		Zambrów-Jeżewo	31 613	790	102.3	7.7	0.36	B
		Jeżewo-Białystok	39 049	976	98.1	9.9	0.44	B
		Ostrów Maz.-Łomża	35 089	877	99.9	8.8	0.40	B
		Obw. Łomży	44 683	1 117	91.7	12.2	0.51	C
		Łomża-Stawiski	38 237	956	96.9	9.9	0.43	B
		Stawiski-Szczuczyn	39 113	978	96.1	10.2	0.44	B

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Natężenie na pasie ruchu w godzinie szczytu [E/h]	Prędkość przejazdu [km/h]	Gęstość na pasie ruchu [E/h/pas]	Stopień wykorzystania przepustowości	PSR
W3a		Szczuczyn-Ełk	43 535	1 088	94.0	11.6	0.49	C
		Ełk-Suwałki	40 042	1 001	84.0	11.9	0.46	C
		Obw. Suwałk	39 000	975	96.8	10.1	0.44	B
	S16	Grajewo-Goniądz	9 236	231	107.9	2.1	0.10	A
	S19	Goniądz-Knyszyn	10 301	258	107.9	2.4	0.12	A
		Knyszyn-Dobrzyniewo	13 764	344	107.7	3.2	0.16	A
		Wasilków-Sokółka	23 816	595	105.7	5.6	0.27	A
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 596	540	106.2	5.1	0.25	A
		Dobrzyniewo-Choroszcz	28 643	716	104.6	6.8	0.33	A
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	25 146	629	105.8	5.9	0.29	A
		rz. Narew-Bielsk Podlaski	20 795	520	106.7	4.9	0.24	A
		Bielsk Podlaski-Siemiątycze	19 210	480	107.0	4.5	0.22	A
		Siemiątycze-Międzyrzec Podlaski	25 298	632	105.3	6.0	0.29	A
		Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	25 519	638	105.4	6.1	0.29	A
	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	61 905	1 548	74.2	20.9	0.70	D
		Obw. Ostrowi Maz.	67 248	1 681	68.0	24.7	0.76	E
		Ostrów Maz.-Zambrów	33 348	834	101.4	8.2	0.38	B
		Obw. Zambrowa	33 629	841	101.3	8.3	0.38	B
		Zambrów-Jeżewo	35 129	878	100.4	8.7	0.40	B
		Jeżewo-Białystok	39 049	976	98.2	9.9	0.44	B
	S61	Ostrów Maz.-Łomża	35 053	876	100.3	8.7	0.40	B
		Obw. Łomży	47 700	1 192	88.5	13.5	0.54	C
		Łomża-Stawiski	43 325	1 083	92.6	11.7	0.49	C
		Stawiski-Szczuczyn	43 920	1 098	91.9	11.9	0.50	C
		Szczuczyn-Ełk	41 203	1 030	95.4	10.8	0.47	B
		Ełk-Suwałki	40 011	1 000	84.1	11.9	0.45	C
		Obw. Suwałk	39 033	976	96.8	10.1	0.44	B
		Wasilków-Sokółka	23 840	596	105.7	5.6	0.27	A
	S19	Dobrzyniewo-Wasilków	21 600	540	106.3	5.1	0.25	A
		Dobrzyniewo-Choroszcz	18 120	453	107.1	4.2	0.21	A
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	21 026	526	106.8	4.9	0.24	A

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Natężenie na pasie ruchu w godzinie szczytu [E/h]	Prędkość przejazdu [km/h]	Gęstość na pasie ruchu [E/h/pas]	Stopień wykorzystania przepustowości	PSR
W4a	S53	rz. Narew-Bielsk Podlaski	17 061	427	107.3	4.0	0.19	A
		Bielsk Podlaski-Siemiątycze	21 373	534	106.5	5.0	0.24	A
		Siemiątycze-Międzyrzec Podlaski	26 184	655	105.0	6.2	0.30	A
		Międzyrzec Podlaski-Radzyń Podlaski	26 394	660	105.2	6.3	0.30	A
		Olsztyn-Szczytno	24 236	606	105.9	5.7	0.28	A
		Szczytno-Myszyniec	25 283	632	105.7	6.0	0.29	A
	S66	Myszyniec-Łomża	24 578	614	105.8	5.8	0.28	A
		Łomża-Zambrów	20 048	501	106.8	4.7	0.23	A
		Zambrów-Szepietowo	17 457	436	107.2	4.1	0.20	A
		Szepietowo-Brańsk-S19	10 565	264	107.8	2.4	0.12	A
	ist. S8	Wyszków-Ostrów Maz.	61 977	1 549	74.3	20.9	0.70	D
		Obw. Ostrowi Maz.	68 939	1 723	66.5	25.9	0.78	E
		Ostrów Maz.-Zambrów	38 563	964	98.1	9.8	0.44	B
		Obw. Zambrowa	35 606	890	100.1	8.9	0.40	B
		Zambrów-Jeżewo	37 680	942	98.7	9.5	0.43	B
	S61	Jeżewo-Białystok	46 041	1 151	92.7	12.4	0.52	C
		Ostrów Maz.-Łomża	42 866	1 072	94.7	11.3	0.49	C
		Obw. Łomży	50 921	1 273	85.4	14.9	0.58	C
		Łomża-Stawiski	45 435	1 136	90.8	12.5	0.52	C
		Stawiski-Szczuczyn	46 036	1 151	90.0	12.8	0.52	C
		Szczuczyn-Ełk	43 376	1 084	93.7	11.6	0.49	C
		Ełk-Suwałki	40 420	1 011	83.6	12.1	0.46	C
		Obw. Suwałk	39 226	981	96.7	10.1	0.45	B
	S19	Wasilków-Sokółka	23 723	593	105.7	5.6	0.27	A
		Dobrzyniewo-Wasilków	21 959	549	106.2	5.2	0.25	A
		Dobrzyniewo-Choroszcz	15 811	395	107.4	3.7	0.18	A
		Obwodnica Białegostoku (Choroszcz-rz. Narew)	18 817	470	107.1	4.4	0.21	A
	S53	rz. Narew-Bielsk Podlaski	10 695	267	107.9	2.5	0.12	A
		Olsztyn-Szczytno	24 168	604	105.9	5.7	0.27	A
		Szczytno-Myszyniec	24 985	625	105.7	5.9	0.28	A
		Myszyniec-Łomża	24 247	606	105.9	5.7	0.28	A

Wariant	Nr drogi	Nazwa odcinka	Natężenie dobowe [E/24h]	Natężenie na pasie ruchu w godzinie szczytu [E/h]	Prędkość przejazdu [km/h]	Gęstość na pasie ruchu [E/h/pas]	Stopień wykorzystania przepustowości	PSR
	S63	Ostrów Maz.-Sokołów Pod.	21 741	544	106.5	5.1	0.25	A
		Sokołów Podlaski-Siedlce	31 625	791	103.3	7.7	0.36	B
		Siedlce-Łuków	26 613	665	105.2	6.3	0.30	A
		Łuków-Radzyń Podlaski	22 259	556	106.4	5.2	0.25	A

Źródło: opracowanie własne

5.3.4. Wyniki globalnych miar ruchu

Poniżej zestawiono dobową pracę eksploatacyjną dla całej sieci drogowej w kraju. Wyniki przedstawiono dla poszczególnych wariantów.

TABELA 19 PRACA EKSPLOATACYJNA W WARIANTACH INWESTYCYJNYCH DLA CAŁEJ ANALIZOWANEJ SIECI (W MLN POJKM/DOBA)

Rok	Wariant								
	W0	W1	W1a	W2	W2a	W3	W3a	W4	W4a
2019	372.51	-	-	-	-	-	-	-	-
2040	-	460.64	459.98	460.59	459.99	460.76	460.61	460.89	460.96
2050	-	478.75	478.03	478.84	477.98	479.19	478.92	479.05	478.99

Źródło: opracowanie własne

Poniżej przedstawiono wyniki pracy przewozowej dla poszczególnych wariantów. Napełnienie w poszczególnych motywacjach przyjęto odpowiednio z założeniami dla PMT.

TABELA 20 PRACA PRZEWOZOWA W WARIANTACH INWESTYCYJNYCH DLA CAŁEJ ANALIZOWANEJ SIECI (W MLN PASAŻEROKILOMETRÓW/DOBA)

Rok	Wariant								
	W0	W1	W1a	W2	W2a	W3	W3a	W4	W4a
2019	507.02	-	-	-	-	-	-	-	-
2040	-	610.82	609.93	610.75	609.94	610.97	610.82	611.14	611.35
2050	-	628.25	627.37	628.35	627.29	628.70	628.52	628.64	628.61

Źródło: opracowanie własne

Poniżej przedstawiono wyniki pasażerogodzin dla poszczególnych wariantów. Napełnienie w poszczególnych motywacjach przyjęto odpowiednio z założeniami dla PMT.

TABELA 21 PASAŻEROGODZINY SPĘDZONE W SIECI W WARIANTACH INWESTYCYJNYCH DLA CAŁEJ ANALIZOWANEJ SIECI (W MLN PASAŻEROGODZIN/DOBA)

Rok	Wariant								
	W0	W1	W1a	W2	W2a	W3	W3a	W4	W4a
2019	9.95	-	-	-	-	-	-	-	-
2040	-	10.65	10.67	10.65	10.68	10.64	10.65	10.64	10.66
2050	-	11.25	11.29	11.26	11.29	11.22	11.26	11.25	11.27

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie powyższych danych dokonano analizy i wyznaczono średnie prędkości w krajowej sieci drogowej, które przedstawiono w tabeli poniżej.

