

ANALIZA I PROGNOZA RUCHU

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI		
CZĘŚĆ OPISOWA		
Opis techniczny		
ZAŁĄCZNIKI		
Wyszczególnienie		
Lp.	Nazwa załącznika	Nr załącznika
1	Wyniki pomiaru ruchu	1

SPIS TREŚCI

1. ZAMIERZENIA INWESTYCYJNE.....	5
1.1 PRZEDMIOT INWESTYCJI	5
1.2 LOKALIZACJA I PROGRAM ZADANIA INWESTYCYJNEGO.....	5
1.3 CEL INWESTYCJI	7
2. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA	7
2.1 PODSTAWA FORMALNA OPRACOWANIA	7
2.2 PRZEDMIOT OPRACOWANIA	7
2.3 MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE	7
3. INFORMACJE O ZASTOSOWANEJ METODYCE PROGNOZOWANIA RUCHU	7
4. PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE	8
5. METODOLOGIA POMIARU RUCHU	11
6. ANALIZA RUCHU STANU ISTNIEJĄCEGO	19
6.1 ISTNIEJĄCA SIEĆ DROGOWA W ROKU BAZOWYM	19
6.2 ANALIZA DANYCH HISTORYCZNYCH GPR.....	19
6.3 STACJA CIĄGŁEGO POMIARU RUCHU	22
6.4 DANE O RUCHU GRANICZNYM	23
7. MODEL RUCHU W ROKU BAZOWYM.....	24
7.1 ZAŁOŻENIA PROGNOZY RUCHU	24
7.2 MODEL SIECI DROGOWEJ W ROKU BAZOWYM.....	24
7.3 PODZIAŁ NA REJONY KOMUNIKACYJNE W OBSZARZE ANALIZY	30
7.4 MACIERZE RUCHU W ROKU BAZOWYM.	31
7.5 ROZKŁAD RUCHU NA SIEĆ.	32
7.6 WERYFIKACJA ZGODNOŚCI MODELU Z WYNIKAMI POMIARÓW RUCHU.....	33
8. PROGNOSTYCZNE MODELE RUCHU.....	37
8.1 ROZWÓJ SIECI DROGOWEJ	37
8.2 MODEL SIECI W OBSZARZE ANALIZY	40
8.3 WSKAŹNIKI WZROSTU RUCHU WEWNĘTRZNEGO I ZAGRANICZNEGO.....	40
9. WYNIKI PROGNOZY RUCHU	41
9.1 WYNIKI PROGNOZY	41
9.2 ROZKŁAD RUCHU NA SIEĆ.	46
10. ANALIZA PRZEPUSTOWOŚCI ODCINKÓW MIĘDZYWĘZŁOWYCH.....	67
11. PODSUMOWANIE	71

OPIS TECHNICZNY

1. ZAMIERZENIA INWESTYCYJNE

1.1 Przedmiot inwestycji

Przedmiotem opracowania jest wykonanie studium korytarzowego dla budowy obwodnicy Łowicza w ciągu dróg krajowych nr 14, 70, 92. Zakres niniejszego projektu obejmuje:

- ustalenie przebiegu wariantów trasy;
- analizę wariantów przebiegu drogi i jej powiązań z siecią dróg publicznych
- wstępną analizę oddziaływania wariantów na obszary o różnych funkcjach przestrzennych, w tym obszarach objętych ochroną
- ustalenie przebiegu trasy na podstawie analizy wariantów oraz ostateczne określenie typów oraz podstawowych parametrów obiektów budowlanych

1.2 Lokalizacja i program zadania inwestycyjnego

Inwestycja zlokalizowana jest w granicach województwa łódzkiego na terenie powiatu łowickiego.

Program zadania inwestycyjnego obejmuje budowę nowego połączenia drogowego w ciągu dróg krajowych nr 14, 70, 92 jako Obwodnicy Łowicza wraz z połączeniami z istniejącymi drogami w rejonie inwestycji.

Początek rozpatrywanych wariantów inwestycji zaczyna się na istniejącej drodze krajowej nr 14, a koniec w wariantach 1 i 2 – na istniejącej drodze krajowej nr 70, w wariantach 3 i 4 – na istniejącej drodze krajowej nr 70.

Długość projektowanej Obwodnicy Łowicza wynosi:

- wariant 1 – L = 15,002 km,
- wariant 2 – L = 15,466 km,
- wariant 3 – L = 14,994 km,
- wariant 4 – L = 14,998 km.



Rysunek 1 Lokalizacja zadania inwestycyjnego



Rysunek 2 Plan sytuacyjny z naniesionym przebiegiem inwestycji; Wariant 1 – kolor błękitny, Wariant 2 – kolor różowy, Wariant 3 – kolor żółty, Wariant 4 – kolor czerwony

1.3 Cel inwestycji

Głównym celem budowy obwodnicy Łowicza jest odciążenie miasta od ruchu tranzytowego dróg krajowych nr 14, 70, 92 a patrząc w ujęciu ogólnokrajowym jest to stworzenie bezpiecznego odcinka trasy drogowej, która usprawni dalekobieżny ruch drogowy. W ujęciu ogólnokrajowym DK14 wiedzie w całości przez województwo łódzkie i głównie w kierunku południowo-zachodnim. Fragment drogi stanowi jedną z ważniejszych tras przelotowych w Łodzi. Głównym zadaniem drogi nr 14 jest połączenie miast aglomeracji łódzkiej i przyłączenie ich do dróg w kierunku Warszawy (A2), Poznania (A2), Gdańska (A1) i Wrocławia (S8). Kolejną istotną osią komunikacyjną jest droga krajowa nr 70 leżąca na obszarze województw łódzkiego i mazowieckiego. Trasa ta łączy Łowicz z S8 w Zawadach. Ostatnią drogą krajową stanowiącą ważną oś komunikacyjną Łowicza jest droga krajowa nr 92 łącząca Rzepin z Poznaniem, Warszawą, Sulejówkiem, Mińskiem Mazowieckim i Kałuszynem. Jej przebieg jest równoległy do autostrady A2. Biegnie przez obszar czterech województw: lubuskiego, wielkopolskiego, łódzkiego i mazowieckiego.

2. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

2.1 Podstawa formalna opracowania

- Umowa nr 2/12/U/2020 z dnia 17.12.2020 r. zawarta pomiędzy inwestorem tj. **Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Łodzi** ul. Irysowa 2, 91–857 Łódź, a projektantem tj. **IVIA S.A.** al. Roździeńskiego 91, 40-203 Katowice

2.2 Przedmiot opracowania

W ramach opracowania wykonano prognozę ruchu bazującą na wynikach Generalnego Pomiaru Ruchu przeprowadzonego w roku 2015 oraz badań własnych opisanych w opracowaniu. Prognozę wykonano przy użyciu specjalistycznego oprogramowania firmy PTV Visum i oparto ją na podstawie Krajowego Modelu Ruchu udostępnionego przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad w horyzoncie czasowym do roku 2055 z uwzględnieniem lat pośrednich. Ponadto przy ustaleniach założeń prognozy uwzględniono pismo DSS.WSD-ZI-ZMR.4084.14.2021.MS z dnia 10.02.2021 otrzymane z Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad z wytycznymi do prognozy ruchu wraz z harmonogramem rozwoju sieci drogowej.

2.3 Materiały źródłowe

1. Krajowy Model Ruchu: źródło: GDDKiA;
2. Pismo GDDKiA nr DSS.WSD-ZI-ZMR.4084.14.2021.MS z dnia 10.02.2021;
3. Generalny Pomiar Ruchu 2015;
4. Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego;
5. Założenie do prognozy ruchu <https://www.gddkia.gov.pl/pl/992/zalozenia-do-prognoz-ruchu>;
6. Metody oceny warunków ruchu i obliczania przepustowości TOM I Drogi jednojezdniowe: dwupasowe dwukierunkowe, drogi 2+1, zwiężenia. Projekt Instrukcji Obliczania; Politechnika Krakowska, Politechnika Warszawska, Politechnika Gdańska; Warszawa 2019;
7. Inżynieria ruchu drogowego; Stanisław Gaca, Wojciech Suchorzewski, Marian Tracz, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008.

3. INFORMACJE O ZASTOSOWANEJ METODYCE PROGNOZOWANIA RUCHU

Prognozy i analizy ruchu zostały wykonane przy użyciu programu komputerowego Visum 17 firmy PTV o numerze licencji 900471001, przeznaczonego do modelowania ruchu oraz analiz układów komunikacyjnych. Do opracowania prognozy wykorzystano Krajowy Model Ruchu udostępniony przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad.

Model ruchu na drogach zamiejskich został oparty na następujących składnikach:

- modelu sieci dróg w roku bazowym prognozy (2015)
- modelach sieci w kolejnych horyzontach objętych prognozą,
- wielkości Produktu Krajowego Brutto wraz z prognozowaną dynamiką zmian PKB w okresie prognozy.

W oparciu o wyżej wymienione elementy wykonano model ruchu dla roku bazowego, a także dla kolejnych horyzontów czasowych. Szczegóły dotyczące budowy modelu przedstawiono w dalszej części opracowania.

4. PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE

1) Parametry projektowanej obwodnicy Łowicza:

- klasa drogi GP
- prędkość projektowa 70 km/h
- prędkość miarodajna 90 km/h
- przekrój 1x2
- szerokość pasa ruchu 3,5 m
- szerokość pobocza min. 1,5 m (w tym pobocze utwardzone o szer. 0,5 m)
- nośność 115 kN/oś
- kategoria ruchu KR6

2) Warianty przebiegu trasy:

- Wariant 1 – długość odcinka 15002 metry

W wariantie 1 obwodnica na całej długości zaprojektowana jest w nowym śladzie. Początek obwodnicy zlokalizowany jest około km 6+870 drogi krajowej nr 14. Początkowo trasa biegnie w kierunku północnym przez tereny pól uprawnych omijając miejscowość Pilaszków z lewej strony oraz miejscowość Jastrzębia z prawej strony w km 2+500 – 3+500. Następnie zbliża się do pojedynczych zabudowań w km 4+000 oraz łączy się z istniejącą siecią drogową poprzez skrzyżowanie w km 4+439 z drogą wojewódzką nr 703. Dalej trasa omija istniejące wysypisko śmieci w km 4+500 – 4+700 i wchodzi w kompleks leśny w km 4+650 – 5+300. W km 4+700 obwodnica przechodzi nad rzeką Bobrówką a dalej terenami o charakterze rolnym do km 7+453 gdzie zlokalizowano skrzyżowanie z drogą krajową nr 92. Przed skrzyżowaniem w km 6+818 trasa przechodzi nad rzeką Bzurą, za skrzyżowaniem trasa przechodzi nad linią kolejową nr 3 Warszawa Zachodnia – Kunowice (84+440) oraz dalej przez tereny zabudowane miejscowości Klewków zachowując ciągłość drogi powiatowej nr 2722E w km 8+250. Dalej Wariant 1 kieruje się na wschód przez tereny pól uprawnych do km 9+178 gdzie zlokalizowano skrzyżowanie z drogą wojewódzką nr 584. W km 9+600 oraz 10+500 trasa omija pojedyncze zabudowania oraz przecina drogę gminną 105059E w km 9+620 oraz drogę powiatową 2713E w km 10+569. Niweleta w tym miejscu została zaprojektowana w taki sposób aby umożliwić przejazd drogą powiatową nad projektowaną obwodnicą. Dalej trasa zakręca w kierunku południowym omijając z prawej strony kompleks leśny, za którym przecina się z drogą powiatową nr 2707E, której ciągłość zostanie zachowana. W km 12+000 trasa biegnie w pobliżu luźnej zabudowy jednorodzinnej, a dalej w bliskim sąsiedztwie zakładu produkcyjnego Lamela w km 11+850, gdzie dodatkowo zaprojektowano obiekt nad istniejącą drogą powiatową nr 2721E zachowując jej ciągłość. W km 13+155 zaprojektowana skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 92. Obszar skrzyżowania charakteryzuje się zabudową jednorodzinną. Dalej trasa biegnie przez tereny rolne przechodząc nad rzeką Bzurą w km 14+474 oraz mijając teren

oczyszczalni ścieków z prawej strony. Zakończenie trasy stanowi skrzyżowanie z drogą krajową nr 70 (km 3+400 DK70 – ul. Bolimowska).

- Wariant 2 – długość odcinka 15466 metry

W wariantie 2 obwodnica na całej długości zaprojektowana jest w nowym śladzie. Początek obwodnicy zlokalizowany jest około km 6+870 drogi krajowej nr 14. Początkowo trasa biegnie w kierunku północnym przez tereny pól uprawnych omijając miejscowość Pilaszków z lewej strony oraz miejscowość Jastrzębia z prawej strony w km 2+500 – 3+500. W km 3+184 zaprojektowano obiekt dla zachowania ciągłości istniejącej drogi asfaltowej. Następnie trasa zbliża się do pojedynczych zabudowań w km 4+000 oraz łączy się z istniejącą siecią drogową poprzez skrzyżowanie w km 4+510 z drogą wojewódzką nr 703. Dalej trasa omija istniejące wysypisko śmieci w km 4+520 – 4+900 i biegnie przez tereny pól uprawnych. W km 5+370 obwodnica przechodzi nad rzeką Bobrówką i zakręca w kierunku północno-wschodnim i dalej terenami o charakterze rolnym do km 7+475 gdzie zlokalizowano skrzyżowanie z drogą krajową nr 92. Przed skrzyżowaniem w km 6+836 trasa przechodzi nad rzeką Bzurą. Za skrzyżowaniem trasa przechodzi nad linią kolejową nr 3 Warszawa Zachodnia – Kunowice (84+440) oraz dalej przez tereny zabudowane miejscowości Klewków zachowując ciągłość drogi powiatowej nr 2722E w km 8+514. Dalej Wariant 2 kieruje się na wschód przez tereny pól uprawnych do km 9+255 gdzie zlokalizowano skrzyżowanie z drogą wojewódzką nr 584. W km 9+780 oraz 10+520 trasa omija pojedyncze zabudowania oraz przecina drogę gminną 105059E w km 9+783 oraz drogę powiatową 2713E (ul. Armii Krajowej) w km 10+744. Niweleta w tym miejscu została zaprojektowana w taki sposób aby umożliwić przejazd drogą powiatową nad projektowaną obwodnicą. Dalej trasa zakręca w kierunku południowym omijając z prawej strony kompleks leśny, za którym przecina się z drogą powiatową nr 2707E, której ciągłość zostanie zachowana. Do km 13+180 trasa biegnie przez tereny pól uprawnych przechodząc nad drogą powiatową nr 2721E w km 13+191. W tym obszarze istnieje gęsta zabudowa jednorodzinna miejscowości Popów. W km 13+505 zaprojektowano skrzyżowanie z istniejącą drogą krajową nr 92 (u. Poznańska). Obszar skrzyżowania charakteryzuje się luźną zabudową jednorodziną. Dalej trasa biegnie przez tereny rolne przechodząc nad rzeką Bzurą w km 14+936 oraz mijając teren oczyszczalni ścieków z prawej strony. Zakończenie trasy stanowi skrzyżowanie z drogą krajową nr 70 (km 3+400 DK70 – ul. Bolimowska).

- Wariant 3 – długość odcinka 14994 metry

W wariantie 3 obwodnica na całej długości zaprojektowana jest w nowym śladzie. Początek obwodnicy zlokalizowany jest około km 6+870 drogi krajowej nr 14. Początkowo trasa biegnie w kierunku wschodnim przez tereny pól uprawnych. Połączenie z istniejącą siecią drogową zostanie zrealizowane przez zaprojektowanie skrzyżowania w km 0+332 z drogą krajową nr 14. Dalej trasa przechodzi nad linią kolejową nr 15 Bednary - Łódź Kaliska i zakręca w kierunku północnym przechodząc przez kompleks leśny od km 1+700 do km 2+800. W tym rejonie trasa przecina drogę gminną nr 105530E w km 1+757, której ciągłość zostanie zachowana oraz drogę powiatową nr 2751E na której zostanie zaprojektowane skrzyżowanie. W km 3+000 – 3+400 trasa biegnie wzdłuż zbiorników wodnych i dalej terenami rolnymi przechodząc nad istniejącą drogą gminną nr 105519E w km 4+637a następnie skręca w kierunku wschodnim omijając w bezpośredniej bliskości Zakład Karny w Łowiczu. Dalej przechodzi nad linią kolejową nr 15 Bednary - Łódź Kaliska w km 5+297 i

poprzez tereny pól uprawnych dochodzi do drogi powiatowej nr 2752E w miejscowości Zielkowice. Obszar ten charakteryzuje się zwartą zabudową jednorodziną. Droga powiatowa nr 2752E zachowa ciągłość przechodząc pod projektowaną obwodnicą. Dalej trasa przekroczy estakadą w km 6+201 linie kolejowe:

- Linia kolejowa nr 11 Skierniewice - Łowicz Główny
- Linia kolejowa nr 3 Warszawa Zachodnia - Kunowice
- Linia kolejowa nr 531 Łowicz Główny - Łowicz Przedmieście

Dalej trasa skieruje się w kierunku północnym i poprzez tereny pól uprawnych dochodzi do drogi krajowej nr 70 w km 7+061 na której zaprojektowano skrzyżowanie skanalizowane. Za skrzyżowaniem z DK70 trasa przejdzie nad rzeką Bzurą w km 7+587 oraz terenami pól uprawnych dotrze do drogi krajowej nr 92 na której zaprojektowano skrzyżowanie. Obszar ten charakteryzuje się zabudową jednorodziną. Dalej ominie zakład produkcyjny Lamela z lewej strony w km 9+100 – 9+400. W tym rejonie trasa przetnie istniejącą drogę powiatową nr 2721E miejscowości Popów. W km 9+280 zostanie zaprojektowany obiekt umożliwiający zachowanie ciągłości drogi powiatowej. Dalej trasa biegnąc wzdłuż ulicy Strzelczewskiej przetnie w km 10+266 drogę powiatową nr 2707E (Chełmońskiego) w ciągu której zostanie zaprojektowany obiekt umożliwiający zachowanie ciągłości. Po przekroczeniu drogi powiatowej trasa poprzez tereny rolne dotrze do kompleksu leśnego który przetnie od km 11+300 do km 11+600 i zmieniając kierunek na zachodni. W km 11+780 trasa przetnie drogę powiatową 2713E, której ciągłość zostanie zachowana. W tym obszarze istnieje luźna zabudowa jednorodzinna. Dalej trasa przetnie drogę gminną nr 105059E w km 12+643 oraz drogę wojewódzką nr 584 w km 12+222.34, gdzie zaprojektowano skrzyżowanie skanalizowane. Za skrzyżowaniem trasa przejdzie przez miejscowość Klewków o gęstej zabudowie przecinając drogę powiatową nr 2722E w km 14+148, której ciągłość zostanie zachowana, a dalej nad linią kolejową nr 3 Warszawa Zachodnia – Kunowice w km 14+670. Zakończenie trasy stanowi włączenie do drogi krajowej nr 92 poprzez skrzyżowanie.