TABELA 22 ŚREDNIA PRĘDKOŚĆ POJAZDÓW W SIECI DROGOWEJ W DLA CAŁEJ ANALIZOWANEJ SIECI (W KM/H)

Rok	Wariant								
	W0	W1	W1a	W2	W2a	W3	W3a	W4	W4a
2019	50.96	-	-	-	-	-	-	-	-
2040	-	57.35	57.16	57.35	57.11	57.42	57.35	57.44	57.35
2050	-	55.84	55.57	55.80	55.56	56.03	55.82	55.88	55.78

Źródło: opracowanie własne

Ze względu na możliwość określenia dobowych wielkości podróżujących transportem zbiorowym zdecydowano się na przedstawienie najbardziej kwantyfikowalne są informacje na temat kolei dalekobieżnej. Poniżej przedstawiono wyniki liczby pasażerów w dobie dla poszczególnych wariantów, a także liczbie pasażerokilometrów w całej krajowej sieci kolejowej.

TABELA 23 LICZBA PODRÓŻY KOLEJĄ MIĘDZYREGIONALNĄ W SIECI (WYRAŻONA W PASAŻERACH/DOBA)

Rok	Wariant								
	W0	W1	W1a	W2	W2a	W3	W3a	W4	W4a
2019	142 617								
2040		177 300	178 270	177 478	178 232	177 470	177 835	177 203	178 836
2050		200 013	200 896	199 929	200 958	199 733	200 363	200 118	200 457

TABELA 24 PRACA PRZEWOZOWA KOLEJĄ MIĘDZYREGIONALNĄ W SIECI (W TYS. PASAŻEROKM/DOBA)

Rok	Wariant								
	W0	W1	W1a	W2	W2a	W3	W3a	W4	W4a
2019	32 924								
2040		43 460	43 761	43 502	43 755	43 476	43 575	43 356	43 828
2050		50 967	51 251	50 941	51 275	50 836	51 023	50 939	51 028

5.4. Badanie wpływu OAW na wyniki prognoz ruchu

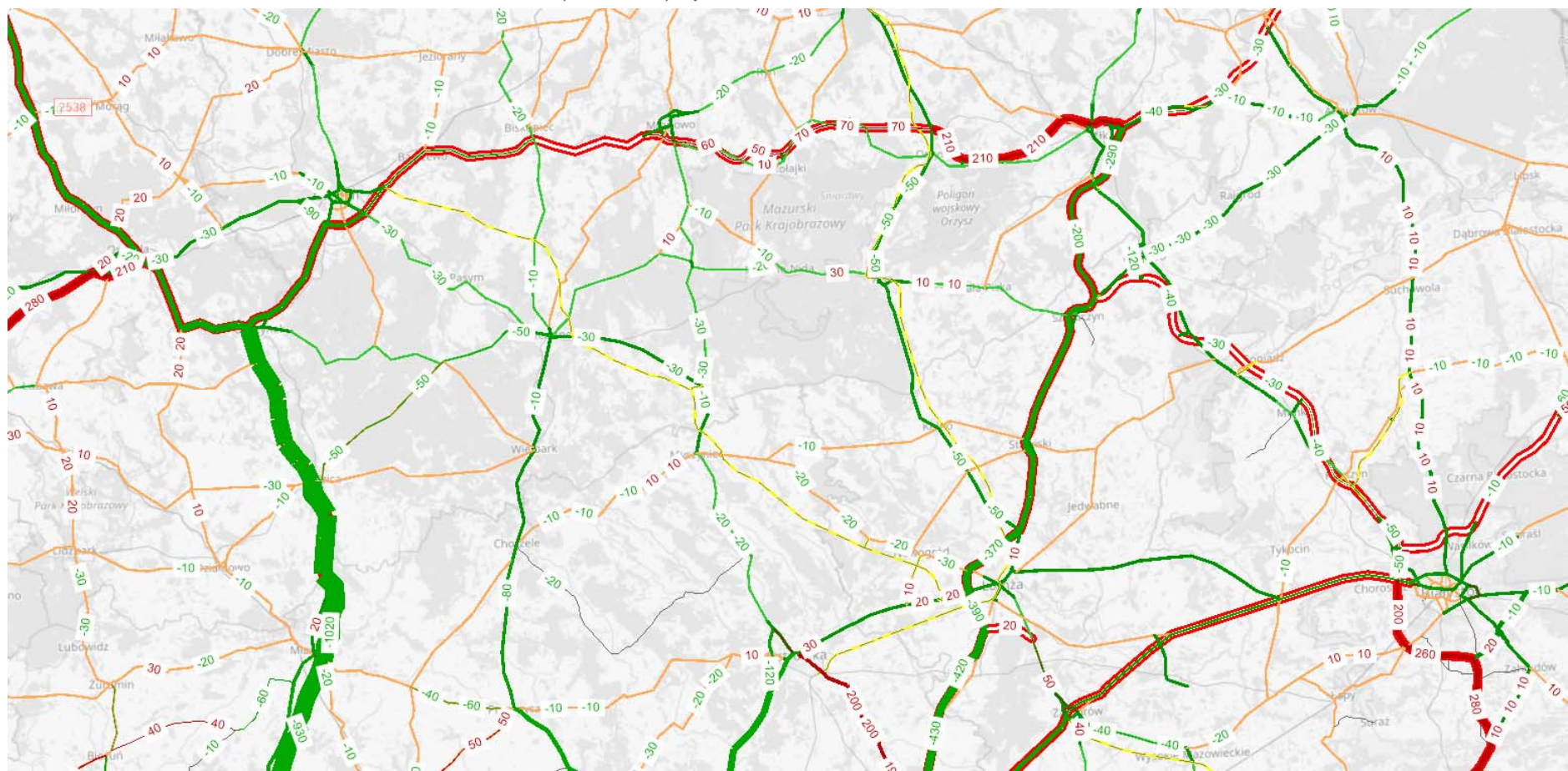
Zdecydowano się na dokonanie dodatkowych analiz dla sieci prognostycznej bez Obwodnicy Aglomeracji Warszawskiej. Wykonano dodatkową prognozę dla wariantu 2 (referencyjnego), dla 2050 roku.

Ponieważ OAW jest istotnym elementem w zakresie transportu drogowego, zarówno krajowego jak i transgranicznego, dokonano analizy, dla której założenia były tożsame z założeniami dla prognoz ruchu dla mazurskiego odcinka drogi ekspresowej S16. Założenie to dotyczy wybudowania jedynie odcinka „północnego” (na przedłużeniu drogi ekspresowej S10), czyli drogi ekspresowej pomiędzy DK50 w rejonie Płońska i Wyszogrodu, a S8 w okolicach Radzymina.

W skali całego kraju zauważono, że ruch na drodze ekspresowej S7 zmalał i przeniósł się na A1, ponieważ łatwiejsze było objechanie aglomeracji warszawskiej. W skali obszaru analizy zauważono nieznaczne zmiany, przede wszystkim na drodze ekspresowej S19 (odcinek południowy), a także na autostradzie A2. Nie stwierdzono zmieniającego znacząco wpływu braku OAW na obszar korytarza S16.

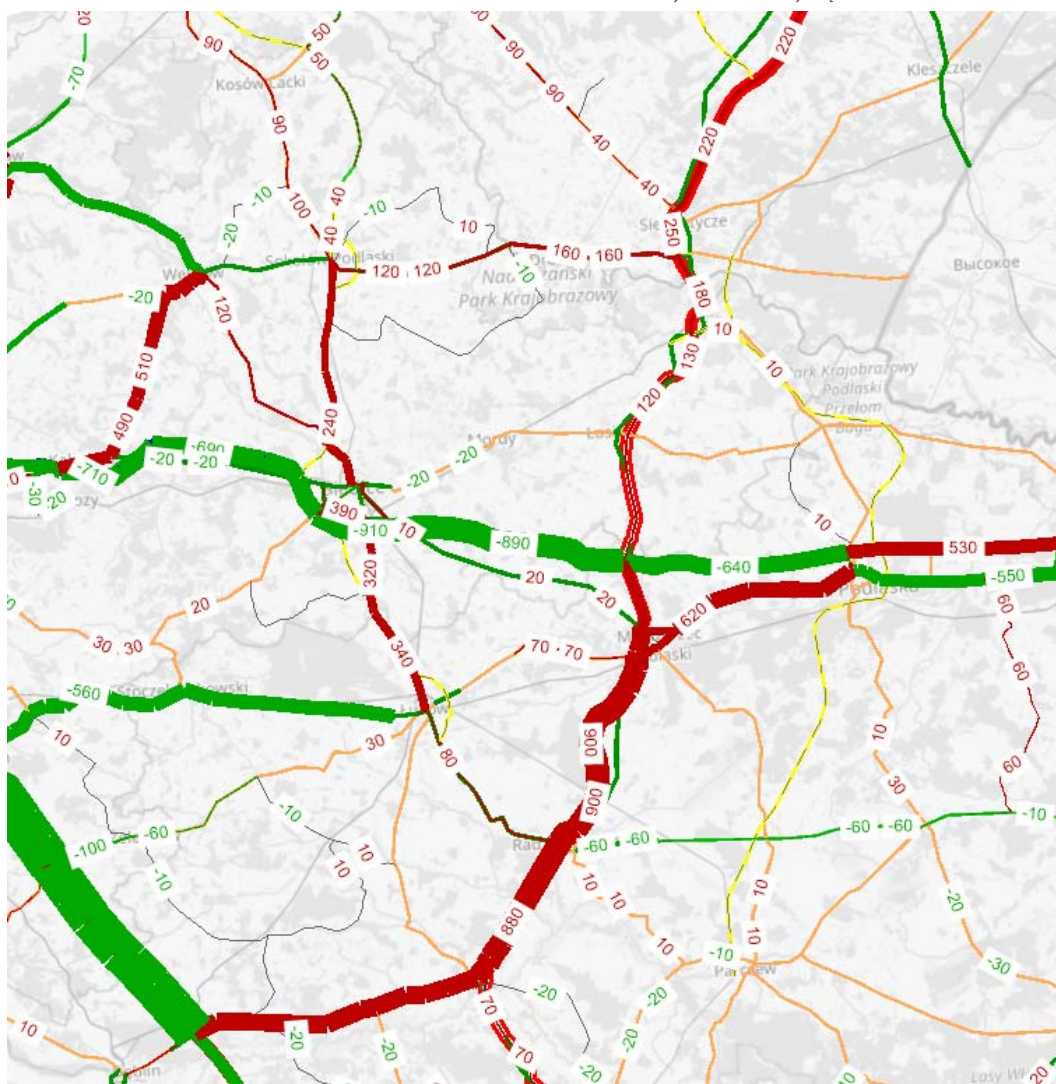
Poniżej przedstawiono wyniki dla obszaru analizy.