- Wariant 4 – długość odcinka 14998 metry

W wariantcie 4 obwodnica na całej długości zaprojektowana jest w nowym śladzie. Początek obwodnicy zlokalizowany jest około km 6+870 drogi krajowej nr 14. Początkowo trasa biegnie w kierunku wschodnim przez tereny pól uprawnych. Połączenie z istniejącą siecią drogową zostanie zrealizowane przez zaprojektowanie skrzyżowania w km 0+332 z drogą krajową nr 14. Dalej trasa przechodzi nad linią kolejową nr 15 Bednary - Łódź Kaliska w km 1+196 i zakręca w kierunku północnym idąc po granicy kompleksu leśnego od km 2+000 do 3+000. W tym rejonie trasa przecina drogę gminną nr 105530E w km 1+692, której ciągłość zostanie zachowana oraz drogę powiatową nr 2751E na której zostanie zaprojektowane skrzyżowanie. W km 3+000 – 3+500 trasa biegnie wzdłuż zbiorników wodnych i dalej terenami rolnymi przechodząc nad istniejącą drogą gminną nr 105519E w km 4+557. W tym rejonie zlokalizowana jest luźna zabudowa jednorodzinna ulicy Brzozowej oraz Pogodnej. Dalej trasa przechodzi nad linią kolejową nr 15 Bednary - Łódź Kaliska w km 5+375 i polami uprawnymi dochodzi do miejscowości Zielkowice. Obszar ten charakteryzuje się zwartą zabudową jednorodziną. Droga powiatowa nr 2752E w km 6+013 zachowa ciągłość przechodząc pod projektowaną obwodnicą. Dalej trasa przekroczy estakadą w km 6+195 linie kolejowe:

- Linia kolejowa nr 11 Skierniewice - Łowicz Główny
- Linia kolejowa nr 3 Warszawa Zachodnia - Kunowice

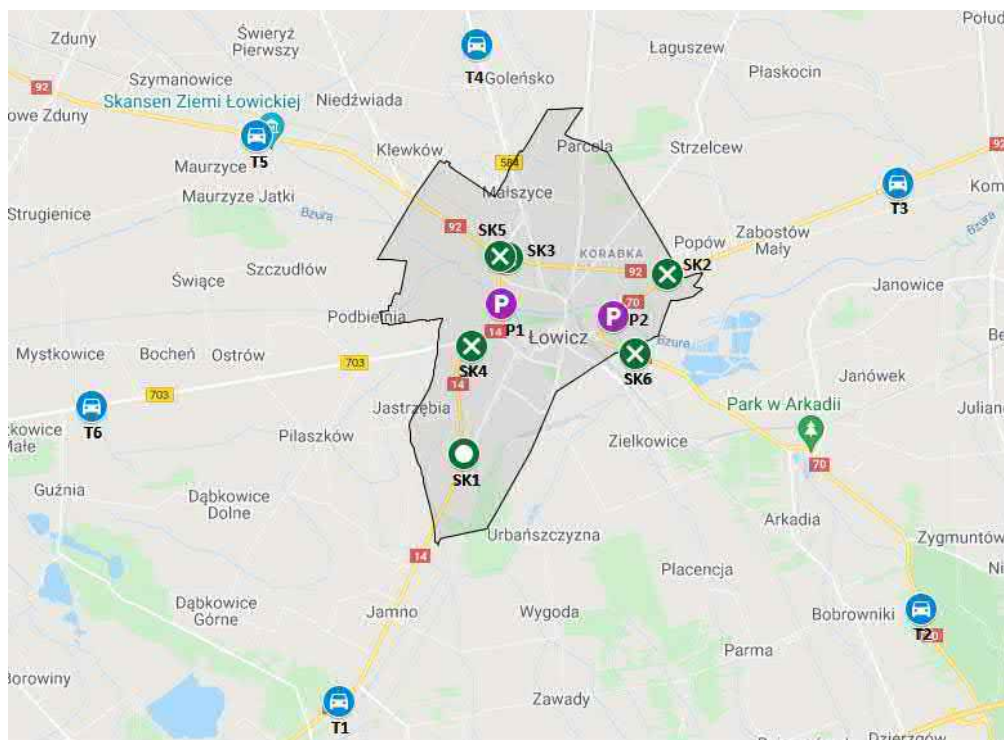
- Linia kolejowa nr 531 Łowicz Główny - Łowicz Przedmieście

Dalej trasa skieruje się w kierunku północnym i poprzez tereny pól uprawnych dochodzi do drogi krajowej nr 70 w km 7+061 na której zaprojektowano skrzyżowanie skanalizowane. Za skrzyżowaniem z DK70 trasa przejdzie nad rzeką Bzurą w km 7+600 oraz terenami pól uprawnych dotrze do drogi krajowej nr 92 na której zaprojektowano skrzyżowanie. Obszar ten charakteryzuje się zabudową jednorodziną. Dalej ominie zakład produkcyjny Lamela z lewej strony w km 9+100 – 9+400. W tym rejonie trasa przetnie istniejącą drogę powiatową nr 2721E miejscowości Popów. W km 9+292 zostanie zaprojektowany obiekt umożliwiający zachowanie ciągłości drogi powiatowej. Dalej trasa biegnąc wzdłuż ulicy Strzelczewskiej przetnie w km 10+248 drogę powiatową nr 2707E (Chełmońskiego) w ciągu której zostanie zaprojektowany obiekt umożliwiający zachowanie ciągłości. Po przekroczeniu drogi powiatowej trasa poprzez tereny rolne dotrze do kompleksu leśnego który przetnie od km 11+300 do km 11+600 i zmieniając kierunek na zachodni. W km 11+792 trasa przetnie drogę powiatową 2713E, której ciągłość zostanie zachowana. W tym obszarze istnieje luźna zabudowa jednorodzinna. Dalej trasa przetnie drogę gminną nr 105059E w km 12+727 oraz drogę wojewódzką nr 584 w km 12+222.34, gdzie zaprojektowano skrzyżowanie skanalizowane. Za skrzyżowaniem trasa przejdzie przez miejscowość Klewków o gęstej zabudowie przecinając drogę powiatową nr 2722E w km 14+175, której ciągłość zostanie zachowana, a dalej nad linią kolejową nr 3 Warszawa Zachodnia – Kunowice w km 14+677. Zakończenie trasy stanowi włączenie do drogi krajowej nr 92 poprzez skrzyżowanie.

5. METODOLOGIA POMIARU RUCHU

W celu zobrazowania rzeczywistego obciążenia ruchem sieci drogowej obszaru objętego analizą, w dniach 30-31 marca 2021 (wtorek-środa) w godzinach 6:00-6:00 przeprowadzono pomiar natężenia ruchu w następujących punktach”

- 1) punkty typu [T] – pomiary udziału ruchu tranzytowego:
 - T01 – Jamno (DK14),
 - T02 – Arkadia (DK70),
 - T03 – Zabostów (DK92),
 - T04 – Goleńsko (DW584),
 - T05 – Niedźwiada (DK92),
 - T06 – Guźnia (DW703),
- 2) punkty typu [Sk] – pomiary na punktach węzłowych:
 - Sk01 – skrzyżowanie DK14 z ul. Jana Pawła II,
 - Sk02 – skrzyżowanie DK92 z DK70,
 - Sk03 – skrzyżowanie DK14 z DK92,
 - Sk04 – skrzyżowanie DK14 z DW703,
 - Sk05 – skrzyżowanie DK92 z DW584,
 - Sk06 – skrzyżowanie DK70 z ul. Arkadyjską,
- 3) punkty typu [P] – pomiary na przekrojach:
 - P01 – przekrój drogi DK14 (ul. Podgrodzie/ul. Zamkowa),
 - P02 – przekrój drogi DK70 (ul. Warszawską).



Rysunek 3 Lokalizacja punktów pomiarowych

Zastosowana metoda pomiaru umożliwiła uzyskanie informacji o wielkości natężeń na poszczególnych relacjach po rozpoznaniu kategorii pojazdów.

Tabela 1 Kategoryzacja pojazdów przyjęta w pomiarze ruchu

Lp.	Symbol kategorii pojazdów	Grupa pojazdów
1	a	Rowery.
2	b	Motocykle, motorowery (skutery).
3	c	Samochody osobowe (do 9 miejsc z kierowcą), mikrobusy, pickupy i samochody kempingowe z przyczepą lub bez.
4	d	Lekkie samochody ciężarowe o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 t z przyczepą lub bez.
5	e	Samochody ciężarowe o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 3,5 t bez przyczep, ciągniki siodłowe bez naczep, samochody specjalne.
6	f	Samochody ciężarowe o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 3,5t z jedną lub więcej przyczepami, ciągniki siodłowe z naczepami, ciągniki balastowe z przyczepami standardowymi lub niskopodwoziowymi.
7	g	Autobusy, trolejbusy.
8	h	Ciągniki rolnicze z przyczepami lub bez, maszyny samobieżne (walce drogowe, koparki, itp.).

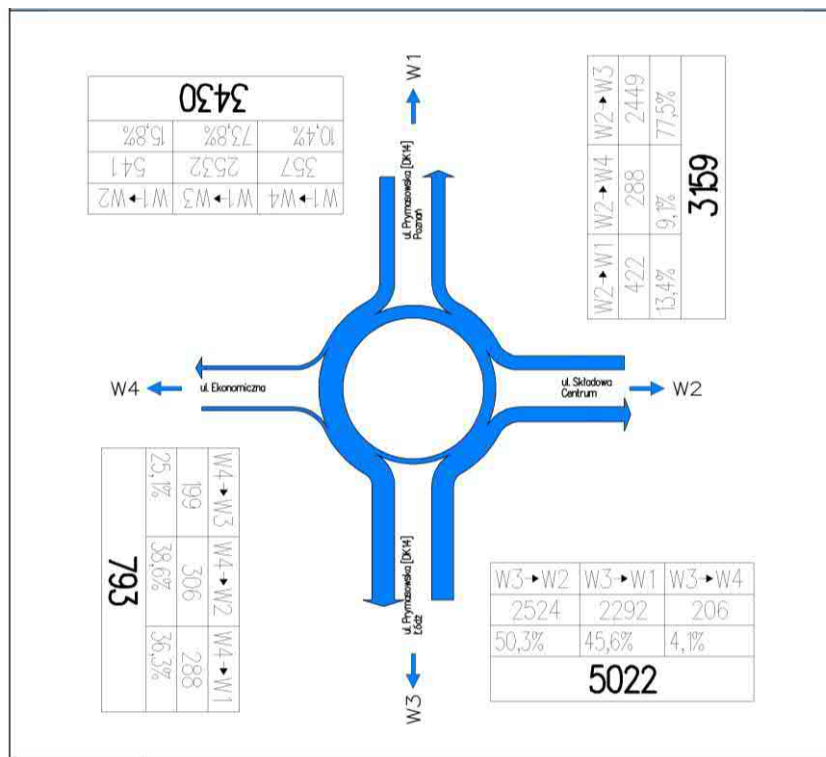
Natomiast dla badań udziału ruchu tranzytowego, grupy rozróżnianych pojazdów ograniczono do pojazdów wyposażonych w przednią tablicę rejestracyjną.

Pomiar przeprowadzony został przy pomocy video rejestratorów, które umieszczone były w odpowiednich dla obserwacji ruchu miejscach. Następnie dane o ruchu zostały przetworzone do wersji edytowalnej. Przeprowadzone pomiaru ruchu na wskazanych skrzyżowaniach odbyły się bez komplikacji. W czasie pomiarów nie zaobserwowano żadnych sytuacji, które mogłyby wpłynąć na poprawność i wiarygodność wyników.

Szczegółowe wyniki pomiarów ruchu zostały zamieszczone na płycie CD. Obejmują one raport z przeprowadzonego pomiaru, macierze ruchu tranzytowego oraz materiały w formie edytowalnej z przeprowadzonych pomiarów. Poniżej przedstawiono wyniki pomiarów ruchu dla skrzyżowań.

Tabela 2 Wyniki pomiaru ruchu w punkcie Sk01

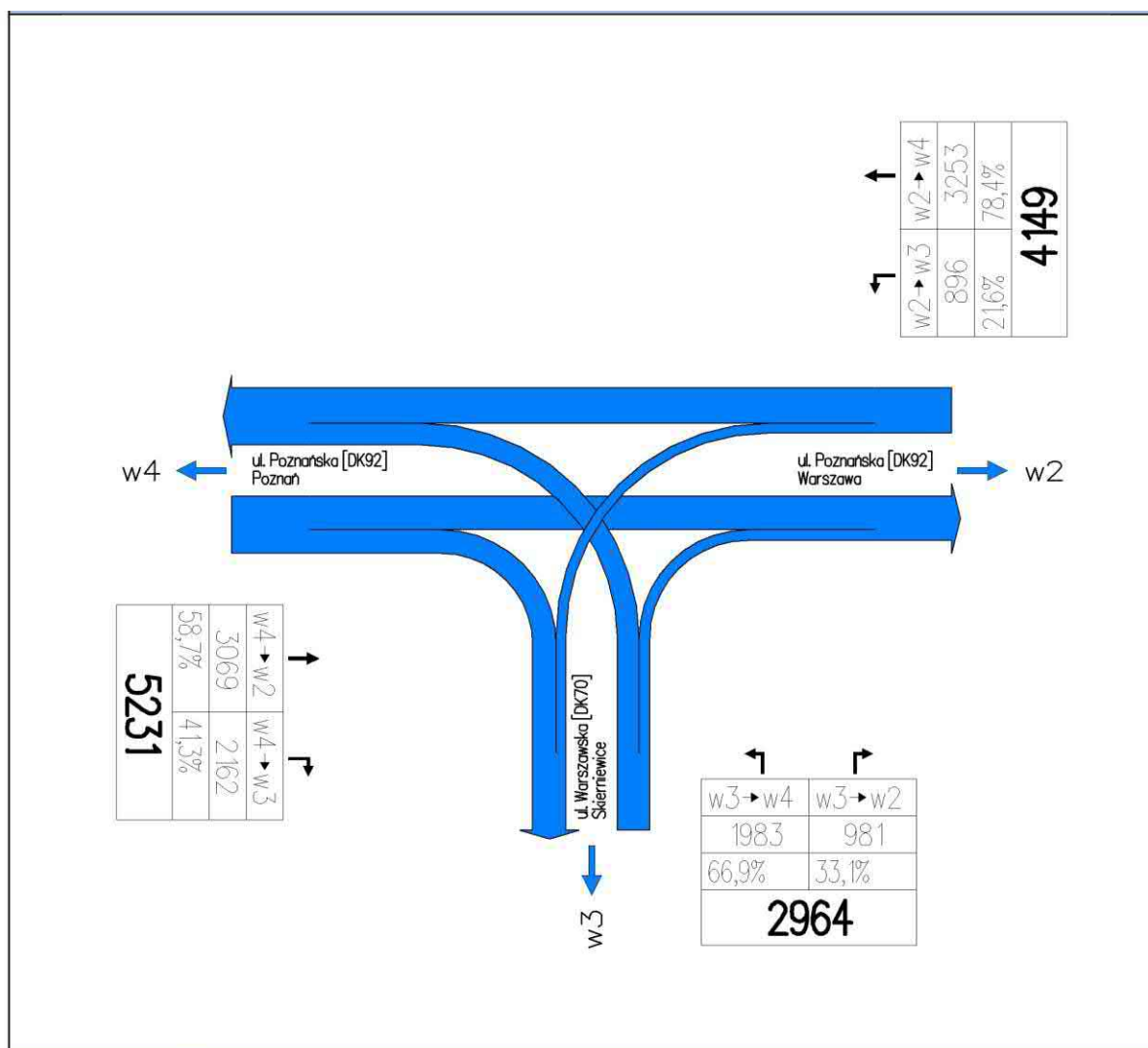
Sk01	RELACJA	OZNACZENIE	OPIS	B	C	D	E	F	G	H	A	SUMA	UDZIAŁ	
24 h				M	SO	SD	SCBP	SCZP	A	CR	R		lekkie	ciężkie
		w1 ->	DK14 ul. Prymosowska (Poznań) ->	16	2 132	334	204	740	2	2	6	3 436	72%	28%
	W LEWO	w1 -> w2	DK14 ul. Prymosowska (Poznań) -> ul. Składowa (Centrum)	9	373	38	39	80	0	2	1	542	78%	22%
	NA WPROST	w1 -> w3	DK14 ul. Prymosowska (Poznań) -> DK14 ul. Prymosowska (Łódź)	4	1 528	267	150	582	1	0	3	2 535	71%	29%
	W PRAWO	w1 -> w4	DK14 ul. Prymosowska (Poznań) -> ul. Ekonomiczna	3	231	29	15	78	1	0	2	359	74%	26%
	ZAWRACANIE	w1 -> w1	DK14 ul. Prymosowska (Poznań) -> DK14 ul. Prymosowska (Poznań)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
		w2 ->	ul. Składowa (Centrum) ->	13	2 693	209	56	153	35	6	2	3 167	92%	8%
	W LEWO	w2 -> w3	ul. Składowa (Centrum) -> DK14 ul. Prymosowska (Łódź)	9	2 138	161	27	79	32	3	1	2 450	94%	6%
	NA WPROST	w2 -> w4	ul. Składowa (Centrum) -> ul. Ekonomiczna	3	256	17	1	7	3	1	1	289	96%	4%
	W PRAWO	w2 -> w1	ul. Składowa (Centrum) -> DK14 ul. Prymosowska (Poznań)	1	295	29	28	67	0	2	0	422	77%	23%
	ZAWRACANIE	w2 -> w2	ul. Składowa (Centrum) -> ul. Składowa (Centrum)	0	4	2	0	0	0	0	0	6	100%	0%
		w3 ->	DK14 ul. Prymosowska (Łódź) ->	18	3 684	466	174	653	33	6	5	5 039	83%	17%
	W LEWO	w3 -> w4	DK14 ul. Prymosowska (Łódź) -> ul. Ekonomiczna	1	125	15	10	55	0	0	0	206	68%	32%
	NA WPROST	w3 -> w1	DK14 ul. Prymosowska (Łódź) -> DK14 ul. Prymosowska (Poznań)	6	1 340	280	130	533	1	2	3	2 295	71%	29%
	W PRAWO	w3 -> w2	DK14 ul. Prymosowska (Łódź) -> ul. Składowa (Centrum)	11	2 207	171	34	65	32	4	2	2 526	95%	5%
	ZAWRACANIE	w3 -> w3	DK14 ul. Prymosowska (Łódź) -> DK14 ul. Prymosowska (Łódź)	0	12	0	0	0	0	0	0	12	100%	0%
		w4 ->	ul. Ekonomiczna ->	9	581	54	20	129	0	1	1	795	81%	19%
	W LEWO	w4 -> w1	ul. Ekonomiczna -> DK14 ul. Prymosowska (Poznań)	7	183	21	12	65	0	0	0	288	73%	27%
	NA WPROST	w4 -> w2	ul. Ekonomiczna -> ul. Składowa (Centrum)	2	278	18	3	4	0	1	1	307	98%	2%
	W PRAWO	w4 -> w3	ul. Ekonomiczna -> DK14 ul. Prymosowska (Łódź)	0	119	15	5	60	0	0	0	199	67%	33%
	ZAWRACANIE	w4 -> w4	ul. Ekonomiczna -> ul. Ekonomiczna	0	1	0	0	0	0	0	0	1	100%	0%



Rysunek 4 Rozkład ruchu w punkcie pomiaru ruchu Sk01

Tabela 3 Wyniki pomiaru ruchu w punkcie Sk02

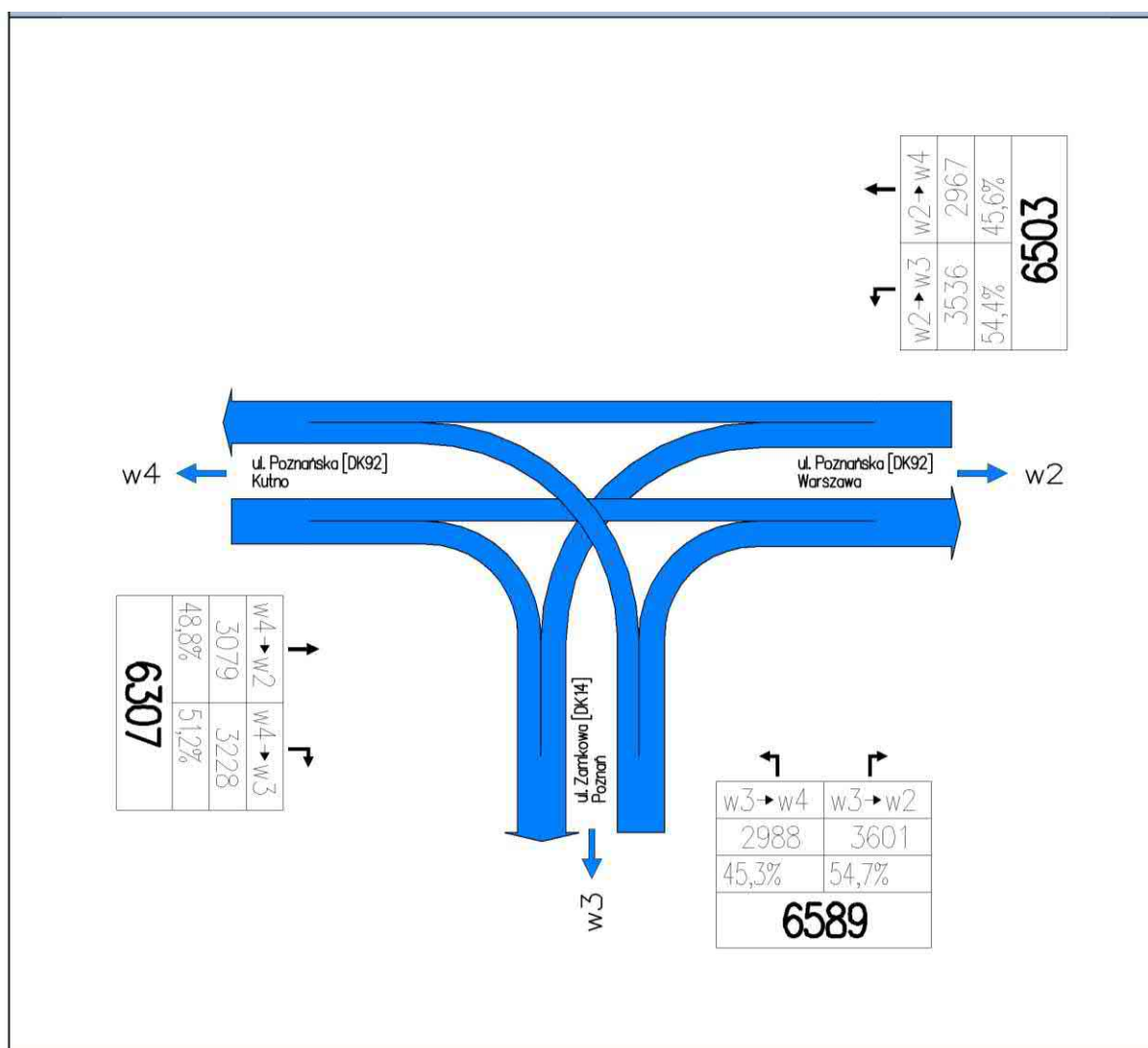
Sk02	RELACJA	OZNACZENIE	OPIS	B	C	D	E	F	G	H	A	SUMA	UDZIAŁ	
24 h				M	SO	SD	SCBP	SCZP	A	CR	R		lekkie	ciężkie
		w2 ->	DK92 ul. Poznańska (Warszawa) ->	5	2 298	421	205	1 209	4	7	11	4 160	66%	34%
	W LEWO	w2 -> w3	DK92 ul. Poznańska (Warszawa) -> DK70 ul. Warszawska (Skierniewice)	1	482	69	34	309	0	1	6	902	62%	38%
	NA WPROST	w2 -> w4	DK92 ul. Poznańska (Warszawa) -> DK92 ul. Poznańska (Poznań)	4	1 816	352	171	900	4	6	5	3 258	67%	33%
		w3 ->	DK70 ul. Warszawska (Skierniewice) ->	7	1 284	233	182	1 246	8	4	10	2 974	52%	48%
	W LEWO	w3 -> w4	DK70 ul. Warszawska (Skierniewice) -> DK92 ul. Poznańska (Poznań)	4	754	152	147	915	8	3	6	1 989	46%	54%
	W PRAWO	w3 -> w2	DK70 ul. Warszawska (Skierniewice) -> DK92 ul. Poznańska (Warszawa)	3	530	81	35	331	0	1	4	985	63%	37%
		w4 ->	DK92 ul. Poznańska (Poznań) ->	6	2 566	525	331	1 788	11	4	5	5 236	59%	41%
	NA WPROST	w4 -> w2	DK92 ul. Poznańska (Poznań) -> DK92 ul. Poznańska (Warszawa)	0	1 717	338	181	828	1	4	2	3 071	67%	33%
	W PRAWO	w4 -> w3	DK92 ul. Poznańska (Poznań) -> DK70 ul. Warszawska (Skierniewice)	6	849	187	150	960	10	0	3	2 165	48%	52%



Rysunek 5 Rozkład ruchu w punkcie pomiaru ruchu Sk02

Tabela 4 Wyniki pomiaru ruchu w punkcie Sk03

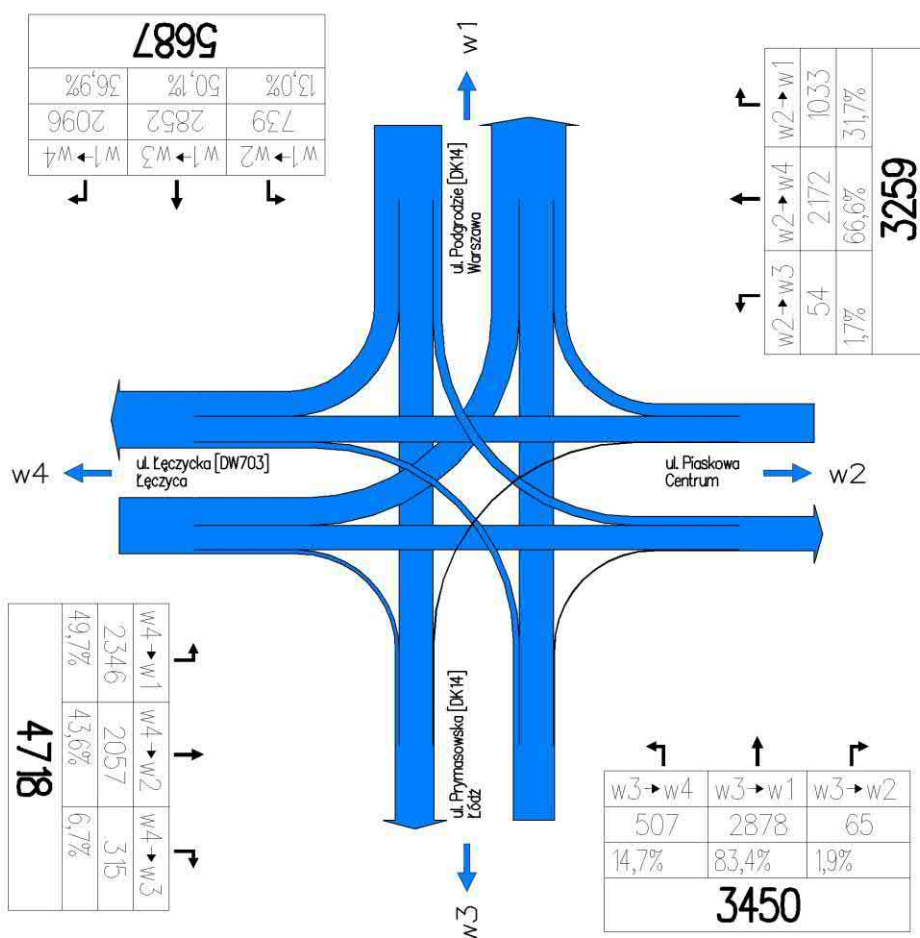
Sk03	RELACJA	OZNACZENIE	OPIS	B	C	D	E	F	G	H	A	SUMA	UDZIAŁ	
24 h				M	SO	SD	SCBP	SCZP	A	CR	R		lekkie	ciężkie
		w2 ->	DK92 ul. Poznańska (Warszawa) ->	10	3 602	672	339	1 860	11	9	1	6 504	66%	34%
	W LEWO	w2 -> w3	DK92 ul. Poznańska (Warszawa) -> DK14 ul. Zamkowa (Poznań)	6	2 389	336	163	633	3	6	1	3 537	77%	23%
	NA WPROST	w2 -> w4	DK92 ul. Poznańska (Warszawa) -> DK92 ul. Poznańska (Kutno)	4	1 213	336	176	1 227	8	3	0	2 967	52%	48%
		w3 ->	DK14 ul. Zamkowa (Poznań) ->	9	4 898	649	260	757	10	6	6	6 595	84%	16%
	W LEWO	w3 -> w4	DK14 ul. Zamkowa (Poznań) -> DK92 ul. Poznańska (Kutno)	6	2 444	286	73	172	5	2	5	2 993	92%	8%
	W PRAWO	w3 -> w2	DK14 ul. Zamkowa (Poznań) -> DK92 ul. Poznańska (Warszawa)	3	2 454	363	187	585	5	4	1	3 602	78%	22%
		w4 ->	DK92 ul. Poznańska (Kutno) ->	6	3 853	667	294	1 468	14	5	4	6 311	72%	28%
	NA WPROST	w4 -> w2	DK92 ul. Poznańska (Kutno) -> DK92 ul. Poznańska (Warszawa)	1	1 235	368	188	1 277	8	2	2	3 081	52%	48%
	W PRAWO	w4 -> w3	DK92 ul. Poznańska (Kutno) -> DK14 ul. Zamkowa (Poznań)	5	2 618	299	106	191	6	3	2	3 230	91%	9%



Rysunek 6 Rozkład ruchu w punkcie pomiaru ruchu Sk03

Tabela 5 Wyniki pomiaru ruchu w punkcie Sk04

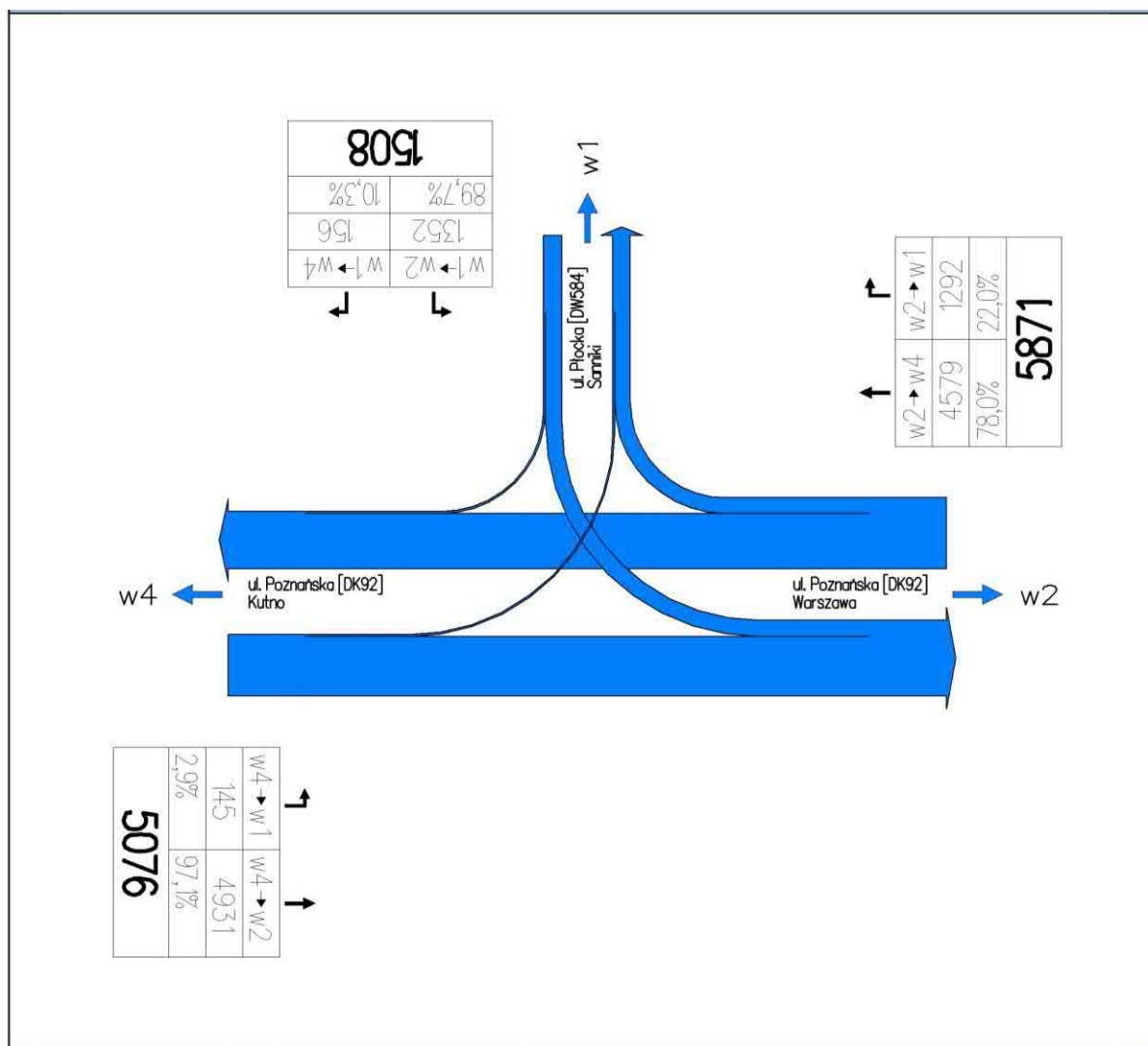
Sk04	RELACJA	OZNACZENIE	OPIS	B	C	D	E	F	G	H	A	SUMA	UDZIAŁ	
24 h				M	SO	SD	SCBP	SCZP	A	CR	R		lekkie	ciężkie
		w1 ->	DK14 ul. Podgrodzie (Warszawa) ->	25	3 980	552	279	823	13	15	5	5 692	80%	20%
	W LEWO	w1 -> w2	DK14 ul. Podgrodzie (Warszawa) -> ul. Piaskowa (Centrum)	6	651	61	13	0	6	2	0	739	97%	3%
	NA WPROST	w1 -> w3	DK14 ul. Podgrodzie (Warszawa) -> DK14 ul. Prymosowska (Łódź)	4	1 592	305	199	748	1	3	4	2 856	67%	33%
	W PRAWO	w1 -> w4	DK14 ul. Podgrodzie (Warszawa) -> DW703 ul. Łęczycka (Łęczyca)	15	1 737	186	67	75	6	10	1	2 097	93%	7%
		w2 ->	ul. Piaskowa (Centrum) ->	31	2 966	198	45	2	12	5	70	3 329	98%	2%
	W LEWO	w2 -> w3	ul. Piaskowa (Centrum) -> DK14 ul. Prymosowska (Łódź)	0	50	4	0	0	0	0	1	55	100%	0%
	NA WPROST	w2 -> w4	ul. Piaskowa (Centrum) -> DW703 ul. Łęczycka (Łęczyca)	26	1 984	119	33	1	6	3	67	2 239	98%	2%
	W PRAWO	w2 -> w1	ul. Piaskowa (Centrum) -> DK14 ul. Podgrodzie (Warszawa)	5	932	75	12	1	6	2	2	1 035	98%	2%
		w3 ->	DK14 ul. Prymosowska (Łódź) ->	9	2 224	345	187	681	0	4	4	3 454	75%	25%
	W LEWO	w3 -> w4	DK14 ul. Prymosowska (Łódź) -> DW703 ul. Łęczycka (Łęczyca)	3	438	37	16	13	0	0	0	507	94%	6%
	NA WPROST	w3 -> w1	DK14 ul. Prymosowska (Łódź) -> DK14 ul. Podgrodzie (Warszawa)	6	1 729	301	171	667	0	4	4	2 882	71%	29%
	W PRAWO	w3 -> w2	DK14 ul. Prymosowska (Łódź) -> ul. Piaskowa (Centrum)	0	57	7	0	1	0	0	0	65	98%	2%
		w4 ->	DW703 ul. Łęczycka (Łęczyca) ->	44	4 092	333	130	97	11	11	53	4 771	95%	5%
	W LEWO	w4 -> w1	DW703 ul. Łęczycka (Łęczyca) -> DK14 ul. Podgrodzie (Warszawa)	15	1 940	205	92	85	4	5	0	2 346	92%	8%
	NA WPROST	w4 -> w2	DW703 ul. Łęczycka (Łęczyca) -> ul. Piaskowa (Centrum)	23	1 883	110	27	1	7	6	51	2 108	98%	2%
	W PRAWO	w4 -> w3	DW703 ul. Łęczycka (Łęczyca) -> DK14 ul. Prymosowska (Łódź)	6	269	18	11	11	0	0	2	317	93%	7%