RYSUNEK 27 ANALIZA BEZ OBWODNIC AGLOMERACYJNEJ WARSZAWY – ROK 2050, WARIANT W2, CZĘŚĆ PÓŁNOCNA



Źródło: opracowanie własne

RYСУNEK 28 ANALIZA BEZ OBWODNICZY AGLOMERACYJNEJ WARSZAWY – ROK 2050, WARIANT W2, CZĘŚĆ POŁUDNIOWA



Źródło: opracowanie własne

5.5. Porównanie wyników z pozostałymi prognozami w analizowanym obszarze

Poniżej dokonano porównania z analizami, które zostały dotychczas wykonane na potrzeby procesów inwestycyjnych oraz uzyskania odpowiednich decyzji dla budowy dróg S16 na odcinku Olsztyn – Ełk oraz S16 dla odcinka Ełk – Białystok („*Studium Techniczno – Ekonomiczno – Środowiskowe z elementami koncepcji programowej dla budowy drogi ekspresowej S16 na odcinku Mrągowo – Orzysz – Ełk. Prognoza ruchu*”, Fundacja Rozwoju Inżynierii Lądowej, 2019). Do porównania wybrano wariant rekomendowany przez Wykonawcę na odcinku „mazurskim” S16, czyli wariant „B”.

Wartości prognoz ruchu dla S16 Białystok – Ełk („*Studium Techniczno – Ekonomiczno – Środowiskowe Drogi Krajowej nr S16 na odcinku Ełk – Knyszyn wraz z analizą i prognozą ruchu oraz materiałami do wniosku o wydanie decyzji środowiskowej*”, Schuessler-Plan Inżynierzy Sp. z o.o., 2020) w tabelach poniżej zostały podane jako wartości uśrednione dla sąsiednich okresów prognostycznych. Prognozy te wykonano dla lat 2037, 2042, 2047 oraz 2052.

TABELA 25 PORÓWNANIE NATĘŻEŃ RUCHU WZGLĘDEM ANALIZY SIECIOWEJ DLA DROGI EKSPRESOWEJ S16 NA ODCINKU „MAZURSKIM”

Analizowany korytarz	Analizowany odcinek	Wariant bezinwestycyjny W2a / W0				Wariant inwestycyjny W2 / Wariant B			
		2040		2050		2040		2050	
		analiza sieciowa	STEŚ S16 „mazurski”	analiza sieciowa	STEŚ S16 „mazurski”	analiza sieciowa	STEŚ S16 „mazurski”	analiza sieciowa	STEŚ S16 „mazurski”
DK16 /S16	Mrągowo – wylot na Olsztyn	10900	26320	11100	29710	18400	26360	19800	29770
	Mikołajki – wylot na Orzysz	3800	7000	3900	8420	11400	16480	12800	18970
	Orzysz – wylot na Ełk	5100	12370	5200	14120	13700	19030	14900	21880
S61	Ełk – wylot na Szczuczyn	19400	17260	20700	19070	23000	20660	24300	23880
	Ełk – wylot na Suwałki	19400	19910	20700	22260	20600	20000	22200	22350

Źródło: opracowanie własne

TABELA 26 PORÓWNANIE NATĘŻEŃ RUCHU WZGLĘDEM ANALIZY SIECIOWEJ DLA DROGI EKSPRESOWEJ S16 NA ODCINKU „PODLASKIM”

Analizowany korytarz	Analizowany odcinek	Wariant inwestycyjny W2			
		2040		2050	
		analiza sieciowa	STEŚ S16 „podlaski”	analiza sieciowa	STEŚ S16 „podlaski”
DK65 /S16	Grajewo – wylot na Szczuczyn	6820	11220	8220	13720
	Przekrój – Biebrza	7190	14120	8000	17150
	Knyszyn – wylot na Ełk	9470	15880	10160	19210

Źródło: opracowanie własne

6. Wnioski

6.1. Długość nowych dróg ekspresowych w poszczególnych wariantach

Poniżej przedstawiono tabelę zawierającą długości dróg ekspresowych potrzebnych do osiągnięcia stanu docelowego w konkretnym wariantcie.

TABELA 27 ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI DRÓG DO WYBUDOWANIA W WARIANTACH INWESTYCYJNYCH

Warianty	W1	W1a	W2	W2a	W3	W3a	W4	W4a
Długość dróg ekspresowych [km]	430	310	420	300	560	440	490	370

Źródło: opracowanie własne

Zgodnie z tabelą powyżej największą długość sieci w wariantach podstawowych przedstawiono w wariantcie W3 – łącznie około 560 kilometrów. Najmniejsza długość w wariantach podstawowych zakładana jest w wariantach W1 i W2 – około 420-430 km nowych tras ekspresowych. Każdy z wariantów dodatkowych W1a-W4a zakłada zmniejszenie długości projektowanych tras o około 120 km. Oznacza to, że pod względem długości warianty W1 i W2 są porównywalne z wariantem W3a. Z kolei wariant W4a zakłada zmniejszenie długości sieci w stosunku do wariantów W1 i W2 o około 50-60 km.

6.2. Analiza potoków ruchu oraz czasów przejazdu

Przeanalizowano wyniki prognoz ruchu na podstawie rysunków z natężeniami oraz przedstawionej w 5.3.2 tabeli maksymalnych natężeń ruchu na danych odcinkach. Poniżej przedstawiono wnioski na podstawie wyżej wymienionych materiałów.

Na podstawie wyników z prognoz ruchu oraz wytypowanych czasów przejazdu dokonano analizy korzyści skrócenia czasu i odległości przejazdu płynących z poszczególnych wariantów.

Na podstawie rozdziału 5.3.1 dokonano analizy różnic w dystansach oraz czasach przejazdu oraz porównania tych miar dla podróży pomiędzy największymi miastami w regionie. Dokonano porównania wariantów inwestycyjnych z wariantem W2 oraz W2a.

Najkorzystniejszym pod względem skrócenia czasów podróży pomiędzy ww. lokalizacjami okazuje się wariant W4, dla którego straty czasu oraz odległości dla porównywanych w rozdziale 5 połączeń między najważniejszymi miastami wyniosła o 752 minut oraz o 685 km mniej niż w wariantcie referencyjnym. Przy zestawieniu wariantów W1a-W4a najkorzystniejszy pod względem czasu okazał się W4a (1039 minut mniej), a pod względem odległości W1a (349 km mniej).

Analizując poszczególne kierunki widać, że poprawa czasów przejazdu nie zawsze wiąże się z najkrótszą trasą przejazdu. Dzieje się tak, ponieważ analizowana macierz zawiera miasta do których dostęp nie wiedzie w linii prostej, a jest utrudniony przez lokalny krajobraz.

W porównaniu czasów przejazdu z wariantem referencyjnym, wariant:

- **W1:** uzyskuje poprawę czasów jazdy dla par połączeń wszystkich miast z Suwałkami (z wyjątkiem Olsztyna), jednocześnie pogarszając nieznacznie czasy w pozostałych parach połączeń;
- **W3:** uzyskuje lepsze czasy dla par połączeń dla następujących miast: Olsztyn, Ostrołęka, Łomża, a także Lublin;
- **W4:** uzyskuje lepsze czasy dla par połączeń dla następujących miast: Olsztyn, Ostrołęka, Łomża, Lublin oraz Siedlce;
- **W1a:** podobnie jak w wariantcie W1, uzyskuje poprawę czasów jazdy dla par połączeń wszystkich miast z Suwałkami (z wyjątkiem Olsztyna);
- **W3a:** podobnie jak w wariantcie W3, uzyskuje lepsze czasy dla par połączeń dla następujących miast: Olsztyn, Ostrołęka, Łomża, a także Lublin;
- **W4a:** podobnie jak w wariantcie W4, uzyskuje lepsze czasy dla par połączeń dla następujących miast: Olsztyn, Ostrołęka, Łomża, Lublin oraz Siedlce.