Rysunek 7 Rozkład ruchu w punkcie pomiaru ruchu Sk04

Tabela 6 Wyniki pomiaru ruchu w punkcie Sk05

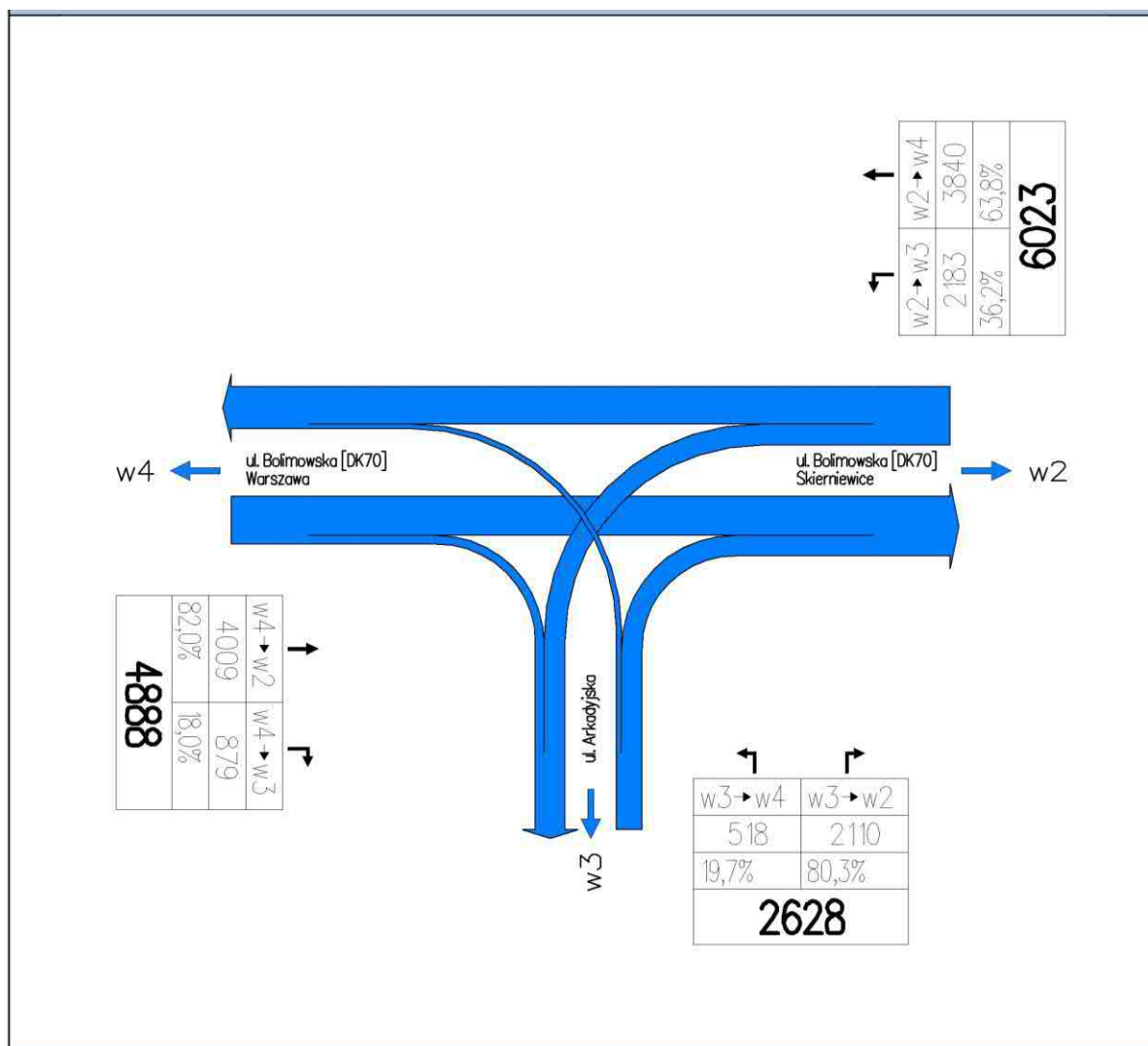
Sk05	RELACJA	OZNACZENIE	OPIS	B	C	D	E	F	G	H	A	SUMA	UDZIAŁ	
24 h				M	SO	SD	SCBP	SCZP	A	CR	R		lekkie	ciężkie
		w1 ->	DW584 ul. Płocka (Sanniki) ->	3	1 155	136	84	123	4	3	7	1 515	86%	14%
	W LEWO	w1 -> w2	DW584 ul. Płocka (Sanniki) -> DK92 ul. Poznańska (Warszawa)	3	1 040	127	78	99	4	1	5	1 357	87%	13%
	W PRAWO	w1 -> w4	DW584 ul. Płocka (Sanniki) -> DK92 ul. Poznańska (Kutno)	0	115	9	6	24	0	2	2	158	81%	19%
		w2 ->	DK92 ul. Poznańska (Warszawa) ->	9	3 689	519	211	1 422	16	5	5	5 876	72%	28%
	NA WPROST	w2 -> w4	DK92 ul. Poznańska (Warszawa) -> DK92 ul. Poznańska (Kutno)	8	2 670	415	162	1 308	12	4	0	4 579	68%	32%
	W PRAWO	w2 -> w1	DK92 ul. Poznańska (Warszawa) -> DW584 ul. Płocka (Sanniki)	1	1 019	104	49	114	4	1	5	1 297	87%	13%
		w4 ->	DK92 ul. Poznańska (Kutno) ->	4	3 011	459	208	1 378	11	5	6	5 082	69%	31%
	W LEWO	w4 -> w1	DK92 ul. Poznańska (Kutno) -> DW584 ul. Płocka (Sanniki)	0	107	14	5	18	0	1	4	149	84%	16%
	NA WPROST	w4 -> w2	DK92 ul. Poznańska (Kutno) -> DK92 ul. Poznańska (Warszawa)	4	2 904	445	203	1 360	11	4	2	4 933	68%	32%



Rysunek 8 Rozkład ruchu w punkcie pomiaru ruchu Sk05

Tabela 7 Wyniki pomiaru ruchu w punkcie Sk06

Sk06	RELACJA	OZNACZENIE	OPIS	B	C	D	E	F	G	H	A	SUMA	UDZIAŁ	
24 h				M	SO	SD	SCBP	SCZP	A	CR	R		lekkie	ciężkie
		w2 ->	DK70 ul. Bolimowska (Skierniewice) ->	16	4 002	485	223	1 258	24	15	6	6 029	75%	25%
	W LEWO	w2 -> w3	DK70 ul. Bolimowska (Skierniewice) -> ul. Arkadyjska	6	2 093	78	2	0	0	4	1	2 184	100%	0%
	NA WPROST	w2 -> w4	DK70 ul. Bolimowska (Skierniewice) -> DK70 ul. Bolimowska (Warszawa)	10	1 909	407	221	1 258	24	11	5	3 845	61%	39%
		w3 ->	ul. Arkadyjska ->	5	2 485	121	9	2	0	6	0	2 628	100%	0%
	W LEWO	w3 -> w4	ul. Arkadyjska -> DK70 ul. Bolimowska (Warszawa)	0	474	36	5	2	0	1	0	518	99%	1%
	W PRAWO	w3 -> w2	ul. Arkadyjska -> DK70 ul. Bolimowska (Skierniewice)	5	2 011	85	4	0	0	5	0	2 110	100%	0%
		w4 ->	DK70 ul. Bolimowska (Warszawa) ->	12	2 831	488	225	1 287	36	9	4	4 892	68%	32%
	NA WPROST	w4 -> w2	DK70 ul. Bolimowska (Warszawa) -> DK70 ul. Bolimowska (Skierniewice)	11	1 992	452	223	1 286	36	9	4	4 013	61%	39%
	W PRAWO	w4 -> w3	DK70 ul. Bolimowska (Warszawa) -> ul. Arkadyjska	1	839	36	2	1	0	0	0	879	100%	0%



Rysunek 9 Rozkład ruchu w punkcie pomiaru ruchu Sk06

Drogi krajowe nr 14, 70, 92 przebiegają przez tereny zabudowane, otaczając ściśle centrum miasta. Wyniki przeprowadzonego pomiaru ruchu wskazują na duże obciążenie drogi, głównie ruchem lekkim, jednak udział pojazdów ciężkich na wlotach dróg krajowych wynosi od 16% do nawet 48%.

6. ANALIZA RUCHU STANU ISTNIEJĄCEGO

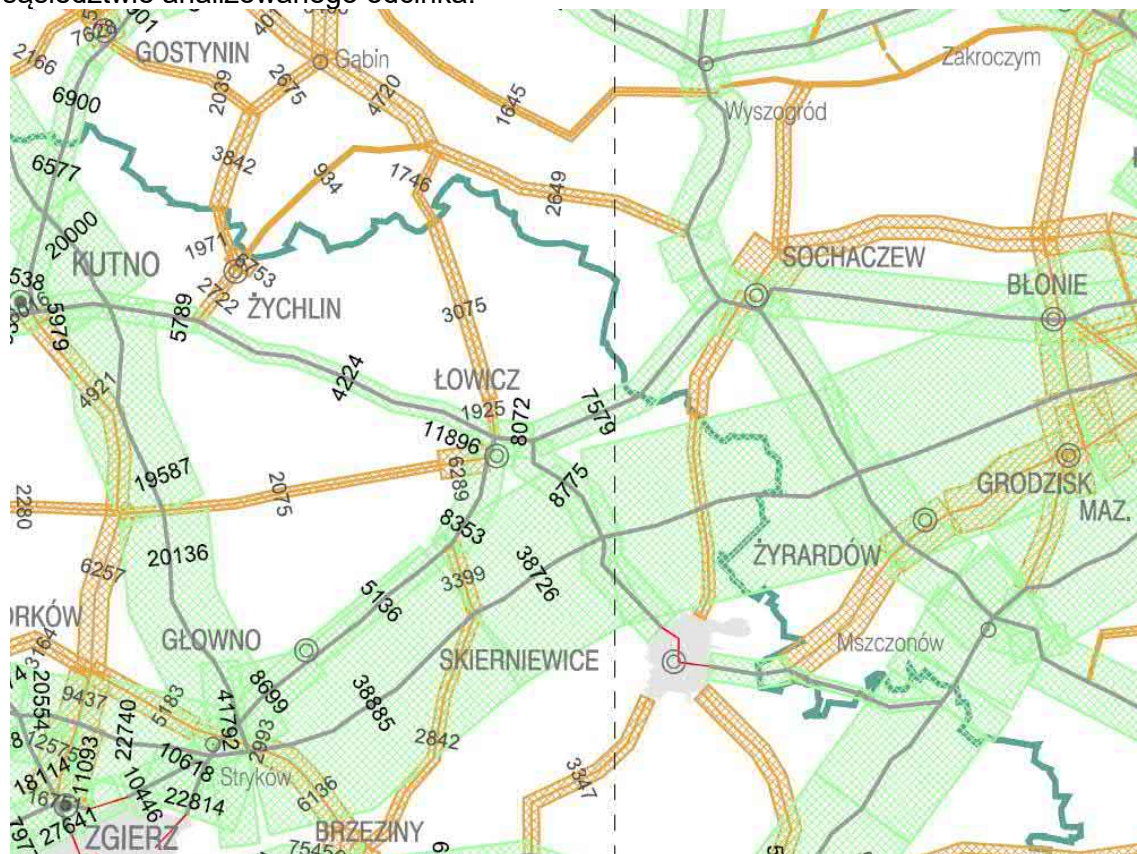
6.1 Istniejąca sieć drogowa w roku bazowym

W rejonie Łowicza sieć dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych jest rozbudowana. Na analizowanym obszarze główną oś komunikacyjną Łowicza stanowią droga krajowa nr 14. W ujęciu ogólnokrajowym DK14 wiedzie w całości przez województwo łódzkie i głównie w kierunku południowo-zachodnim. Fragment drogi stanowi jedną z ważniejszych tras przelotowych w Łodzi. Głównym zadaniem drogi nr 14 jest połączenie miast aglomeracji łódzkiej i przyłączenie ich do dróg w kierunku Warszawy (A2), Poznania (A2), Gdańska (A1) i Wrocławia (S8). Kolejną istotną osią komunikacyjną jest droga krajowa nr 70 leżąca na obszarze województw łódzkiego i mazowieckiego. Trasa ta łączy Łowicz z S8 w Zawadach. Ostatnią drogą krajową stanowiącą ważną oś komunikacyjną Łowicza jest droga krajowa nr 92 łącząca Rzepin z Poznaniem, Warszawą, Sulejówkiem, Mińskiem Mazowieckim i Kałuszyń. Jej przebieg jest równoległy do autostrady A2. Biegnie przez obszar czterech województw: lubuskiego, wielkopolskiego, łódzkiego i mazowieckiego. Przez analizowany obszar przebiegają również drogi wojewódzkie, drogi powiatowe i gminne: DW nr 703 wprowadzająca ruch do Łowicza od zachodu łącząc się z drogą krajową nr 14, DW nr 584 wprowadzająca ruch do Łowicza od północy łącząc się z drogą krajową nr 92, DP 2749E, DP 2722E, DP 2713E, DP 2707E, DP 2721E, DP 2752E, DP 2751E.

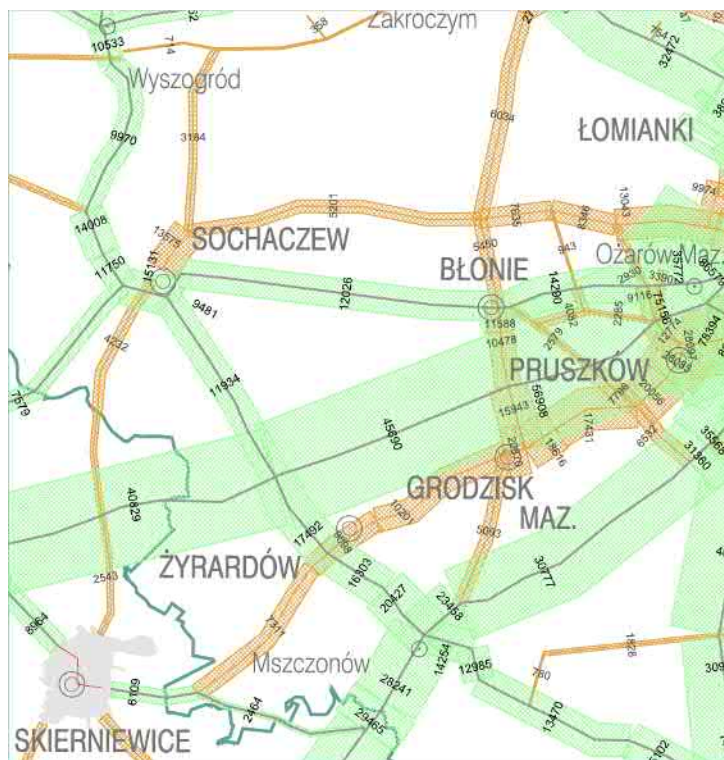
Pozostałe drogi mają status dróg gminnych, wewnętrznych i pełnią funkcję m.in. transportu rolnego. Niemal wszystkie skrzyżowania na analizowanym obszarze, to skrzyżowania zwykłe oraz runda (w tym skanalizowane i z sygnalizacją świetlną).

6.2 Analiza danych historycznych GPR

Analiza danych historycznych o ruchu drogowym została oparta o wyniki prowadzonych co 5 lat Generalnych Pomiarów Ruchu na drogach krajowych i wojewódzkich. Przeanalizowano wyniki z roku 2005, 2010 oraz 2015. Na rysunku poniżej przedstawiono wielkości Średniego Ruchu Dobowego w roku 2015 na sieci dróg krajowych i wojewódzkich w sąsiedztwie analizowanego odcinka.



Rysunek 10 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2015 na podstawie GPR 2015 w rejonie inwestycji



Rysunek 11 Natężenie pojazdów SDR [poj./dobę] w roku 2015 na podstawie GPR 2015 – doszczegółowienie w regionie warszawskim

W tabelach poniżej przedstawiono wyniki GPR w latach 2005-2015 wraz z oszacowaniem zmian ruchu w kolejnych okresach na wybranych odcinkach dróg.

Tabela 8 Natężenie ruchu na drogach w korytarzu projektowanej obwodnicy Łowicza w latach 2005 – 2020

Numer drogi	Opis odcinka	SDRR poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych						
kraj.	Nazwa		Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy	Ciągniki rolnicze
						bez przycz.	z przycz.		
		poi./dobe	poj./dobe	poj./dobe	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę	poj./dobę
2	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2020									
14	ŁOWICZ /PRZEJŚCIE 1: UL. POZNAŃSKA (DK92) - UL. PIASKOWA (DW703)/	12564	58	10075	801	362	1237	18	13
14	ŁOWICZ /PRZEJŚCIE 2: UL. PIASKOWA (DW703) - UL. ŁÓDZKA/	6078	42	4174	479	231	1141	8	3
14	ŁOWICZ - JAMNO	8881	59	6835	555	360	1001	45	26
92	BEDLNO-ŁOWICZ	-	-	-	-	-	-	-	-
92	ŁOWICZ/OBWODNICA/	9418	58	5328	868	472	2623	29	40
92	ŁOWICZ-SOCHACZEW	9148	44	5983	850	350	1869	49	3
70	ŁOWICZ /PRZEJŚCIE/	10582	65	7606	813	271	1733	78	16
70	ŁOWICZ - W. SKIERNIEWICE	8656	56	5849	777	118	1807	42	7
2015									
14	ŁOWICZ/PRZEJŚCIE/	11896	55	8035	1273	718	1748	43	24
14	ŁOWICZ-JAMNO	8353	45	5915	604	434	1290	54	11
92	BEDLNO-ŁOWICZ	4224	23	2377	502	227	1059	25	11
92	ŁOWICZ/OBWODNICA/	8072	33	4239	794	669	2288	37	12
92	ŁOWICZ-SOCHACZEW	7579	27	4012	684	577	2251	25	3
70 70a	ŁOWICZ-WĘŻEŁ SKIERNIEWICE	8775	59	6319	738	302	1277	71	9
2010									
14	ŁOWICZ-JAMNO	18317	38	9519	1755	1168	5730	92	15
92	BEDLNO-ŁOWICZ	5600	55	2700	782	415	1616	21	11
2	ŁOWICZ/OBWODNICA/	19048	44	9122	1686	1216	6882	93	5
2	ŁOWICZ-SOCHACZEW	18025	36	8568	1961	1202	6173	83	2
70	ŁOWICZ - SKIERNIEWICE	6255	44	4716	477	315	618	74	11
2005									
14	ŁOWICZ-JAMNO	9774	7	6710	1193	712	1032	108	12
2	ŁOWICZ/OBWODNICA/	19408	19	9898	2213	1669	5415	194	0
2	ŁOWICZ-SOCHACZEW	15789	16	8289	1926	1121	4279	158	0
70	ŁOWICZ - SKIERNIEWICE	5145	10	4009	484	226	355	51	10

Tabela 9 Zmiana natężenia ruchu w latach 2005-2010, 2010-2015, 2015-2020 na drogach w korytarzu projektowanej obwodnicy Łowicza

Numer drogi	Opis odcinka	SDRR poj. silnik. ogółem	Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych						
kraj.	Nazwa		Motocykle	Sam. osob. mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe (dostawcze)	Sam. ciężarowe		Autobusy	Ciągniki rolnicze
						bez przycz.	z przycz.		
		poj./dobe	poj./dobe	poj./dobe	poj./dobe	poj./dobe	poj./dobe	poj./dobe	poj./dobe
2	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2020/2015									
14	ŁOWICZ /PRZEJŚCIE 1: UL. POZNAŃSKA (DK92) - UL. PIASKOWA (DW703)/	odcinek GPR2015 łowicz /przejście/ podzielono na dwa odrębne odcinki							
14	ŁOWICZ /PRZEJŚCIE 2: UL. PIASKOWA (DW703) - UL. ŁÓDZKA/								
14	ŁOWICZ-JAMNO	106%	131%	116%	92%	83%	78%	83%	236%
92	BEDLNO-ŁOWICZ	-	-	-	-	-	-	-	-
92	ŁOWICZ/OBWODNICA/	117%	176%	126%	109%	71%	115%	78%	333%
92	ŁOWICZ-SOCHACZEW	121%	163%	149%	124%	61%	83%	196%	100%
70	ŁOWICZ /PRZEJŚCIE/	odcinek GPR2015 Łowicz - Skierniewice podzielono na dwa odrębne odcinki							
70	ŁOWICZ-W. SKIERNIEWICE								
2010/2015									
14	ŁOWICZ/PRZEJŚCIE/	odcinek GPR2010 Łowicz-Jamno podzielono na dwa odrębne odcinki							
14	ŁOWICZ-JAMNO								
92	BEDLNO-ŁOWICZ	75%	42%	88%	64%	55%	66%	119%	100%
92	ŁOWICZ/OBWODNICA/	42%	75%	46%	47%	55%	33%	40%	240%
92	ŁOWICZ-SOCHACZEW	42%	75%	47%	35%	48%	36%	30%	150%
70 70a	ŁOWICZ-WĘŻEŁ SKIERNIEWICE	140%	134%	134%	155%	96%	207%	96%	82%
2005/2010									
14	ŁOWICZ-JAMNO	187%	543%	142%	147%	164%	555%	85%	125%
92	BEDLNO-ŁOWICZ	brak pomiaru GPR2005							
92	ŁOWICZ/OBWODNICA/	98%	232%	92%	76%	73%	127%	48%	-
92	ŁOWICZ-SOCHACZEW	114%	225%	103%	102%	107%	144%	53%	-
70 70a	ŁOWICZ-WĘŻEŁ SKIERNIEWICE	122%	440%	118%	99%	139%	174%	145%	110%

W celu weryfikacji przeprowadzono dodatkowy pomiar ruchu (załącznik nr 1), który potwierdził wielkość ruchu na odcinkach dróg krajowych nr 14, 70, 92.

Ze względu na różnice w podziale na odcinki pomiarowe w kolejnych latach Generalnego Pomiaru Ruchu porównanie zmian wielkości ruchu pomiędzy poszczególnymi latami jest niemiernodajne. Powyżej w tabeli zmiany natężeń ruchu wskazano odcinki, dla których nie dokonano porównania pomiędzy poszczególnymi latami.

Wielkość natężenia ruchu pomierzona na drodze krajowej nr 14 w ramach Generalnego Pomiaru Ruchu charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem. Porównując rok 2010 do 2005, to na odcinku Łowicz-Jamno następuje prawie dwukrotny wzrost. Natomiast w kolejnym roku GPR (2015) ruch ten pomierzony na dwóch odrębnych odcinkach (Łowicz /przejście/ oraz Łowicz-Jamno) maleje. W tabelach przedstawiono także robocze wyniki GPR 2020, na podstawie których zauważyć można, że najbardziej obciążonym ruchem odcinkiem jest ten pomiędzy skrzyżowaniami DK14 z ul. Poznańską (DK92) a ul. Piaskową (DW703) – natężenie na poziomie 12,5 tys. poj./dobe.

Przez Łowicz przebiega także droga krajowa nr 92. W latach 2005-2010 odcinki Łowicz /obwodnica/ oraz Łowicz-Sochaczew charakteryzowały się bardzo dużym natężeniem ruchu – na poziomie 15-19 tys. poj./dobe. Pomiędzy latami 2010-2015 ruch ten spadł o ponad 50%, co było spowodowane oddaniem do użytku autostrady A2 o równoległym przebiegu. Na podstawie roboczych wyników GPR2020 można zauważyć, że od 2015 nastąpił ponowny wzrost ruchu o ok. 20%.

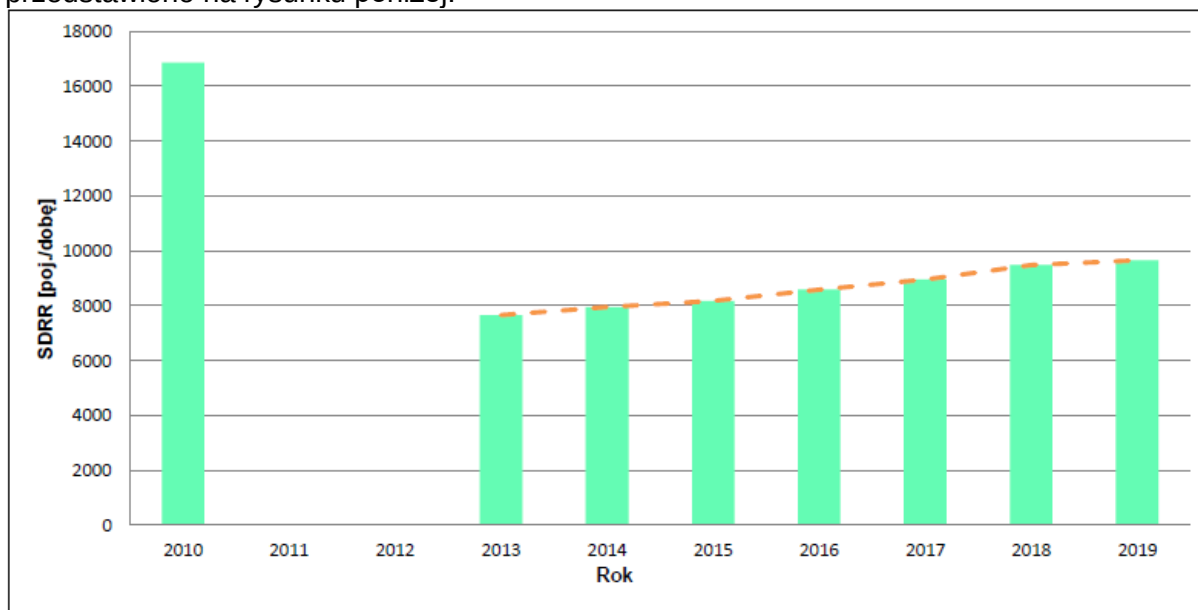
Kolejnym analizowanym odcinkiem jest droga krajowa nr 70 Łowicz-Skierniewice. Potoki ruchu pomierzone w ramach Generalnego Pomiaru Ruchu wskazują na ciągły wzrost

wielkości natężeń. Pomiędzy rokiem 2005 a 2010 było to ok. 20%, w latach 2010-2015 – 40%. Robocze wyniki GPR 2020, mimo innego podziału odcinka, również wskazują na wzrost ruchu.

Pomimo różnic w przyjętych metodologiach i podziału odcinków w kolejnych latach Generalnego Pomiaru Ruchu można zauważyć, iż odcinki dróg krajowych nr 14, 70, 92 charakteryzują się sporym obciążeniem zarówno ruchem lekkim, jak i ciężkim, i pełnią ważną rolę w sieci drogowej.

6.3 Stacja ciągłego pomiaru ruchu

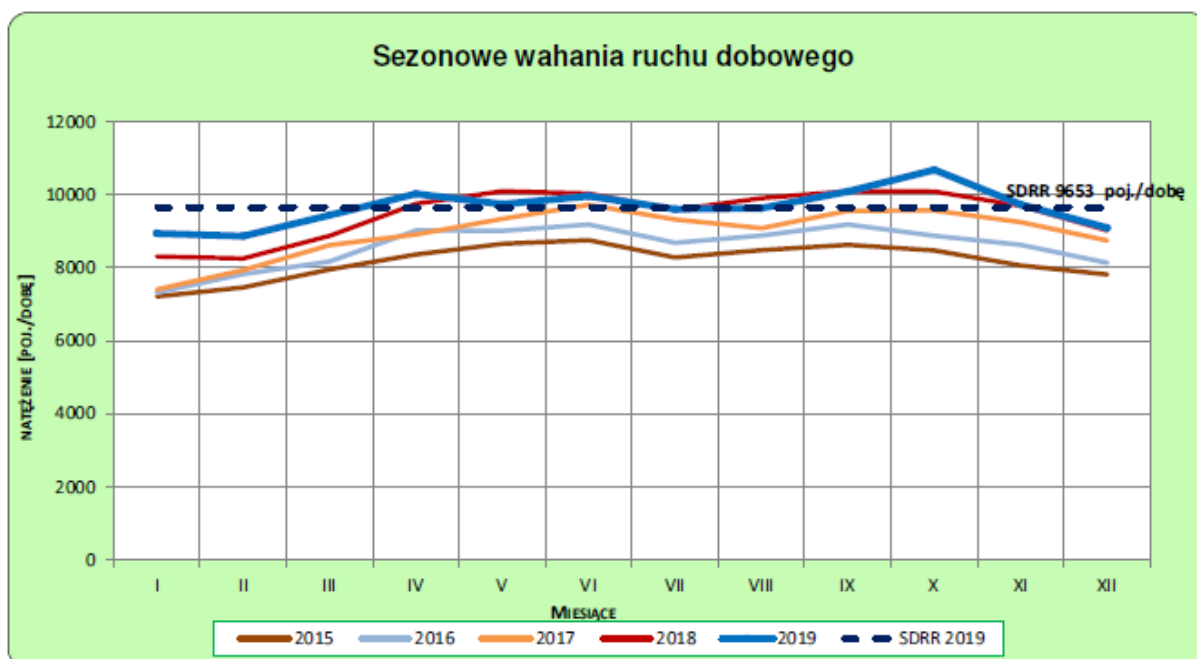
W obrębie inwestycji w m. Jamno znajduje się stacja ciągłego pomiaru ruchu nr 10106. Analizie poddano wyniki średniego dobowego ruchu rocznego w latach 2013-2019, które przedstawiono na rysunku poniżej.



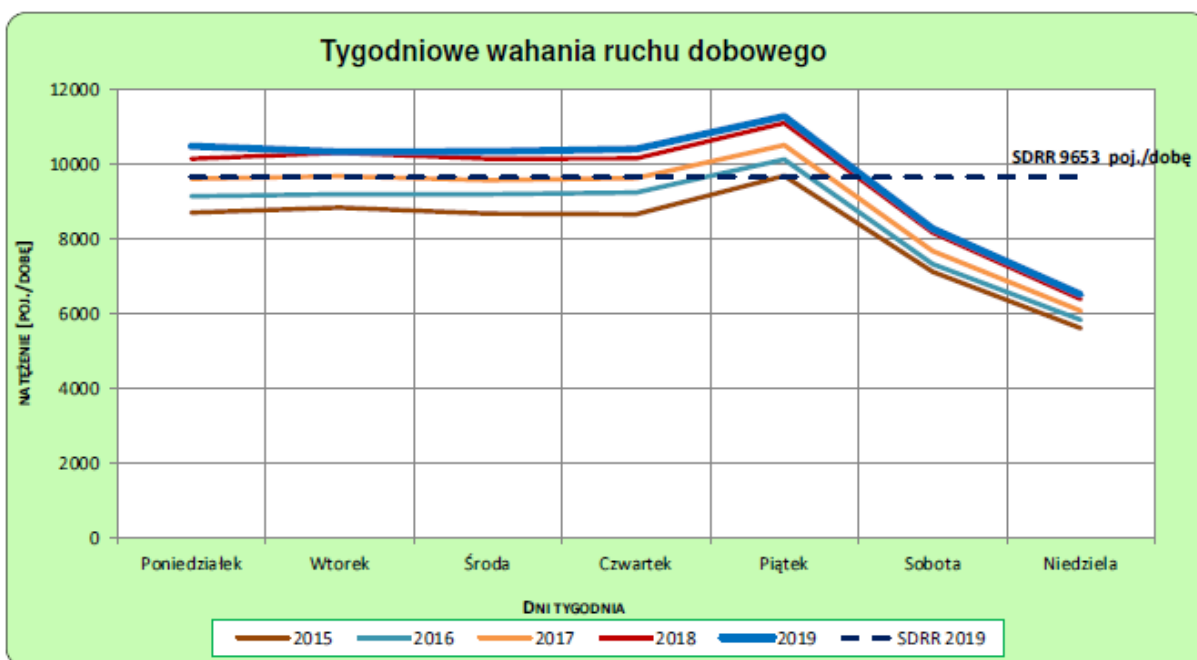
**Rysunek 12 Dynamika zmian SDR na stacji ciągłego pomiaru ruchu nr 10106 (odcinek Łowicz-Jamno);
źródło: GDDKiA 2020**

Analiza wyników wskazuje, że w latach 2013 – 2019 zaobserwowano wzrost natężenia ruchu. Największy wzrost ruchu wystąpił w latach 2017-2018 – na poziomie 6%. Porównując wyniki z roku 2019 do 2017 – nastąpił wzrost o 8%, natomiast 2019 do 2018 – wzrost wyniósł tylko 2%.

Analiza zmienności ruchu w poszczególnych miesiącach wskazuje na przeciętną sezonowość ruchu. Największe potoki ruchu zauważa się w okresie jesiennym (wrzesień, październik, listopad), najmniejsze – w zimowo-wiosennym (styczeń, luty, marzec). Ich zmiana waha się w granicach 20%. W stosunku do SDR +11% jesienią i -8% zimą. Wahania ruchu w poszczególnych dniach tygodnia są większe i występują na poziomie ok. 70% pomiędzy piątkiem – największy ruch, a niedzielą – najmniejszy ruch. W stosunku do SDR to od +17% do -33%. Na rysunkach poniżej przedstawiono wahania ruchu dobowego we wszystkich miesiącach oraz we wszystkich dniach tygodnia.



Rysunek 13 Wahania ruchu dobowego w kolejnych miesiącach w latach 2015-2019; źródło: GDDKiA 2020



Rysunek 14 Wahania ruchu dobowego w kolejnych dniach tygodnia w latach 2015-2019; źródło: GDDKiA 2020

6.4 Dane o ruchu granicznym

Analiza ruchu granicznego ze względu na obowiązywanie układu Schengen może obejmować jedynie wielkości ruchu pomierzone na granicy z Rosją, Ukrainą i Białorusią. W rejonie przedmiotowej inwestycji nie występują przejścia graniczne z tymi krajami, dlatego w analizie nie uwzględniono danych o ruchu granicznym.

7. MODEL RUCHU W ROKU BAZOWYM

7.1 Założenia prognozy ruchu

Model sieci drogowej dla stanu istniejącego został skalibrowany do najaktualniejszych wyników Generalnego Pomiaru Ruchu 2015 na drogach krajowych i wojewódzkich. GPR 2015 został uznany jako nadrzędny względem przeprowadzonego pomiaru uzupełniającego, co jest zgodne z zaleceniami Departamentu Studiów. Jako rok bazowy przyjęto, więc rok 2015. Dodatkowo przeanalizowano powstały na bazie 2015r. model ruchu dla roku 2021 względem przeprowadzonych pomiarów. Wyniki pomiarów i modelu ruchu są porównywalne. Projektant uwzględnił wielkość pomierzonego ruchu.

Pierwszym rokiem prognozy jest rok 2030, gdyż będzie to pierwszy pełny rok funkcjonowania obwodnicy Łowicza w ciągu dróg krajowych nr 14, 70 i 92. Pozostała sieć drogowa została uzupełniona w oparciu o harmonogram rozwoju sieci dróg udostępniony przez Departament Studiów GDDKiA. Kolejne lata prognozy uwzględniają dalszy rozwój sieci dróg szybkiego ruchu na terenie całego kraju.

Prognozę przeprowadzono dla każdej kategorii pojazdów oddzielnie:

prognoza ruchu samochodów osobowych, dostawczych, ciężarowych, ciężarowych z przyczepą na sieci dróg krajowych i wojewódzkich została wykonana zgodnie z założeniami Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, poprzez wyliczenie współczynników wzrostu zależnych od wskaźnika wzrostu PKB dla poszczególnych rejonów.

Prognoza ruchu została wykonana na lata:

- 2030 – pierwszy pełny rok funkcjonowania inwestycji,
- 2034 – 5 lat po oddaniu inwestycji do użytkowania,
- 2039 – 10 lat po oddaniu inwestycji do użytkowania,
- 2049 – 20 lat po oddaniu inwestycji do użytkowania.

7.2 Model sieci drogowej w roku bazowym

Krajowy Model Ruchu (KMR) jest numerycznym modelem sieci drogowej odwzorowującym rzeczywisty układ drogowy na poziomie dróg krajowych i wojewódzkich oraz panujące w nim warunki ruchu.

KMR złożony jest z:

- odcinków sieci drogowej, których parametry odzwierciedlają faktyczne parametry techniczne dróg krajowych i wojewódzkich;
- węzłów oraz rejonów komunikacyjnych, których potencjał ruchotwórczy przekłada się na natężenia ruchu na sieci.

Punkty węzłowe w modelu sieci drogowej przyjęto min. następujące miejsca charakterystyczne:

- istniejące i planowane skrzyżowania dróg krajowych i wojewódzkich,
- miejsca zmian przekroju poprzecznego dróg,
- miejsca, w których następuje zmiana otoczenia drogi (np. droga zamiejska przechodzi w miejską, teren zabudowany itp.).