Analiza dla poszczególnych par połączeń:

- **Suwałki – Białystok**

W wariantcie W1 (także W1a) powstaje droga ekspresowa S8, która poprawia jakość połączenia przede wszystkim dla Suwałk na południe do Białegostoku i dalszych miast wzdłuż S19. Zgodnie z obliczeniami poprawia się zarówno czas przejazdu jak i odległość. W wariantcie tym widać wzrost potoków ruchu wzdłuż korytarza projektowanej trasy S8.

- **Lublin/Biała Podlaska/Siedlce – Łomża/Olsztyn/Ostrołęka**

W wariantach W3 oraz W4 (a także W3a i W4a) widać, że dzięki przejęciu potoków ruchu z trasy S19 na nowo projektowane odcinki S66 oraz S63 następuje poprawa czasów przejazdu względem W2 (a także W2a) pomiędzy ww. punktami.

- **Białystok – Olsztyn**

W przypadku tego połączenia zdecydowaną różnicę w stosunku do wariantu referencyjnego widać w wariantach bez założenia wybudowania trasy S16 na odcinku „mazurskim” oraz projektowanej w wariantach W3 i W4 (także W3a i W4a) trasy S53.

- **Białystok – Ełk**

We wszystkich wariantach, poza wariantem referencyjnym zakładającym wybudowanie podlaskiego odcinka S16, pogarszają się czasy przejazdu pomiędzy Ełkiem a Białymstokiem. Mimo tego, że trasa ta w wariantcie W2 zakłada wybudowanie odcinka drogi ekspresowej potoki ruchu w wariantcie inwestycyjnym wskazują, że nie ma uzasadnienia na budowę trasy ekspresowej w przekroju 2x2 w horyzoncie 2050 roku.

- **Olsztyn – Łomża/Ostrołęka**

W wariantach W3 i W4 (W3a oraz W4a) zauważalny jest spadek czasów przejazdu pomiędzy ww. miastami. Dzieje się tak dzięki wybudowaniu drogi S53 pomiędzy Olsztynem, a Łomżą.

Analiza czasów przejazdu pomiędzy wariantem referencyjnym W2, a wariantem W2a, różniącym się brakiem wybudowania drogi ekspresowej S16 na odcinku mazurskim, wskazuje na pogorszenie się czasów przejazdu pomiędzy Olsztynem, a miastami, do których trasa w wariantcie W2 wiodła wzdłuż korytarza drogi S16, tj. Ełku, Suwałk, Białegostoku, a także Łomży.

6.3. Analiza zasadności budowy określonych przekrojów

Na podstawie rozdziału 5.3.2 i wyników w zamieszczonych w tabelach dokonano analizy zasadności budowy dróg o różnych przekrojach.

Analiza przekroju została wykonana w oparciu o porównanie natężenia przeliczeniowego dla poszczególnych odcinków i wariantów z granicznymi przedziałami przepustowości zależnymi od analizowanego przekroju drogi. Natężenie to odzwierciedla potoki, dla których popyt został stworzony na podstawie prognozy dla dróg ekspresowych o przekroju 2x2. Należy zatem pamiętać, że w przypadku innych przekrojów natężenie to może być zawyżone/zaniżone i powinno być przeliczone osobno dla danego typu drogi.

- **Projektowana droga S8 na całym jej przebiegu**

Natężenie przeliczeniowe na tej drodze jedynie na odcinku Suchowola – Korycin mieści się w przedziale przepustowości dla drogi ekspresowej o przekroju 2x2. Wykorzystanie tej przepustowości sięga jednak 4-5% w zależności od wariantu. Analizę wykonano również dla innych typów dróg. Analizowane natężenia na ww. trasie mieszczą się w przedziale przekroju drogi GP 2x2 oraz G2x2.

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie*¹⁰ (Dz. U. z 2016 r., poz. 124 z późn. zm.) przekrój drogi 2+1 można stosować „wyłącznie poza terenem zabudowy (...) jeżeli istniejące i prognozowane SDR mieści się w przedziale od 4000 do 22 000”. Ponieważ SDR podaje się w natężeniu nieprzeliczeniowym, natężenie na odcinkach drogi S8 w prognozach na rok 2050 mieści się w ww. przedziale. Należy zatem podjąć dogłębną analizę oraz prognozę ruchu dla tego przekroju drogowego.

¹⁰ Dostęp na dzień 17.08.2021 r. - <https://arslege.pl/rozporzadzenie-ministra-transportu-i-gospodarki-morskiej-w-sprawie-warunkow-technicznych-jakim-powinny-odpowiadac-drogi-publiczne-i-ich-usytuowanie/k360/s9153/>

- **Droga S16 na odcinku mazurskim**

Na odcinku projektowanej trasy S16 Olsztyn – Mrągowo natężenie w zależności od wariantu mieści się w przedziale dla drogi ekspresowej 2x2 wykorzystując około 28-38% rezerwy przepustowości w zależności od wariantu. Na tej drodze jest to jedyny przypadek, dla którego wskazuje się na uzasadnienie budowy przekroju drogi ekspresowej 2x2.

Analiza dla odcinka Mrągowo – Mikołajki – Orzysz – Ełk wskazuje, że natężenie przeliczeniowe dla drogi ekspresowej jest nieuzasadnione. Wartości nie przekraczają dolnej wartości granicznej dla potrzeby przekroju 2x2 (wyjątkiem jest odcinek Orzysz – Ełk, gdzie występuje wykorzystanie rezerwy przedziału w wielkości 2% w wariantach W1 i W2). Pozostałe warianty rozbudowy, tj. GP2 x2 oraz G 2x2 wykorzystują średnio rezerwę do poziomu od 10 do 20%. Zgodnie z analizą przekrojów nie znajduje się uzasadnienia dla przebudowy drogi do przekroju drogi 2x2.

Zgodnie z informacją o przekroju 2+1 zawartą powyżej wskazuje się, że dla tego odcinka natężenia ruchu mieszczą się w przedziale zasadności wykonania tej drogi. Wskazuje się potrzebę wykonania dokładniejszych analiz dla tego odcinka uwzględniających przekrój 2+1.

- **Droga S16 na odcinku podlaskim**

Na odcinku projektowanej trasy S16 Grajewo – Knyszyn natężenie w każdym z wariantów nie mieści się w przedziale granicznych natężeń uzasadniających budowę przekroju drogi ekspresowej 2x2. Wskazuje się potrzebę wykonania dokładniejszych analiz dla tego odcinka uwzględniających przekrój 2+1, ze względu na jedyny możliwy przedział natężenia dla natężeń na tej drodze.

Analiza dla odcinka Knyszyn – Dobrzyniewo wskazuje, że natężenie przeliczeniowe dla drogi ekspresowej wykorzystuje rezerwę przepustowości w przedziale 13-15% w zależności od wariantu. Zgodnie z analizą przekrojów nie znajduje się uzasadnienia dla przebudowy drogi do przekroju drogi 2x2.

- **Droga S19 na odcinku północnym**

Analiza dla trasy S19 na odcinku od granicy państwa przez obwodnicę Białegostoku do Bielska Podlaskiego wskazuje, że jedynie dla odcinka Dobrzyniewo – Choroszcz w wariantach W1, W1a, W2 i W2a występują natężenia mieszczące się w przedziale wartości granicznych dla potrzeby zastosowania drogi ekspresowej o przekroju 2x2 (wykorzystanie 20-30% rezerwy). Pozostałe odcinki mieszczą się w tym samym przedziale do 10% (za wyjątkiem odcinka od rzeki Narew do Białej Podlaskiej, gdzie występuje największe niedoszacowanie natężenia sięgające -20%).

Wykorzystanie tej przepustowości w innych wariantach oraz innych przekrojach wskazuje, że budowa drogi o przekroju drogi GP 2x2 lub G 2x2 w znacznie efektywniejszy sposób spowoduje wykorzystanie tej drogi.

Zgodnie z informacją o przekroju 2+1 zawartą powyżej wskazuje się, że dla tego odcinka natężenia ruchu mieszczą się w przedziale zasadności wykonania tej drogi. Wskazuje się potrzebę wykonania dokładniejszych analiz dla tego odcinka uwzględniających przekrój 2+1.

- **Droga S19 na odcinku południowym**

Analiza dla trasy S19 na odcinku od Bielska Podlaskiego do Radzyna Podlaskiego wskazuje, że natężenie w każdym z wariantów wykorzystuje od 1 do 14% rezerwy przepustowości z przedziału granicznych natężeń uzasadniających budowę przekroju drogi ekspresowej 2x2. Wskazuje się potrzebę wykonania dokładniejszych analiz dla tego odcinka uwzględniających przekrój GP 2x2, G 2x2 lub 2+1, ze względu na oczekiwany efektywniejszy sposób wykorzystania tej drogi do celów transportowych.

Zgodnie z informacją o przekroju 2+1 zawartą powyżej wskazuje się, że dla tego odcinka natężenia ruchu mieszczą się w przedziale zasadności wykonania tej drogi. Wskazuje się potrzebę wykonania dokładniejszych analiz dla tego odcinka uwzględniających przekrój 2+1.