Jako rok bazowy modelu przyjęto rok 2015. Zdefiniowano łącznie 49 typów odcinków występujących w modelu i przedstawiono je w tabeli:

Tabela 10 Wykaz typów odcinków, z których składa się modelowana sieć drogowa

Typ odcinka	Nazwa	Rodzaj drogi	Typ drogi	Obszar występowania	Przekrój poprzeczny
1	Am 2x3	Krajowa	Autostrada	Miejski	2x3
2	Am 2x2	Krajowa	Autostrada	Miejski	2x2
4	Az pł 2x3	Krajowa	Autostrada (odcinek z punktem poboru płat)	Zamiejski	2x3
6	Az pł 2x2	Krajowa	Autostrada (odcinek z	Zamiejski	2x2

Typ odcinka	Nazwa	Rodzaj drogi	Typ drogi	Obszar występowania	Przekrój poprzeczny
			punktem poboru płat)		
10	Em 2x3	Krajowa	Droga ekspresowa	Miejski	2x3
11	Em 2x2	Krajowa	Droga ekspresowa	Miejski	2x2
12	Em 1x2	Krajowa	Droga ekspresowa	Miejski	1x2
13	Ez 2x3	Krajowa	Droga ekspresowa	Zamiejski	2x3
14	Ez 2x2	Krajowa	Droga ekspresowa	Zamiejski	2x2
15	Ez 1x2	Krajowa	Droga ekspresowa	Zamiejski	1x2
20, 22, 23	K 2x2	Krajowa	Droga dwujezdniowa	Zamiejski	2x2
21	W 2x2	Wojewódzka	Droga dwujezdniowa	Zamiejski	2x2
24	K 2+1	Krajowa	Droga 2+1	Zamiejski	2+1
25	W 2+1	Wojewódzka	Droga 2+1	Zamiejski	2+1
30	K >12	Krajowa	Droga jednojezdniowa	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni > 12m
31, 33, 34, 36	K 9-12	Krajowa	Droga jednojezdniowa	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni 9-12m
32, 35, 94	K 7-9	Krajowa	Droga jednojezdniowa	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni 7-9m
40	K 6-7	Krajowa	Droga jednojezdniowa	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni 6-7m
50	K <6	Krajowa	Droga jednojezdniowa	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni <6m
60	W >12	Wojewódzka	Droga jednojezdniowa	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni > 12m
61	W 9-12	Wojewódzka	Droga jednojezdniowa	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni 9-12m
62	W 7.5-9	Wojewódzka	Droga jednojezdniowa	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni 7.5-9m
63	W 6-7.5	Wojewódzka	Droga jednojezdniowa	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni 6-7.5m
64	W 5-6	Wojewódzka	Droga jednojezdniowa	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni 5-6m
65	W <5	Wojewódzka	Droga jednojezdniowa	Zamiejski	1x2, szerokość jezdni <5m
66	W GPb2x3	Wojewódzka	Droga miejska, główna o ruchu przyspieszonym (całkowicie bezkolizyjna)	Miejski	2x3
67	W GPb2x2	Wojewódzka	Droga miejska, główna o ruchu przyspieszonym (całkowicie bezkolizyjna)	Miejski	2x2
68	W GP2x3	Wojewódzka	Droga miejska, główna o ruchu przyspieszonym	Miejski	2x3
69	W GP2x2	Wojewódzka	Droga miejska, główna o ruchu przyspieszonym	Miejski	2x2
70	W G2x2	Wojewódzka	Droga miejska, główna	Miejski	2x2
71	W G1x4	Wojewódzka	Droga miejska, główna	Miejski	1x4
72	W Z2x2	Wojewódzka	Droga miejska, zbiorcza	Miejski	2x2
73	W GP1x2	Wojewódzka	Droga miejska, główna o ruchu przyspieszonym	Miejski	1x2
74	W G1x2	Wojewódzka	Droga miejska, główna o ruchu przyspieszonym	Miejski	1x2
75	W Z1x2	Wojewódzka	Droga miejska, zbiorcza	Miejski	1x2
76	W Z1x4	Wojewódzka	Droga miejska, zbiorcza	Miejski	1x4
80	K GPb2x3	Krajowa	Droga miejska, główna o ruchu przyspieszonym (całkowicie bezkolizyjna)	Miejski	2x3
81	K GPb2x2	Krajowa	Droga miejska, główna o ruchu przyspieszonym (całkowicie bezkolizyjna)	Miejski	2x2
82, 87	K GP2x3	Krajowa	Droga miejska, główna o ruchu przyspieszonym	Miejski	2x3
83	K GP2x2	Krajowa	Droga miejska, główna o ruchu przyspieszonym	Miejski	2x2
84	K G2x2	Krajowa	Droga miejska, główna	Miejski	2x2
85	K G1x4	Krajowa	Droga miejska, główna	Miejski	1x4
86	K Z2x2	Krajowa	Droga miejska, zbiorcza	Miejski	2x2
90	K GP1x2	Krajowa	Droga miejska, główna o ruchu przyspieszonym	Miejski	1x2

Typ odcinka	Nazwa	Rodzaj drogi	Typ drogi	Obszar występowania	Przekrój poprzeczny
91	K G1x2	Krajowa	Droga miejska, główna	Miejski	1x2
92	K Z1x2	Krajowa	Droga miejska, zbiorcza	Miejski	1x2
93	K Z1x4	Krajowa	Droga miejska, zbiorcza	Miejski	1x4

Krajowy Model Ruchu odnosi się do obszaru całego kraju. Najmniejszą jednostką administracyjną ujętą w KMR, dla której wyznaczono generację ruchu są powiaty. Model złożony jest z 379 wewnętrznych oraz 88 zewnętrznych rejonów komunikacyjnych i został opracowany w oparciu o założenie, że podział na wewnętrzne rejony będzie odpowiadał podziałowi na powiaty natomiast podział na rejony zewnętrzne będzie zbieżny z liczbą i lokalizacją przejść granicznych.

Każdemu odcinkowi przyporządkowano funkcję zmian prędkości odcinkowej w zależności od natężenia ruchu pojazdów (funkcja BPR). Klasyczny przebieg funkcji uzależniający prędkość od natężenia ruchu został uzupełniony o ograniczenie minimalnej prędkości pojazdów, niezależnej od natężenia na odcinku. Dzięki temu, zapobiega się nieakceptowalnemu dla Kierowców spadkowi prędkości podróży. Prędkość minimalną zróżnicowano w zależności od kategorii odcinka. Każdemu odcinkowi w modelu przypisano wartość jednostkowych kosztów eksploatacji [gr/m], wartości czasu pojazdu/użytkownika [gr/s] w zależności od motywacji podróży oraz komfort podróży dla autostrad, dróg ekspresowych, dróg krajowych 2x2 i wojewódzkich.

Natężenia ruchu na sieci KMR odnoszą się do średniego dobowego ruchu pomierzonego w roku 2005. Na potrzeby niniejszego opracowania wykonano kalibrację KMR do potoków pomierzonych w ramach Generalnego Pomiaru Ruchu, wykonanego w roku 2015. W celu uzyskania modelu bazowego, będącego modelem wyjściowym dla prognoz posłużono się zaleceniami sporządzania prognoz ruchu udostępnionymi na stronie www.GDDKiA. Uszczegółowienie modelu zostało wykonane poprzez podział powiatów na obszarze projektowanej inwestycji na gminy, odpowiadające miejscowościom zlokalizowanym na trasie analizowanego odcinka DK14, DK70, DK92 oraz w bezpośrednim sąsiedztwie planowanego przebiegu inwestycji. Dzięki temu uzyskano dodatkowych 92 rejonów komunikacyjnych. Celem uszczegółowienia modelu było uzyskanie wysokiej zgodności kalibrowanego modelu z wielkościami natężeń pomierzonymi w ramach GPR 2015 zarówno na drogach krajowych jak i wojewódzkich.

Potencjał ruchotwórczy na obszarze zagęszczenia rejonów został wyznaczony na podstawie danych o gminach publikowanych przez GUS. Dane te zostały przekształcone w sposób, który umożliwił otrzymanie wymaganego zbioru informacji dla układu rejonów komunikacyjnych.

Zmienne dla rejonów obejmowały:

- liczbę mieszkańców,
- liczbę firm,
- liczbę miejsc noclegowych.

Dla ruchu osób podróżujących samochodami osobowymi opracowano wielkości generacji w czterech grupach motywacji:

- dojazd do pracy,
- podróże służbowe,
- turystyka,
- inne.

Na podstawie analizy ankiet, wykonanych na etapie Krajowego Modelu Ruchu, założono dla powyższych motywacji następujący zestaw danych objaśniających, mających wpływ na liczbę podróży w każdej z tych grup:

- liczbę samochodów osobowych jako zmienną decydującą o liczbie podróży do pracy rozpoczynanych w rejonie; liczbę zarejestrowanych firm jako zmienną określającą liczbę podróży do pracy kończonych w rejonie,
- liczbę zarejestrowanych firm jako zmienną decydującą o liczbie podróży biznesowych rozpoczynanych i kończonych w rejonie,

- liczbę samochodów osobowych jako zmienną decydującą o liczbie podróży turystycznych rozpoczynanych w rejonie; liczbę miejsc noclegowych jako zmienną określającą liczbę podróży turystycznych kończonych w rejonie,
- liczbę samochodów osobowych jako zmienną decydującą o liczbie podróży innych rozpoczynanych i kończonych w rejonie.

Dla ruchu ciężarowego analizowane były trzy grupy podróży według typów pojazdów:

- samochody dostawcze,
- samochody ciężarowe,
- samochody ciężarowe z przyczepą/naczepą.

Na podstawie analizy ankiet, wykonanych na etapie Krajowego Modelu Ruchu założono dla tych grup następujący zestaw danych objaśniających, mających wpływ na liczbę podróży w każdej z tych grup:

- liczbę mieszkańców i liczbę firm jako zmienne określające liczbę podróży samochodów dostawczych rozpoczynanych i kończonych w rejonach,
- liczbę firm jako zmienną określającą liczbę podróży samochodów ciężarowych pozostałych typów rozpoczynanych i kończonych w rejonach.

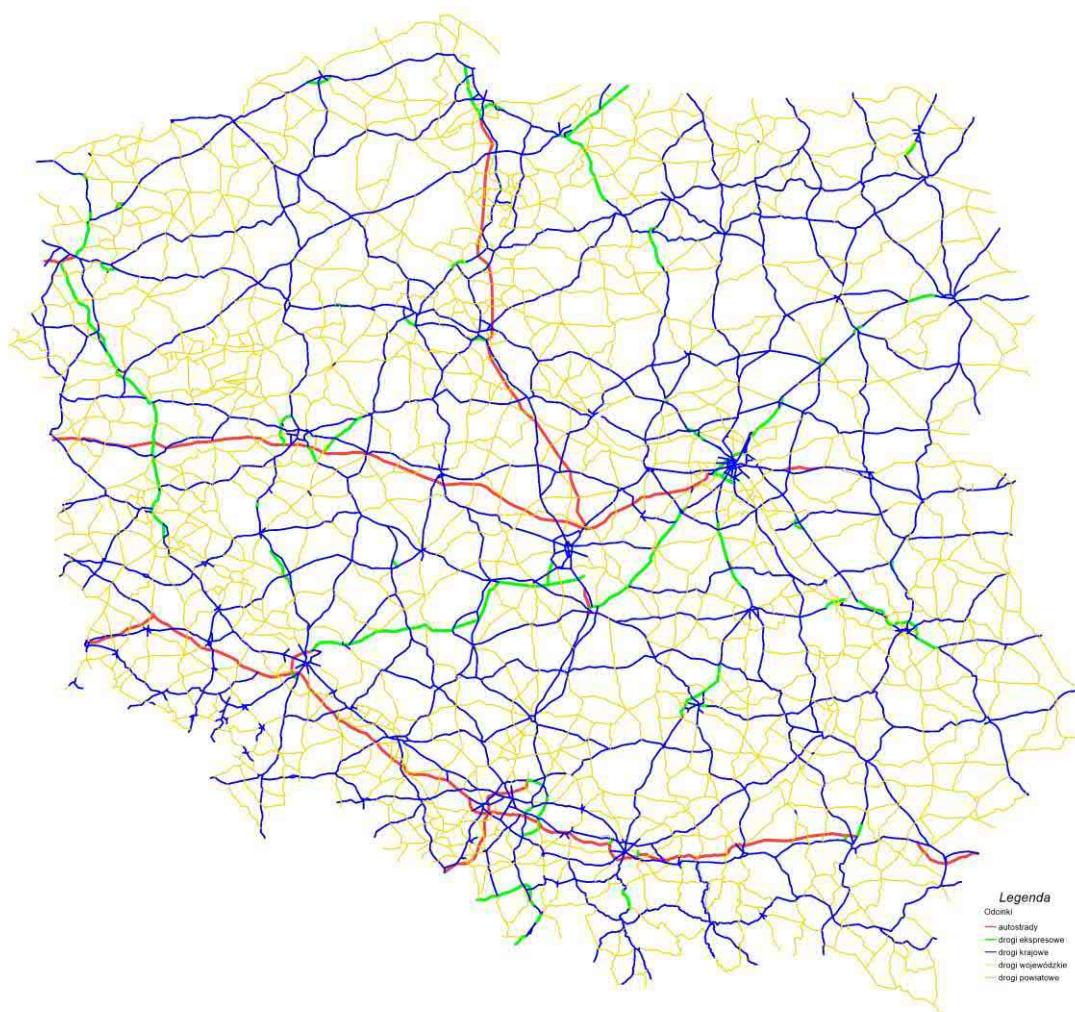
W tabeli poniżej przedstawiono dane z GUS (2015), na podstawie których uszczegółowiono rejony z powiatów do gmin w obszarze analizowanej inwestycji.

Tabela 11 Liczba mieszkańców

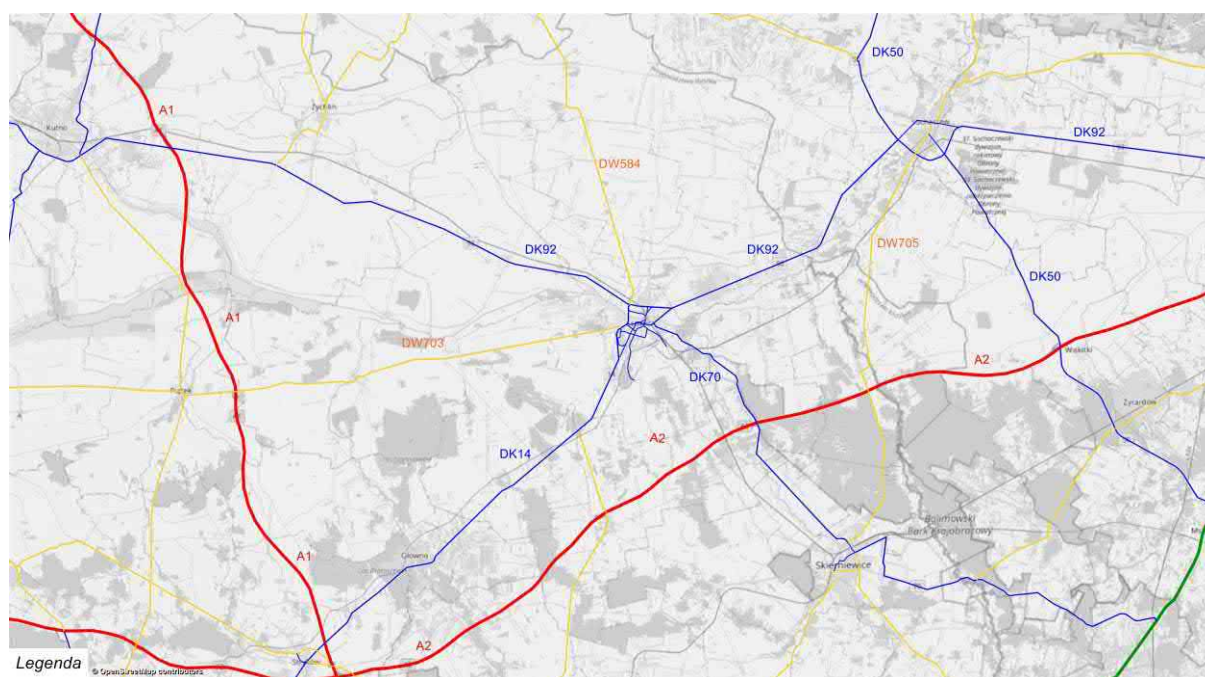
	Powiat	Nr po podziale	Gmina	Liczba mieszkańców
92	kutnowski	2001	gm. Kutno	45 024
		2002	Bedlno	5 590
		2003	Dąbrowice	1 923
		2004	m. Krośniewice	4 486
		2005	Krośniewice	4 209
		2006	Krzyżanów	4 298
		2007	Kutno	8 723
		2008	Łanięta	2 470
		2009	Nowe Ostrowy	3 560
		2010	Oporów	2 633
		2011	Strzelce	4 059
		2012	m. Żychlin	8 453
		2013	Żychlin	3 830
95	łowicki	3001	gm. Łowicz	28 936
		3002	Bielawy	5 605
		3003	Chąśno	2 960
		3004	Domaniewice	4 665
		3005	Kiernoza	3 464
		3006	Kocierzew Południowy	4 332
		3007	Łowicz	7 646
		3008	Łyszkowice	6 727
		3009	Nieborów	9 448
		3010	Zduny	5 848
105	skierniewicki	4001	Bolimów	4 045
		4002	Głuchów	5 842
		4003	Godzianów	2 595
		4004	Kowiesy	2 937
		4005	Lipce Reymontowskie	3 293
		4006	Maków	5 996
		4007	Nowy Kawęczyn	3 375
		4008	Skierniewice	7 392
		4009	Słupia	2 702
110	zgierski	5001	gm. Głowno	14 590
		5002	gm. Ozorków	19 879
		5003	gm. Zgierz	57 234
		5004	m. Aleksandrów Łódzki	21 354
		5005	Aleksandrów Łódzki	9 291
		5006	Głowno	4 852
		5007	Ozorków	6 892

		5008	Parzęczew	5 000
		5009	m. Stryków	3 492
		5010	Stryków	8 953
		5011	Zgierz	13 593
111	brzeziński	6001	gm. Brzeziny	12 542
		6002	Brzeziny	5 616
		6003	Dmosin	4 537
		6004	Jeżów	3 464
		6005	Rogów	4 774
140	gostyniński	7001	gm. Gostynin	18 895
		7002	Gostynin	12 210
		7003	Pacyna	3 690
		7004	Sanniki	6 217
		7005	Szczawin Kościelny	4 980
141	grodziski	8001	gm. Milanówek	16 371
		8002	gm. Podkowa Leśna	3 863
		8003	Baranów	5 194
		8004	m. Grodzisk Mazowiecki	30 356
		8005	Grodzisk Mazowiecki	14 903
		8006	Jaktorów	11 722
155	płocki	8007	Żabia Wola	8 247
		9001	Bielsk	9 113
		9002	Bodzanów	8 319
		9003	Brudzeń Duży	8 216
		9004	Bulkowo	5 756
		9005	m. Drobin	2 945
		9006	Drobin	5 212
		9007	m. Gąbin	4 146
		9008	Gąbin	6 950
		9009	Łąck	5 365
		9010	Mała Wieś	6 177
		9011	Nowy Duninów	3 964
		9012	Radzanowo	8 324
		9013	Słubice	4 542
		9014	Słupno	7 259
		9015	Stara Biała	11 611
		9016	Staroźreby	7 432
		9017	m. Wyszogród	2 697
		9018	Wyszogród	3 010
164	sochaczewski	10001	gm. Sochaczew	37 102
		10002	Brochów	4 308
		10003	Itów	6 236
		10004	Młodzieszyn	5 589
		10005	Nowa Sucha	6 519
		10006	Rybno	3 453
		10007	Sochaczew	10 491
		10008	Teresin	11 469
173	żyrardowski	11001	gm. Żyrardów	40 652
		11002	m. Mszczonów	6 419
		11003	Mszczonów	5 133
		11004	Puszcza Mariańska	8 545
		11005	Radziejowice	5 547
		11006	Wiskitki	9 842
114	Skierniewice		m. Skierniewice	48 388

Na rysunkach poniżej przedstawiono model sieci drogowej Polski w roku bazowym 2015 oraz model obszaru analizy.



Rysunek 15 Model sieci drogowej w 2015 r.



Rysunek 16 Model sieci drogowej w obszarze analizy 2015

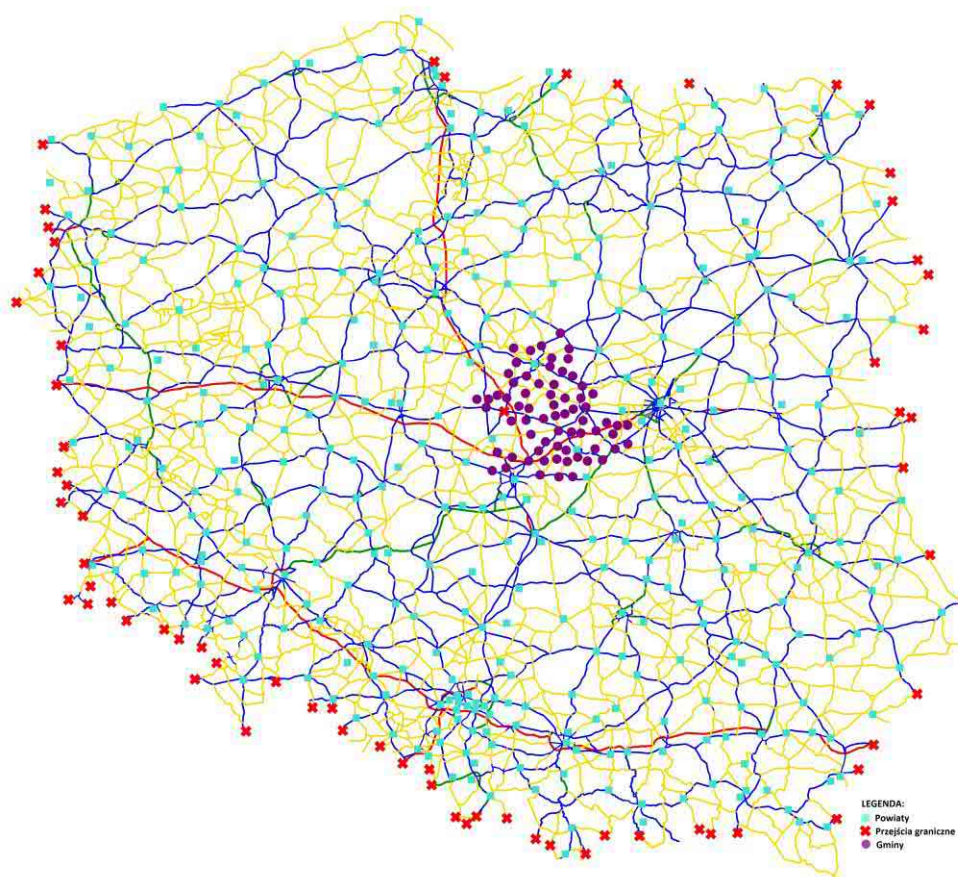
Każdej kategorii odcinków przypisano przepustowość oraz prędkość w ruchu swobodnym. Poniżej zamieszczono tabelę w której przedstawiono wspomniane wartości dla podstawowych kategorii odcinków.

Tabela 12 Parametry modelowych odcinków sieci drogowej

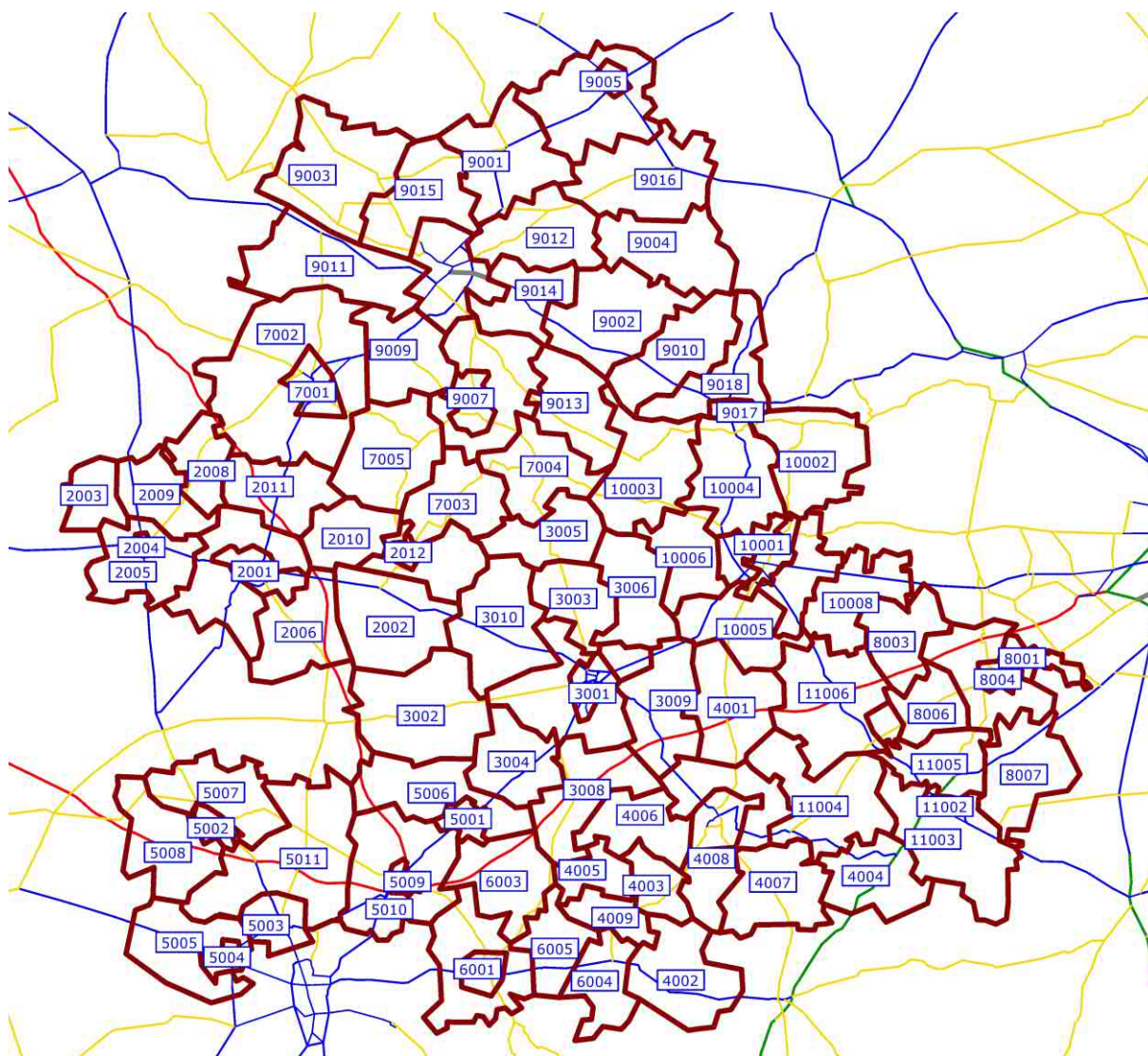
Numer typu odcinka w modelu	Kategoria odcinka (szerokości jezdni)	Przekrój jezdni	Prędkość ruchu swobodnego [km/h]	Przepustowość dobową [poj./dobę/kierunek]
3	Autostrada	2x3	118	74000
4	Autostrada płatna	2x3	118	74000
5	Autostrada	2x2	111	50000
6	Autostrada płatna	2x2	111	50000
13	Ekspresowa	2x3	113	74000
14	Ekspresowa	2x2	108	50000
15	Ekspresowa	1x2	90	20400
20	Krajowa dwujezdniowa	2x2	101	44400
21	Wojewódzka dwujezdniowa	2x2	96	44400
30	Krajowa (>12m)	1x2	86	19800
31	Krajowa (9-12m)	1x2	85	19300
35	Krajowa (7-9m)	1x2	81	16800
40	Krajowa (6-7m)	1x2	74	16300
50	Krajowa (<6m)	1x2	66	13300
60	Wojewódzka (>12m)	1x2	83	19800
61	Wojewódzka (9-12m)	1x2	81	19300
65	Wojewódzka (7-9m)	1x2	76	16800
68	Wojewódzka (6-7m)	1x2	72	16300
70	Wojewódzka (<6m)	1x2	62	13300

7.3 Podział na rejony komunikacyjne w obszarze analizy

Celem lepszego odwzorowania potoków ruchu w obszarze analizy uszczegółowiono podstawowy podział na rejony. Rejony komunikacyjne znajdujące się w obszarze planowanej inwestycji podzielono na rejony odpowiadające gminom. Wprowadzono 92 dodatkowe rejony komunikacyjne. Na rysunkach poniżej przedstawiono podział na rejony komunikacyjne na obszarze całego kraju wraz z uszczegółowieniem obszaru objętego inwestycją.



Rysunek 17 Podział analizowanego obszaru na rejony komunikacyjne



Rysunek 18 Podział modelu na rejony komunikacyjne z uwzględnieniem dodatkowego podziału w analizowanym korytarzu

7.4 Macierze ruchu w roku bazowym.

W KMR wykorzystano 14 macierzy ruchu (7 dla ruchu wewnętrznego oraz 7 dla ruchu zewnętrznego). Wykaz macierzy przedstawiono w tabeli:

Tabela 13 Wykaz macierzy zastosowanych w modelu ruchu

Nr macierzy	Charakter ruchu	Typ pojazdu	Motywacja podróży
1	krajowy (wewnętrzny)	Samochód osobowy	Dom-praca
2			Biznes
3			Turystyka
4			Inne
5		Samochód dostawczy	
6		Samochód ciężarowy	
7		Samochód ciężarowy z przyczepą / naczepą	
8	międzynarodowy (zewnętrzny)	Samochód osobowy	Dom-praca
9			Biznes
10			Turystyka
11			Inne
12		Samochód dostawczy	
13		Samochód ciężarowy	
14		Samochód ciężarowy z przyczepą / naczepą	

7.5 Rozkład ruchu na sieć.

Ostateczną weryfikacją macierzy wynikowych był rezultat rozkładu ruchu na sieć. Obliczone w opisany wcześniej sposób macierze zostały użyte do symulacji rozkładu ruchu na sieć, a uzyskane wyniki porównane z wynikami pomiaru SDR 2015r.

Zastosowano procedurę rozkładu ruchu, gdzie kryterium poszukiwania ścieżek przejazdu pomiędzy rejonami jest „opór” będący złożeniem częściowych kosztów podróży poszczególnymi ścieżkami, które uwzględniają następujące koszty w poszczególnych macierzach:

- czas przejazdu, rzeczywisty czas przejazdu (w obciążonej sieci) x wartość czasu [gr/s];
- długość trasy, łączna długość trasy x koszt używania pojazdu [gr/m],
- komfort, wartość komfortu [gr/m] w poszczególnym segmencie x długość odcinka,
- opłaty za przejazdy drogami płatnymi.

Z oferowanych przez oprogramowanie metod rozkładu ruchu na modelowaną sieć drogową wybrano tzw. metodę iteracyjną z zasadą multi-stopniowania i z uwzględnieniem ograniczonej przepustowości odcinków.

Metoda napełniania sieci potokami ruchu oparta jest na występującym w rzeczywistości procesie przyrostu natężeń ruchu w sieci drogowej. Oprócz uwzględniania w sposób płynny zmian stopnia wykorzystania sieci, bierze pod uwagę również wzrost kosztów jednostkowych przejazdu powodowanych zwiększeniem się natężenia ruchu oraz wpływ ograniczeń przepustowości na możliwości wykorzystania dostępnych dróg przejazdu. W przypadku analiz wykonywanych w ramach opracowania, przyjęto wstępne założenie, że modelowana sieć drogową będzie obciążana ruchem w czterech kolejnych stopniach: 30%, 25%, 25%, 20%. Wpływ zmian warunków ruchu na sieci jest odwzorowany za pomocą zależności prędkości jazdy poszczególnych kategorii od natężenia pojazdów.

Zgodnie z zaleceniami dla inwestycji drogowych każdemu odcinkowi w modelu przypisano wartość jednostkowych kosztów eksploatacji pojazdów [gr/m].

Tabela 14 Wartość jednostkowych kosztów eksploatacji pojazdów

	Motywacja podróży	Typ pojazdu	Koszt używania pojazdu [grosz/metr przejechanej trasy]
ruch WEWNĘTRZNY	D-P	SO	0,03
	B		
	T		
	I		
	S.D	SD	0,04
	S.C.	S.C.	0,12
	SCP	SCP	0,16
ruch ZEWNĘTRZNY	D-P	SO	0,03
	B		
	T		
	I		
	S.D	SD	0,04
	S.C.	S.C.	0,12
	SCP	SCP	0,16

Odpowiednio przyjęto również koszty czasu użytkowników infrastruktury drogowej [gr/s] w zależności od motywacji podróży:

- biznes,
- dojazd do pracy,
- pozostałe (inne, turystyka)
- przewóz towarów (sd, sc, scp).

Procedury obliczania kosztów uogólnionych wartości czasu w przypadkach wykonywania prognoz ruchu mnożona jest przez wskaźniki wzrostu tej wartości, którymi są średnie skumulowane wartości wzrostu PKB, bez wpływu elastyczności. Wskaźniki wzrostu wartości czasu przypisywane są do odcinków.

Tabela 15 Wartość czasu pojazdu [grosz/sekunda podróży]

	Motywacja podróży	Typ pojazdu	Wartość czasu pojazdu [grosz/sekunda podróży]
ruch WEWNĘTRZNY	D-P	SO	0,569330
	B		1,271560
	T		0,845720
	I		0,901440
	S.D	SD	0,945000
	S.C.	S.C.	1,132780
	SCP	SCP	1,950830
ruch ZEWNĘTRZNY	D-P	SO	0,569330
	B		1,271560
	T		0,845720
	I		0,901440
	S.D	SD	0,945000
	S.C.	S.C.	1,132780
	SCP	SCP	1,950830

Przyjęto wskaźniki komfortu przypisywane poszczególnym typom dróg oraz segmentom popytu.

Tabela 16 Wskaźniki komfortu

	Typ pojazdu	Motywacja podróży	Autostrady i drogi ekspresowe	Drogi krajowe 2x2	Drogi wojewódzkie
ruch WEWNĘTRZNY i ZEWNĘTRZNY	SO	D-P	-0,0045	-0,003	0,003
		B	-0,0075	-0,005	0,005
		T	-0,003	-0,002	0,002
		I	-0,003	-0,002	0,002
	SD	S.D	-0,0105	-0,007	0,007
	S.C.	S.C.	-0,0525	-0,035	0,035
	SCP	SCP	-0,07	-0,035	0,035

7.6 Weryfikacja zgodności modelu z wynikami pomiarów ruchu

Kalibrację oparto o badanie współczynnika GEH. Metoda kalibracji przy użyciu wyznaczania statystycznego współczynnika GEH jest metodą aprobowaną przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad i rekomendowaną przez administrację drogową w Wielkiej Brytanii. Współczynnik GEH wyznaczany jest wg następującego wzoru:

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

Gdzie:

E - natężenie na odcinku z modelu ruchu [poj./godz.]

V - natężenie na odcinku z pomiaru ruchu [poj./godz.]

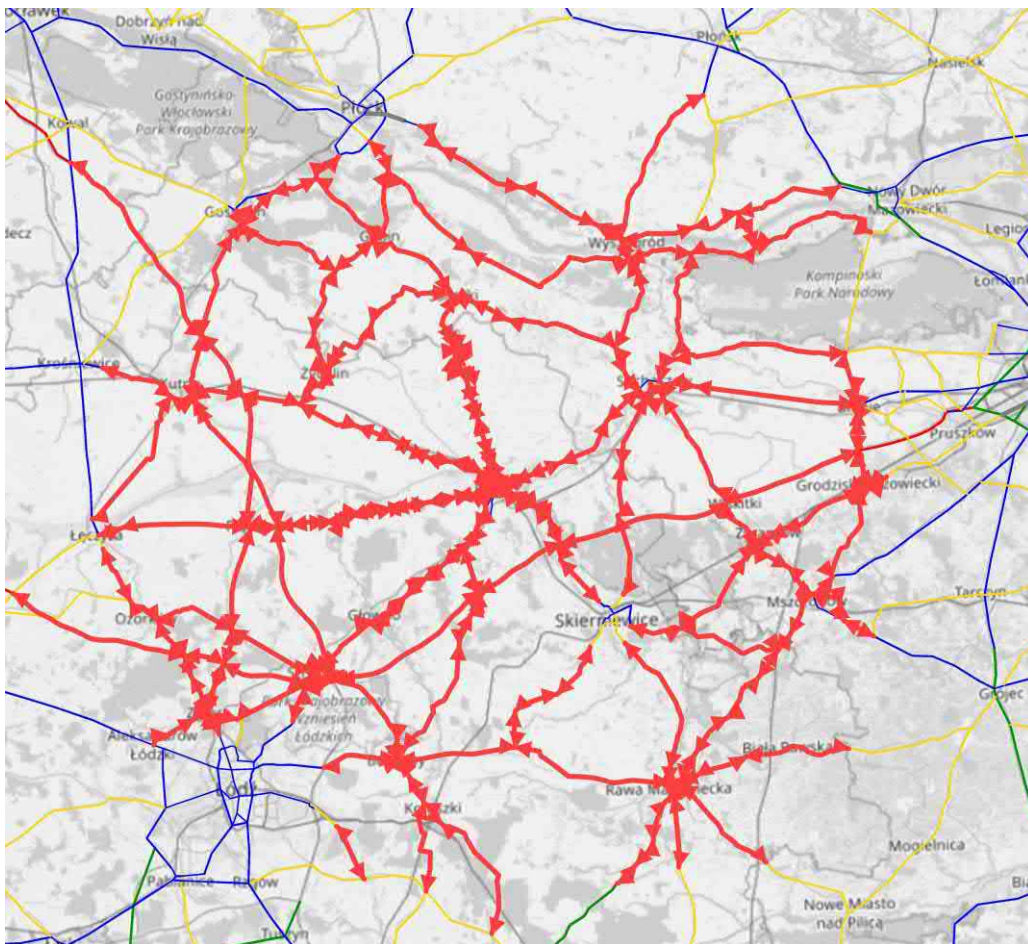
Kalibracja polegała na porównaniu natężenia uzyskanego w wyniku rozkładu ruchu w sieci numerycznej z natężeniem uzyskanym w pomiarze ruchu na tożsamym odcinku sieci drogowej. Model uznaje się za poprawnie skalibrowany, jeżeli wskaźnik GEH będzie mniejszy niż 5 w 85% łącznej liczby analizowanych odcinków. Uzyskany współczynnik kalibracji wykonanej na potrzeby niniejszego opracowania kształtował się na poziomie ok. 86% wszystkich odcinków kalibrowanych.