- **Droga S53**

Na odcinku od Olsztyna do Łomży widoczne są różnice pomiędzy wariantami - większe potoki są zauważalne dla wariantu W3a oraz W4a. Dzieje się tak, ponieważ korytarz drogi S53 przejmuję znaczną część podróży, która miała odbywać się drogą S16 na odcinku mazurskim, niezakładanej w wariantach W3a i W4a. Jednocześnie potoki te nie wskazują na znaczące wykorzystanie rezerw przepustowości z przedziału granicznych natężeń uzasadniających budowę przekroju drogi ekspresowej 2x2. Dla wariantów W3 i W4 granica 20 tys. pojazdów obliczeniowych nie zostaje przekroczona, natomiast dla wariantów W3a i W4a rezerwa ta zostaje wykorzystana w około 10%. Jednocześnie w wariantach W3 i W4 zauważalny jest potencjał na wykorzystanie przekrojów GP 2x2 lub G 2x2 ze względu na oczekiwany efektywniejszy sposób wykorzystania tej drogi do celów transportowych.

- **Droga S63**

Na odcinku od Ostrowi Mazowieckiej do Sokołowa Podlaskiego oraz od Łukowa od Radzyna Podlaskiego potoki występujące na drodze przekraczają graniczną wartość zasadności budowy przekroju drogi ekspresowej o przekroju 2x2 w 5%. Dla innych przekrojów dróg, takich jak GP 2x2, G 2x2 lub wykorzystanie przepustowości jest większe, dzięki czemu sposób wykorzystania tej drogi będzie efektywniejszy. Dodatkowo wskazuje się, że dla

tego odcinka natężenia ruchu mieszczą się w przedziale zasadności wykonania przekroju drogi 2+1. Wskazuje się potrzebę wykonania dokładniejszych analiz dla tego odcinka uwzględniających taki przekrój.

Dla odcinka od Sokołowa Podlaskiego, przez Siedlce, do Łukowa występują potoki przekraczające 26-31 tys. E/24h. Natężenia takie uzasadniają budowę drogi ekspresowej w wariantach W4 i W4a.

- **Droga S66**

Na odcinku Łomża – Zambrów oraz Zambrów – Szepietowo zauważalne są potoki ruchu około 20 tys. E/24h. Wielkości tych potoków wskazują, że dla tego odcinka natężenia ruchu mieszczą się w przedziale zasadności wykonania przekroju drogi 2+1. Wskazuje się potrzebę wykonania dokładniejszych analiz dla tego odcinka uwzględniających takiego przekroju drogi.

Dla odcinka Szepietowo – Brańsk – węzeł z S19 maksymalne potoki osiągają wartości 10 tys. E/24h. Takie natężenia nie wykazują zasadności budowy drogi dwujezdniowej. Ponieważ natężenia te mieszczą się w przedziale zasadności wykonania przekroju drogi 2+1, wskazuje się możliwość wykonania dokładniejszych analiz dla tego odcinka uwzględniających taki przekrój drogi.

- **Istniejąca trasa S8 na odcinku Wyszków – Ostrów Mazowiecka wraz z obwodnicą**

W każdym z wariantów dochodzi do wykorzystania przedziału przepustowości dla drogi ekspresowej w istniejącym przekroju 2x2 (od 90 do 110% wykorzystania rezerwy). Analiza możliwych typów dróg wskazuje na zasadność utworzenia większego przekroju 2x3, gdzie stopień wykorzystania rezerwy przepustowości mieści się w granicach około 35-50%.

- **Droga S61 od Ostrowi Mazowieckiej przez Łomżę, Ełk, Suwałk do granicy państwa**

Analiza trasy wskazuje, że przepustowość graniczna dla tej drogi (droga ekspresowa o przekroju 2x2) nie zostaje przekroczona. Jednocześnie w miejscach, gdzie dochodzi do wzrostów ruchu w wariantach W3a i W4a natężenie przeliczeniowe jest na tyle duże, że jego wartość mieści się w przypadku przekroju drogi ekspresowej 2x3.

6.4. Analiza określenia miar warunków na projektowanych trasach

W rozdziale 5.3.3 dokonano analizy miar jakościowych dla dróg ekspresowych w poszczególnych wariantach. Zgodnie z Wytycznymi, które w zakresie wartości granicznych parametrów miar warunków ruchu przedstawiają poszczególne zakresy Poziomów Swobody Ruchu zgodnie z metodą obliczania przepustowości HCM, dopuszczalny, a zarazem i zalecany PSR na drodze ekspresowej to poziom C. Poniżej zestawiono wszystkie odcinki drogowe, dla których PSR był większy lub równy zalecanemu PSR.

- Dla wszystkich wariantów na odcinku S8 od Wyszkowa do Ostrowi Mazowieckiej występują najgorsze w całej sieci warunki ruchu. Ze względu na natężenia sięgające 60-70 tys E/24 h wyniki wskazują, że osiąga się poziom swobody ruchu D lub E.
- Poniżej zestawiono trasy, dla których natężenia ruchu wskazują na pożądany PSR C (wszystkie odcinki dotyczą dróg S61 oraz istniejącej trasy S8):
 - o Ełk-Suwałki – dla wszystkich wariantów;
 - o Obwodnica Łomży – dla wszystkich wariantów oprócz W1;
 - o Jeżewo-Białystok – w wariantach W4 i W4a;
 - o Szczuczyn-Ełk – w wariantach W2a i W4a;
 - o Łomża-Stawiski – w wariantach W3a i W4a;
 - o Stawiski-Szczuczyn – w wariantach W3a i W4a;
 - o Ostrów Mazowiecka-Łomża – w wariantach W4a.

Dla pozostałych odcinków drogowych, tj. dla wszystkich planowanych tras, Poziom Swobody Ruchu nie przekracza poziomu B. W takim przypadku należy krytycznie spojrzeć na projekt sieci dróg ekspresowych w obszarze analizy sieciowej. Jedynymi drogami, które wykazują potencjał w kontekście przejęcia wystarczających potoków ruchu i osiągają zalecany Poziom Swobody Ruchu C to drogi S8 oraz S61. Pozostałe analizowane drogi ekspresowe nie wykazują potencjału dla osiągnięcia zalecanego PSR C. Jedynie odcinek mazurskiej trasy S16 pomiędzy Olsztynem a Mrągowem posiada gęstość ruchu na pasie większą niż 9 E/h/pas (w wariantach W1 i W2), wobec czego jest to jedno z niewielu miejsc, dla których warto rozważyć pomysł drogi ekspresowej o przekroju 2x2.

6.5. Analiza sieciowych wyników miar ruchu

Wyniki globalnych miar ruchu zostały podane w rozdziale 5.3.4.

Zgodnie z wynikami sieciowej pracy eksploatacyjnej dla całego kraju odnotowuje się wzrost tego współczynnika w kolejnych latach analizy. Różnice pomiędzy wariantami wynoszą nie więcej niż 0,2%. Notuje się także spadki pracy eksploatacyjnej pomiędzy wariantem podstawowym a wariantem dodatkowym „a” wysokości nie większej niż 0,2%.

W przypadku pracy przewozowej zauważyć można, że w porównaniu z wariantami W1, W2, W3 i W4 różnice procentowo oscylują w granicach mniej niż 0,1%. Porównując jednak wyniki w ujęciu liczbowym okazuje się, że największa praca przewozowa odnotowywana jest w wariantach W3 oraz W4, gdzie odpowiednio w porównaniu z wariantem referencyjnym W2 różnica ta wynosi 0,35 oraz 0,29 mln paskm/doba.

Dla wariantów zakładających brak budowy mazurskiego odcinka S16 różnice wynoszą maksymalnie około 0,2%. W porównaniu z wariantem W2a najkorzystniejszym wariantem jest W4, gdzie różnica liczbową wynosi 1,33 mln paskm/dobę. Różnica w porównaniu z wariantem W3 wynosi około 1,23 mln paskm/dobę.

Porównano także wartości w tabeli zawierającej czasy przejazdu w ujęciu sieciowym. W tym wypadku za najkorzystniejszy uznaje się wariant, dla którego uzyskano najmniejsze czasy spędzone w pojeździe w sieci. W przypadku wariantów podstawowych, czyli W1, W2, W3 i W4 najkorzystniejszym okazuje się wariant W3, dla którego w porównaniu z wariantem referencyjnym W2 udaje się zaoszczędzić około 0,37% czasu (w wartościach bezwzględnych jest to około 41 tys. godzin). Drugim w kolejności jest wariant W4, dla którego oszczędność wyniosła około 0,11%, czyli około 12 tys. godzin.

W przypadku wariantów W1a-W4a najkorzystniejszym okazał się W3a z zaoszczędzonym czasem w wielkości około 28 tys. godzin (0,25%) oraz W4a z wynikiem około 25 tys. godzin (0,22%).

Porównanie średnich prędkości w sieci wskazuje na wzrost prędkości pomiędzy rokiem 2040 a 2019, co wskazuje na poprawę jakościowych miar ruchu dla wariantu rozbudowy sieci dróg szybkiego ruchu w całym kraju. Jednocześnie ponieważ sieć ta nie zmienia się od 2040 do 2050 roku widoczne są spadki prędkości, co wskazuje na pogorszenie się jakości poruszania się po drogach krajowych ze względu na powiększające się natężenia ruchu.

Najkorzystniejszymi wariantami pod względem największej prędkości w sieci są W3 w docelowym horyzoncie na 2050 rok. Średnia prędkość jest większa o 0,2 km/h względem wariantu referencyjnego.

W przypadku wariantów W1a-W4a najkorzystniejszymi są W3a i W4a z różnicą w średniej prędkości około 0,25 km/h względem wariantu W2a.

Porównanie wartości liczby pasażerów w kolei wskazuje na wzrost tej liczby oraz pasażerokilometrów w kolejnych latach prognozy. W każdym z przypadków pracy przewozowej oraz liczby pasażerów wariant dodatkowy „a” posiadał większe wartości aniżeli odpowiadający mu wariant podstawowy w przyszłych horyzontach progностycznych.

Uznaje się, że największe korzyści odnosi się, gdy wartości liczby pasażerów i pracy przewozowej w transporcie kolejowym będą największe. Porównanie wariantów wskazuje, że różnice między nimi nie przekraczają 1%. Wartości liczby pasażerów największe są w wariantach W1, W1a, W4 i W4a. W przypadku pracy przewozowej największe wartości odnotowywane są w wariantach W1 i W1a.

6.6. Analiza porównawcza z pozostałymi prognozami ruchu

Prognozy ruchu wykonane w ramach studiów techniczno-ekonomiczno-środowiskowych dla dróg S16 na odcinkach „mazurskim” oraz „podlaskim” utworzono na podstawie innej metodyki, niż tej zastosowanej w analizie sieciowej. Poniżej opisano różnice w metodykach prognozowania ruchu.

W opracowaniu Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad „Stadia i skład dokumentacji projektowej dla dróg i mostów w fazie przygotowania zadań”¹¹ dla dróg ekspresowych i autostrad dopuszcza się przygotowanie analiz i prognoz ruchu metodą modelową. W opracowaniach dla GDDKiA najczęściej używanym do tej pory modelem był Krajowy Model Ruchu¹² (KMR) z 2007 roku.

W przytoczonych opracowaniach prognozy ruchu również utworzono na podstawie KMR. Model ten uwzględniał jedynie ruch pojazdów i nie zawierał informacji na temat podróżowania transportem zbiorowym. Wolumenem w modelu ruchu nie były podróże, ale pojazdy poruszające się po sieci drogowej. W związku z powyższym w analizach tych nie znalazły się żadne informacje o konkurencyjności pomiędzy poszczególnymi gałęziami transportu, przez co trudna do oceny jest efektywność pozostałych środków transportu.

Prognozy ruchu wykonywane na Krajowym Modelu Ruchu zostają wyznaczane poprzez mnożenie macierzy przemieszczeń przez skumulowane wskaźniki wzrostu ruchu opracowane przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad. Wskaźniki te oparte są na informacji o wzroście PKB danego regionu oraz założonych wskaźnikach elastyczności dla poszczególnych typów pojazdów. Analiza dostępnego zbioru danych wskazuje, że wskaźnik ten w kolejnych latach prognozy zawsze wzrasta. Nieustannie wzrastający wskaźnik powoduje, że nie przewiduje się wyhamowania liczby podróży w prognozach opartych na KMR. Co więcej, w kolejnych latach prognoz trend skumulowanego wskaźnika wzrostu można przyrównać do lekko wygładzonej funkcji wykładniczej, której wartości w odległych latach prognozy wzrastają szybciej niż w przypadku trendu liniowego. W związku z tym ruch pomiędzy dwoma rejonami w KMR może być zwielokrotniany w nieskończoność w kolejnych latach, co należy podać w wątpliwość.

Analiza sieciowa wykonana na Pasażerskim Modelu Transportowym do określenia prognozowanego ruchu poza PKB wykorzystuje przede wszystkim dane mobilnościowe mieszkańców powiązane ze zmianami demograficznymi, co przekłada się na generację oraz ma istotny wpływ na rozkład dystrybucji w modelu ruchu. Ruch generowany w rejonach w PMT wzrasta w prognozach znacznie wolniej niż w KMR. Dodatkowo zgodnie z metodyką PMT uwzględnia się ruch wzbudzony oraz tłumiony, dzięki czemu wielkości podróży są w ramach proceduralnych obliczeń weryfikowane przez istniejący ruch na sieci. Dodatkowo, dzięki analizie sieciowej dla obszaru całego kraju, możliwe było oszacowanie wpływu zatłoczenia na innych drogach krajowych w obszarze analizy, przez co wartości na analizowanych odcinkach mogły się zmienić zgodnie z prognozowanym ruchem w całym

¹¹ *Stadia i skład dokumentacji projektowej dla dróg i mostów w fazie przygotowania zadań, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad, 8 listopada 2005 r.*

¹² *Studium układu dróg szybkiego ruchu w Polsce, 2007 rok*

kraju. Daje to bardziej rzeczywisty obraz warunków ruchu, ponieważ uwzględnia w zasadzie wszystkie czynniki wpływające na wielkość ruchu.

Analiza dla drogi ekspresowej S16 w ramach STEŚ na odcinku „mazurskim” została wykonana jako analiza korytarzowa, której obszar wyznaczony jest wzdłuż planowanej inwestycji oraz najbliższego otoczenia. Zgodnie z raportem STEŚ dla tego odcinka S16 obszar analizy wydzielono jako osobny obszar z KMR wraz z macierzami przemieszczeń w ruchu drogowym. Obszar ten dotyczył korytarza wschód-zachód wzdłuż DK16, uwzględniając DK58, DK59 oraz DK63. Po tym działaniu dokonano kalibracji wycinka sieci drogowej z modelu ruchu do Generalnego Pomiaru Ruchu z 2015 roku. Następnie macierze ruchu drogowego były przemnażane przez skumulowane wskaźniki wzrostu GDDKiA. Szacuje się, że w związku z metodyką wykonania prognoz opartą na wskaźnikach wzrostu ruchu GDDKiA oraz obszarze jedynie wzdłuż korytarza planowanej inwestycji możliwe było uzyskanie ponad dwukrotnego zawyżenia wyników prognoz ruchu względem analizy sieciowej. Dodatkowo, ze względu zbyt mały obszar analizy korytarzowej, wydzielona sieć drogowa napełniała się zbyt dużymi potokami ruchu przy braku możliwości przeniesienia się ruchu i skorzystania z alternatywnych ciągów komunikacyjnych w pozostałej części województwa, a nawet kraju.

W przypadku odcinka „mazurskiego” drogi S16 zauważalny jest regularny wzrost natężenia ruchu w prognostycznych horyzontach czasowych. Jest to szybszy wzrost potoków ruchu niż w przypadku tej samej drogi w analizie sieciowej. W STEŚ przygotowanym dla tego odcinka drogi zarówno w wariantcie bezinwestycyjnym na drogach z wewnętrznego układu drogowego (z punktu widzenia analizowanego otoczenia, tj. S16 od Mrągowa do Ełku) natężenia ruchu są dwu- a nawet trzykrotnie większe niż w analizie sieciowej. W przypadku wariantu inwestycyjnego wartości te są o około 50% większe. W przypadku drogi ekspresowej S61, jako referencyjnego z analizą sieciową elementu zewnętrznego układu drogowego, porównanie wskazuje na podobne natężenia ruchu (różnice 5-10%).

Analiza dla drogi ekspresowej S16 w ramach STEŚ na odcinku „podlaskim” została również wykonana na bazie Krajowego Modelu Ruchu, natomiast bez wydzielenia osobnego obszaru. Prognozy ruchu zostały również wykonane w oparciu o skumulowane wskaźniki wzrostu. W przypadku tej analizy dokonano weryfikacji wskaźników wzrostu GDDKiA oraz kalibracji tych wartości uwzględniając wpływ transportu kolejowego na sieć transportową. Kalibracja ta była szacunkowym uwzględnieniem wpływu rozwoju transportu kolejowego na potoki pojazdów. Dzięki temu nowe oszacowane wielkości wzrostu ruchu są wyskalowane i wzrastają w nieco łagodniejszy sposób niż w przypadku „mazurskiego” odcinka S16.

W przypadku odcinka „podlaskiego” analiza wielkości potoków ruchu objęła jedynie wariant inwestycyjny, z powodu braku analizy wariantu odpowiadającego w tym przypadku sieci drogowej jak w wariantcie inwestycyjnym, lecz bez tego odcinka. Mimo dokonania wyskalowania wskaźników wzrostu i uwzględnienia w nich transportu kolejowego, wyniki

w porównaniu z analizą sieciową są większe, w zależności od analizowanego odcinka, o około 50% do nawet 100%.

Analiza dostępnych opracowań dla drogi ekspresowej S16 wskazuje jednoznacznie, że metodyka prognoz ruchu w oparciu o Krajowy Model Ruchu wpływa na zwielokrotnienie przemieszczeń w sposób liniowy lub wykładniczy. Dodatkowo nie uwzględnia ona w sposób kwantyfikowalny transportu zbiorowego, przede wszystkim kolejowego, co w przypadku założeń rozwoju krajowych linii kolejowych przez Polskie Linie Kolejowe, czy tym bardziej przez Centralny Port Komunikacyjny (nieuwzględniony w analizie sieciowej), powoduje zawyżenie prognozowanych potoków ruchu na drogach.

Dokonując oceny dotychczas wykonanych opracowań należy zwrócić uwagę, że uprzednio wykonane opracowania były wykonywane korytarzowo, najprawdopodobniej zgodnie z OPZ i zarządzeniami GDDKiA. Opracowanie analizy sieciowej zostało wykonane w skali ponadregionalnej, zatem inną metodyką. Z tego punktu widzenia można stwierdzić, że każda z analiz została wykonana prawidłowo, a różnice w wynikach wynikają z przyjętych metodyk.

Analiza sieciowa uwzględnia wszystkie środki transportu, zarówno drogowego, jak i zbiorowego, w skład którego wchodzi transport autobusowy, kolejowy i lotniczy. Model wykorzystany do utworzenia analizy sieciowej uwzględnia rozwój w każdej z gałęzi transportu. Jest to zgodne ze zrównoważonym podejściem do rozwoju transportu, którego założeniem w perspektywie długoterminowej jest promocja i rozwój transportu zbiorowego oraz ograniczenie popytu na transport indywidualny.

7. Podsumowanie

W ramach przeprowadzonych prac nad analizą sieciową zbadano projektowaną sieć dróg ekspresowych w następujących wariantach:

- Wariant 1:
 - o Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem oraz bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Ełk – Knyszyn i z nowym odcinkiem drogi ekspresowej S8 Raczki – Augustów – Knyszyn
- Wariant 1a:
 - o Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem oraz bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Ełk – Knyszyn i z nowym odcinkiem drogi ekspresowej S8 Raczki – Augustów – Knyszyn, a także bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Olsztyn – Mrągowo – Mikołajki – Orzysz – Ełk (nie wliczając wybudowanych już odcinków trasy ekspresowej dla roku bazowego 2019)

- Wariant 2 (referencyjny):
 - Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem, z drogą ekspresową S16 na odcinku Ełk – Knyszyn
- Wariant 2a:
 - Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem, z drogą ekspresową S16 na odcinku Ełk – Knyszyn, a także bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Olsztyn – Mrągowo – Mikołajki – Orzysz – Ełk (nie wliczając wybudowanych już odcinków trasy ekspresowej dla roku bazowego 2019)
- Wariant 3:
 - Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem oraz bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Ełk – Knyszyn i z nowymi odcinkami dróg ekspresowych S66 na odcinku Boćki – Zambrów – Łomża oraz S53 na odcinku Łomża – Szczytno – Olsztyn
- Wariant 3a:
 - Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem oraz bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Ełk – Knyszyn i z nowymi odcinkami dróg ekspresowych S66 na odcinku Boćki – Zambrów – Łomża oraz S53 na odcinku Łomża – Szczytno – Olsztyn, a także bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Olsztyn – Mrągowo – Mikołajki – Orzysz – Ełk (nie wliczając wybudowanych już odcinków trasy ekspresowej dla roku bazowego 2019)
- Wariant 4:
 - Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem oraz bez dróg ekspresowych S16 na odcinku Ełk – Knyszyn i S19 na odcinku Płoski – Międzyrzec Podlaski – Radzyń Podlaski i z nowymi odcinkami dróg ekspresowych S63 na odcinku Radzyń Podlaski – Siedlce – Ostrów Mazowiecka oraz S53 na odcinku Łomża – Szczytno – Olsztyn
- Wariant 4a:
 - Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem oraz bez dróg ekspresowych S16 na odcinku Ełk – Knyszyn i S19 na odcinku Płoski – Międzyrzec Podlaski – Radzyń Podlaski i z nowymi odcinkami dróg ekspresowych S63 na odcinku Radzyń Podlaski – Siedlce – Ostrów Mazowiecka oraz S53 na odcinku Łomża – Szczytno – Olsztyn, a także bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Olsztyn – Mrągowo – Mikołajki – Orzysz – Ełk (nie wliczając wybudowanych już odcinków trasy ekspresowej dla roku bazowego 2019)

Opracowanie studium sieciowego (zwanego analizą sieciową) jest pierwszym w Polsce obejmującym sieć dróg szybkiego ruchu na tak znacznym obszarze kraju. Bierze pod uwagę wzajemne powiązania i wpływ pomiędzy poszczególnymi szlakami drogowymi na natężenie ruchu drogowego wszystkich dróg krajowych i wojewódzkich znajdujących się w badanym obszarze oraz uwzględnia w pełni środki transportu publicznego.

Wcześniejsze analizy i prognozy ruchu, wykonywane na potrzeby STEŚ, były analizami korytarzowymi i obejmowały tylko korytarze planowanych dróg ekspresowych na stosunkowo krótkich odcinkach. Nie badały wpływu natężenia ruchu na obszar zewnętrzny i nie uwzględniały wcale lub uwzględniały w sposób uproszczony informacje na temat podróżowania transportem kolejowym.

Ze względu ograniczony obszar analizy korytarzowej wydzielona sieć drogowa napętniała się zawyżonymi dużymi potokami ruchu przy braku możliwości przeniesienia się ruchu i skorzystania z alternatywnych ciągów drogowych. Szacuje się, że w związku z metodyką wykonania prognoz opartą na wskaźnikach wzrostu ruchu GDDKiA oraz obszarze jedynie wzdłuż korytarza planowanej inwestycji dla drogi ekspresowej S16 na odcinku mazurskim oraz biebrzańskim uzyskano zawyżenie wyników prognoz ruchu w STEŚ o co najmniej 50%. Stąd też wyniki prognoz ruchu w oficjalnych dokumentacjach do decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla planowanych odcinków drogi ekspresowej S16 Mrągowo – Ełk i Ełk – Knyszyn bazujące na uproszczonych założeniach (metoda wskaźnikowa) nie uwzględniają realnych zmian w zachowaniach komunikacyjnych mieszkańców i mocno przeszacowały oczekiwane wyniki natężenia ruchu. Wykonana analiza bazująca na PMT realnie odwzorowuje zachowania i daje realne wyniki.

Prognozy ruchu na lata 2040 i 2050 wykonane w ramach analizy sieciowej nie uzasadniają rozbudowy ciągu drogi krajowej nr 16 do klasy ekspresowej. Analizy i prognozy ruchu wykazały ograniczone znaczenie komunikacyjne tych odcinków dróg dla ruchu lokalnego i tranzytowego.

Z sieciowego punktu widzenia wszystkie analizowane w opracowaniu warianty są ze sobą porównywalne, przy czym warianty W3a i W4a podnoszą efektywność istniejących dróg ekspresowych S8 i S61. Ze środowiskowego punktu widzenia badane warianty W3a i W4a sieci stanowią warianty alternatywne w stosunku do przebiegu drogi ekspresowej S16 i Via Carpatia w korytarzach preferowanych przez GDDKiA. Warianty W3a i W4a spełniają wszelkie kryteria możliwych alternatyw wobec korytarzy wynikających z rozporządzenia Rady Ministrów¹³. W szczególności zapewniają połączenie drogami wysokich klas Białegostoku z Olsztynem oraz zapewniają ciągłość dla szlaku Via Carpatia. Dodatkowo wariant W4a zakłada prowadzenie szlaku Via Carpatia innym korytarzem w stosunku do drogi krajowej nr

¹³ Rozporządzenie RM z dnia 19 maja 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sieci autostrad i dróg ekspresowych <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20160000784/O/D20160784.pdf>

19, wydobywając potencjały ruchowe związane z Siedlcami, największym miastem wschodniej części Mazowsza.

Uwzględniając aspekty ruchowe, techniczne oraz ekonomiczne warianty W3a i W4a należy uznać za warianty alternatywne w rozumieniu art. 15 ust. 3 pkt 2 oraz art. 34 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2021 r., poz. 1098 t.j.)¹⁴.

W horyzoncie 2050 roku dla wszystkich wariantów sieci drogowej istnieje uzasadnienie ruchowe dla dróg ekspresowych S8 i S61, w szczególności w przekroju S 2x3 dla S8 na odcinku od Wyszkowa do Ostrowi Mazowieckiej. Z pozostałych odcinków analizowanej sieci drogowej zasadna jest droga ekspresowa o przekroju 2x2 jedynie na fragmencie mazurskiej trasy S16 pomiędzy Olsztynem a Mrągowem.

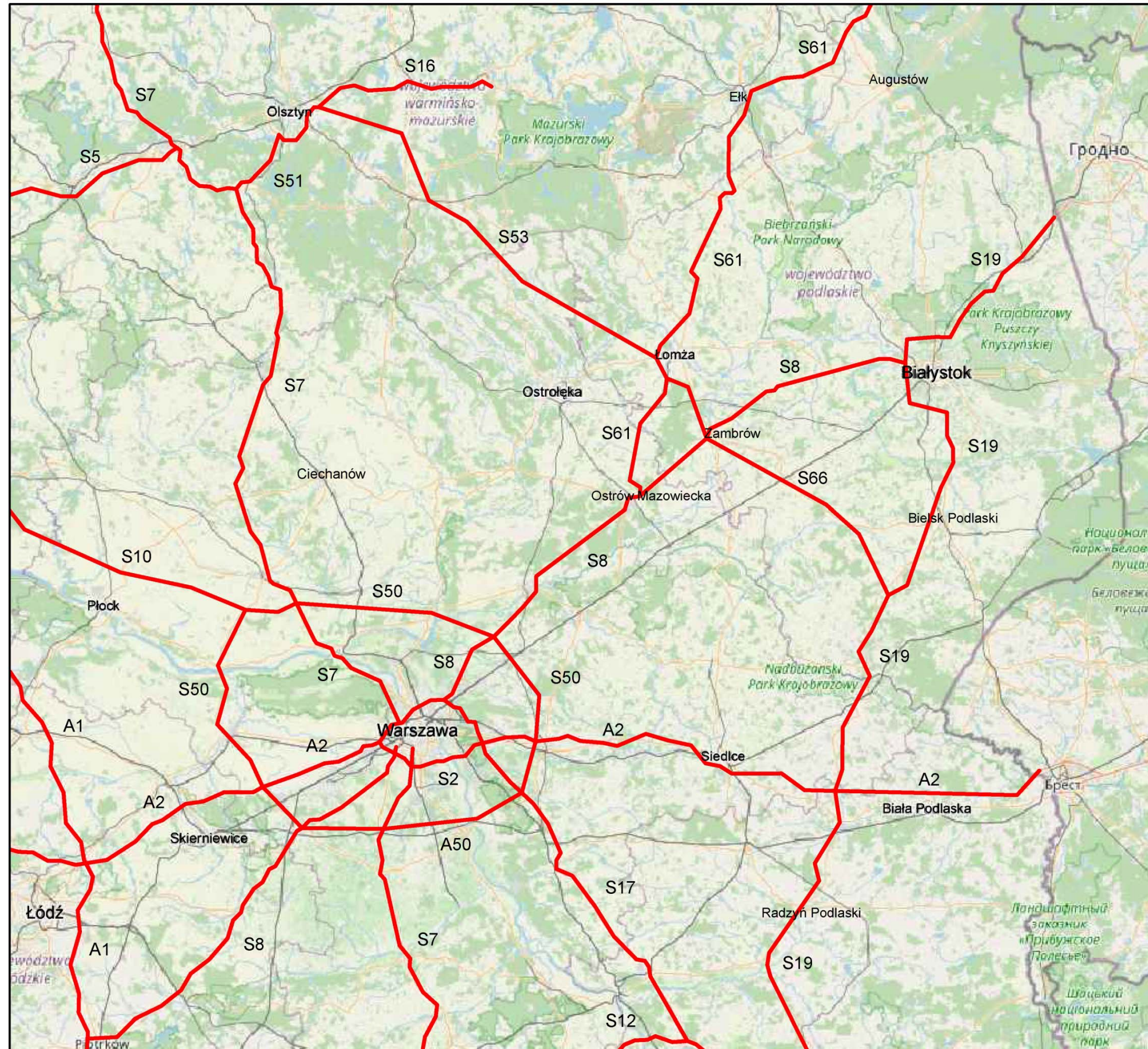
Pod względem miar ruchowych, takich jak największe korzyści czasowe, największe potoki ruchu oraz sieciowe wyniki pracy przewozowej i eksploatacyjnej warianty są porównywalne. Ostatecznie, biorąc pod uwagę wszystkie punkty widzenia, najkorzystniej przedstawiają się warianty W3a i W4a. Należy jednak pamiętać, że każdy z wariantów przynosi inne skutki na poszczególnych odcinkach dróg, między innymi w zakresie oddziaływania na środowisko czy zmiany poziomów swobody ruchu na odcinkach w poszczególnych wariantach.

W ramach podsumowania prac nad analizą sieciową najkorzystniejsze warianty wynikowe W3aw i W4aw powinny kształtować projektowaną sieć dróg ekspresowych w następujący sposób:

- Wariant 3aw:
 - o Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem oraz bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Ełk – Knyszyn i z nowymi odcinkami dróg ekspresowych S66 na odcinku Boćki – Zambrów – Łomża oraz S53 na odcinku Łomża – Szczytno – Olsztyn, a także bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Mrągowo – Mikołajki – Orzysz – Ełk
- Wariant 4aw:
 - o Sieć drogowa zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem oraz bez dróg ekspresowych S16 na odcinku Ełk – Knyszyn i S19 na odcinku Ploski – Międzyrzec Podlaski – Radzyń Podlaski i z nowymi odcinkami dróg ekspresowych S63 na odcinku Radzyń Podlaski – Siedlce – Ostrów Mazowiecka (lub Radzyń Podlaski – Siedlce – Zambrów – Łomża) oraz S53 na odcinku Łomża – Szczytno – Olsztyn, a także bez drogi ekspresowej S16 na odcinku Mrągowo – Mikołajki – Orzysz – Ełk

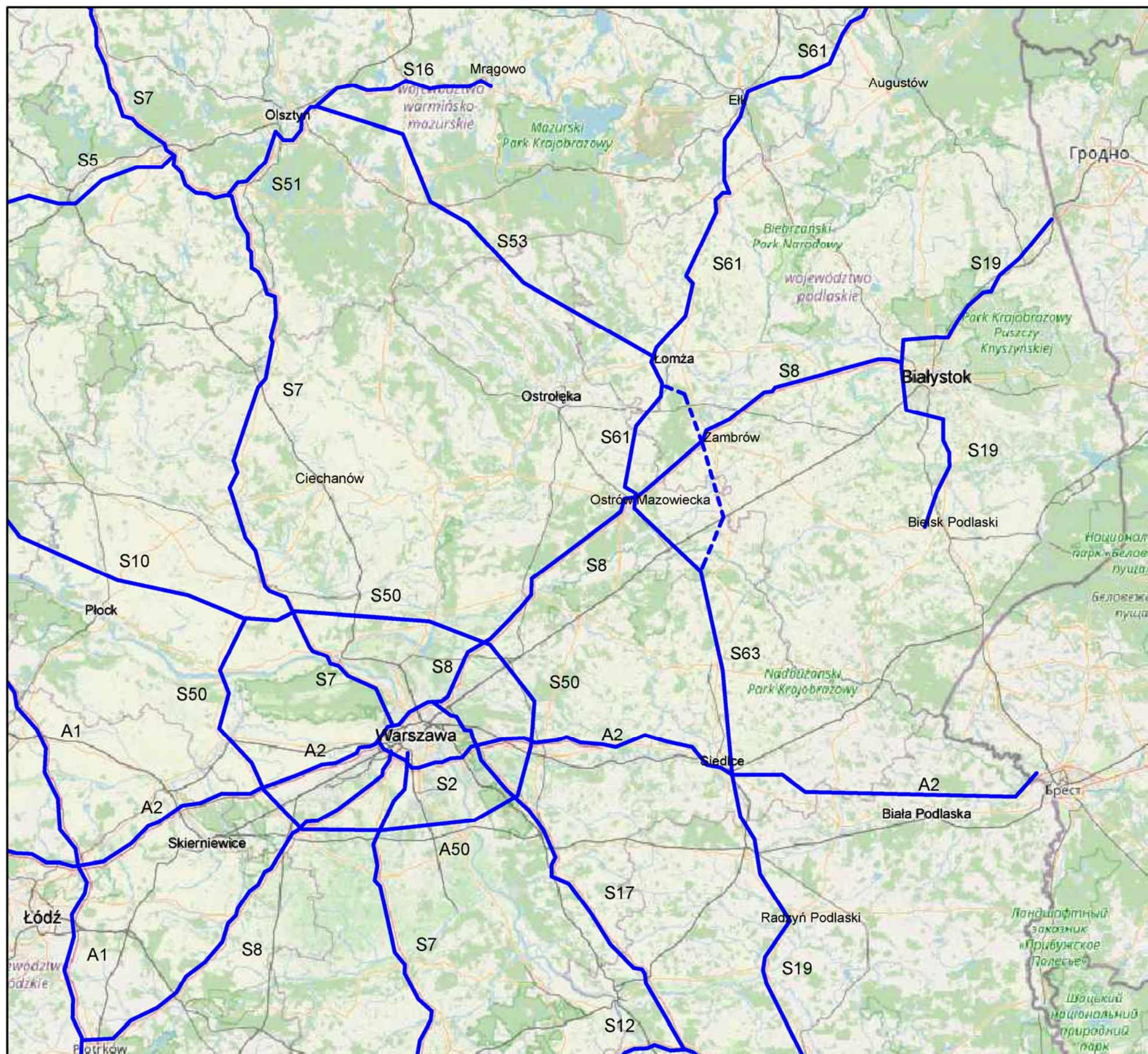
¹⁴ Dostęp na dzień 21.12.2021 r. - <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20210001098/U/D20211098Lj.pdf>

RYСУНЕК 29 WARIANT 3AW NA MAPIE OBSZARU PROGNOZY PO PODSUMOWANIU ANALIZY SIECIOWEJ



Źródło: opracowanie własne

RYСУНЕК 30 WARIANT 4AW NA MAPIE OBSZARU PROGNOZY PO PODSUMOWANIU ANALIZY SIECIOWEJ



Źródło: opracowanie własne

Kolejnym krokiem dokładnego przeanalizowania całej sieci powinny być analizy ekonomiczne, ze szczególnym uwzględnieniem kosztów zdarzeń drogowych w przypadkach rozbudowy dróg do innych parametrów niż klasa ekspresowa badana w analizie sieciowej. Wskazane jest też przeprowadzenie analiz poszczególnych elementów sieci drogowej, przede wszystkim w zakresie oddziaływania na środowisko.

Załączniki graficzne

Orientacje

Dobowe natężenia ruchu w przekrojach drogowych

Dobowe natężenia ruchu w podziale na kategorie pojazdów

Porównanie potoków ruchu bez Obwodnicy Aglomeracji Warszawskiej