Na rysunku nr 19 przedstawiono odcinki poddane kalibracji. Wynik kalibracji przedstawiono na rysunku nr 20.

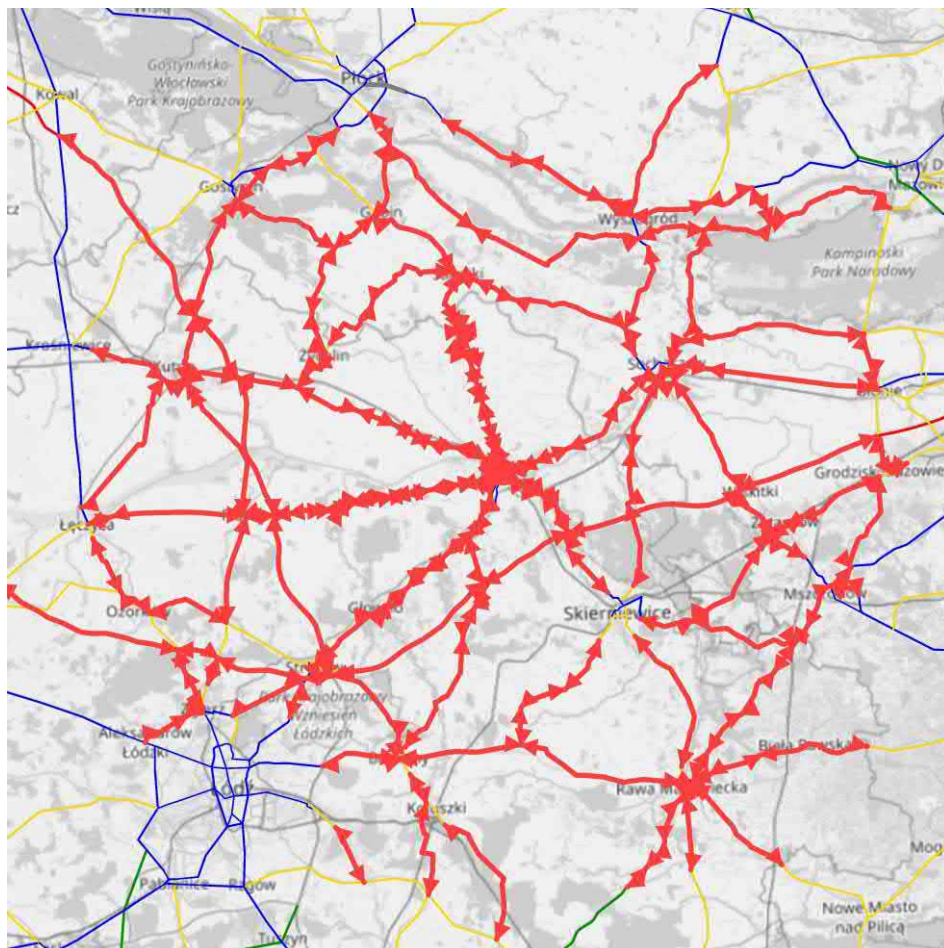
Poniżej w tabeli przedstawiono jak kształtuje się GEH z podziałem na poszczególne grupy pojazdów.

Tabela 17 Wskaźnik GEH dla poszczególnych grup pojazdów

Liczba odcinków, dla których wykonano kalibrację	Typ pojazdu			
	samochody osobowe	samochody dostawcze	samochody ciężarowe bez przyczepy	samochody ciężarowe z przyczepą
Łączna liczba odcinków	482	482	482	482
Liczba Odcinków dla których GEH <5	410	458	464	432
% odcinków dla których GEH <5	85%	95%	96%	90%



Rysunek 19 Odcinki dróg poddane kalibracji



Rysunek 20 Odcinki, na których spełniony jest warunek $GEH < 5$

IVIA S.A.



Rysunek 22 Natężenie ruchu pojazdów - SDR [poj./dobę] w roku 2021

8. PROGNOSTYCZNE MODELE RUCHU

Dla ustalonych horyzontów czasowych opracowano modele ruchu. Założono, iż pozostała sieć drogowa powstanie zgodnie z planem budowy dróg w perspektywie do 2050r.

8.1 Rozwój sieci drogowej

W celu pełnego odwzorowania rozkładu przestrzennego na sieci dróg krajowych i wojewódzkich założono rozwój sieci dróg na poziomie krajowym wg załącznika nr 1 do Programu Budowy Dróg Krajowych 2014-2023 oraz uszczegółowionego harmonogramu, (pozycje powyżej 118) otrzymanego od GDDKiA. Harmonogram ten jest uzupełnieniem drugiej części załącznika 1 do PBDR 2014-2023.

Harmonogram inwestycji od 2025-2050 przedstawiono w tabeli nr 16.

Tabela 18 Harmonogram rozwoju sieci dróg szybkiego ruchu (pozycje powyżej 118)

Harmonogram rozwoju sieci dróg szybkiego ruchu wyszczególnionych w PBDR 2014-2023 pozycje bez lat realizacji oraz pozycje nie wymienione w PBDR 2014-2023

Lata realizacji	Droga	Nazwa inwestycji	Klasa techniczna i przekrój
2025-2030	S7	Budowa drogi S7 Gdańsk – Warszawa odc. Czosnów - Warszawa	S 2x3
2030-2050	S52	Budowa drogi S52 Bielsko Biała - Głogoczków	S 2x2
	S11	Budowa drogi S11 Piła – Poznań odc. Oborniki - w. Poznań Północ	S 2x2
	S12	Budowa drogi S12 Piotrków Trybunalski – Radom odc. Piotrków Trybunalski - Sulejów (w. Kozenin)	S 2x2
	S11	Budowa drogi S11 Kórnik – Ostrów Wielkopolski	S 2x2
	S74	Budowa drogi S74 Kielce – Nisko odc. Cedzyna - Łagów wraz z obw. Łagowa	S 2x2
	S11	Budowa drogi S11 Piła – Poznań odc. Piła - Oborniki	S 2x2
	S11	Budowa drogi S11 Ostrów Wielkopolski - Kępno	S 2x2
	S74	Budowa drogi Sulejów - Przełom/Mniów	S 2x2
	S10	Budowa drogi S10 Toruń – S7	S 2x2
	S74	Budowa drogi S74 Kielce – Nisko odc. Łagów - Nisko	S 2x2
	S11	Budowa drogi S11 Szczecinek - Piła (w. Piła Północ bez węzła)	S 2x2
	S11	Budowa drogi S11 Kępno - A1	S 2x2
	S12	Budowa drogi S12 Radom - Lublin	S 2x2
	S11	Budowa drogi S11 Bobolice - Szczecinek	S 2x2
	S10	Budowa drogi S10 Piła - Bydgoszcz	S 2x2
	S16	Budowa drogi S16 Olsztyn - Elk	S 2x2
	S10	Budowa drogi S10 Szczecin – Piła	S 2x2
	S12	Budowa drogi S12 Sulejów - Radom	S 2x2
	S5	S7 (Ostróda) - A1 (Nowe Marzy)	S 2x2
	S6	A6 (Końskowódz) - Police - S3 (Goleniów)	S 2x2
	S16	S61 (Elk) – S19 (Knyszyn)	S 2x2
	S7	Kraków (A4) - Myślenice	S 2x2/2x3
	A50	A2 (Centralny Port Komunikacyjny) – Mszczonów – Góra Kalwaria – A2 (Mińsk Mazowiecki)	A 2x3
	S50	A2 (Centralny Port Komunikacyjny) – Sochaczew – Wyszogród – S10 (Naruszewo) – Serock – S8 (Radzymin) – A2 (Mińsk Mazowiecki)	S 2x2

Przygotowując modele ruchu, przyjęto następujące stawki opłat obowiązujące dla elektronicznego poboru opłat ViaToll. Opłaty te obowiązują na odcinkach drogi A i S oraz niektórych DK dla pojazdów o dmc powyżej 3,5 tony:

- Od 01.01.2015-31.12.2019 r.
 - 30 gr/km dla autostrad
 - 33 gr/km dla dróg ekspresowych
 - 26 gr/km dla pozostałych DK (G/GP)
- Od 01.01.2020r.
 - 24 gr/km dla autostrad
 - 27 gr/km dla dróg ekspresowych
 - 21 gr/km dla pozostałych DK (G/GP).

Sieć dróg objętych elektronicznym poborem opłat przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 22 marca 2011 roku i jego późniejszymi zmianami.

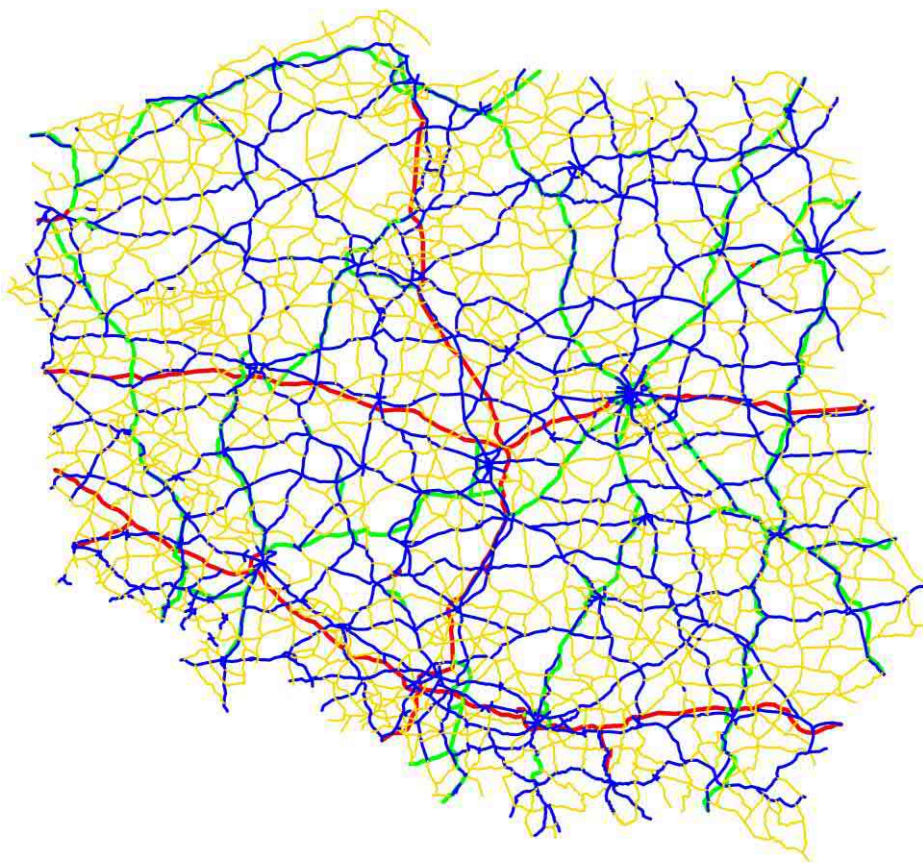
Przyjęto, iż wszystkie nowopowstałe drogi ekspresowe będą automatycznie objęte opłatami elektronicznymi dla pojazdów o dmc>3,5 tony, a autostrady opłatami dla wszystkich pojazdów.

Ponadto przyjęto, że system poboru opłat dla pojazdów lekkich <3,5 t. w wysokości

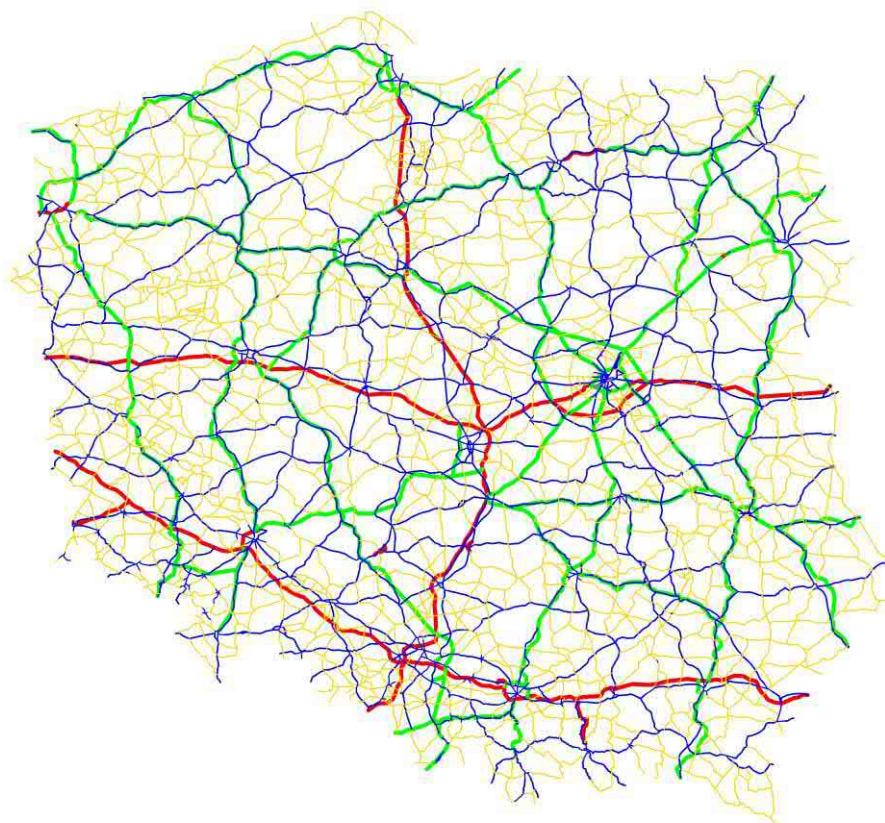
- 10 gr./km obowiązuje na odcinkach: A4 Bielany Wrocławskie - Sośnica
- 10 gr./km obowiązuje na odcinkach: A2 Konin - Stryków.

Uwzględniono również obowiązujące opłaty dla wszystkich pojazdów na istniejących koncesyjnych odcinkach autostrad zgodnie z obowiązującymi cennikami. Po wygaśnięciu koncesji spółki Stalexport Małopolska S.A. w 2027 roku przyjęto stawki opłat obowiązujące na autostradach zarządzanych przez Skarb Państwa.

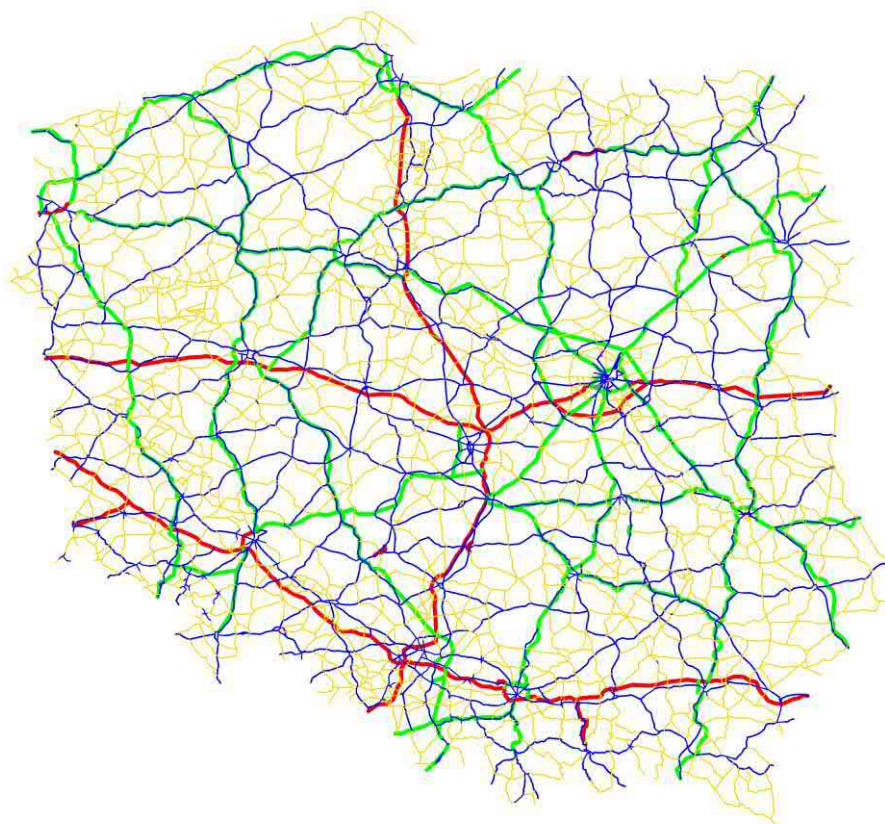
Na rysunkach poniżej przedstawiono schematy pokazujące zmiany w zakresie sieci drogowej i nowopowstałe autostrady czy też drogi ekspresowe we wszystkich analizowanych horyzontach czasowych.



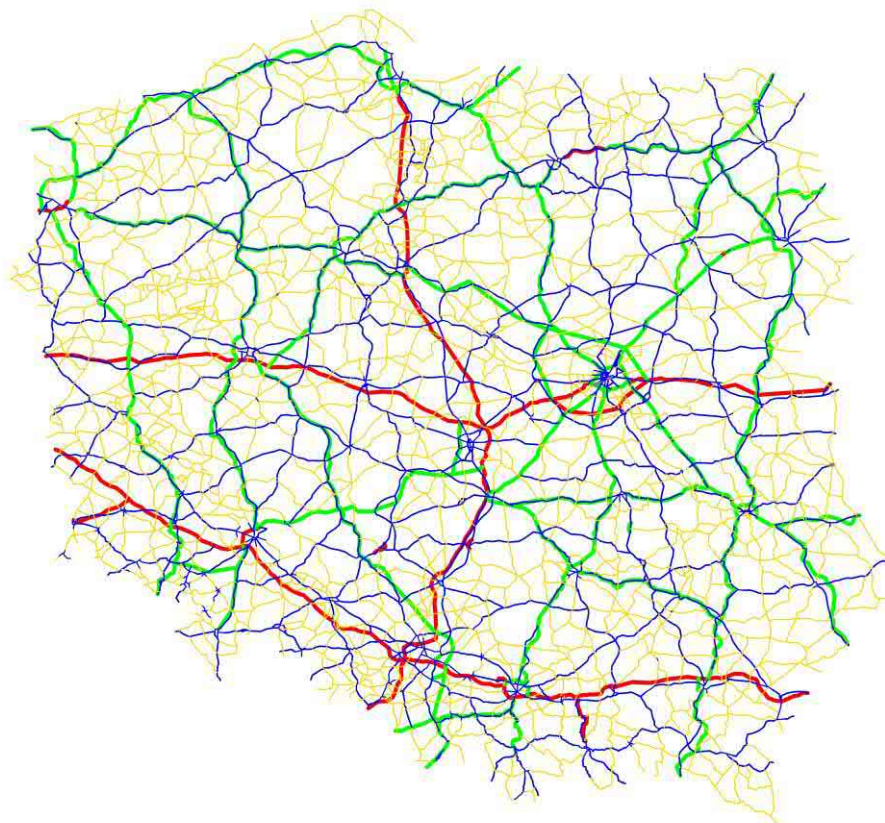
Rysunek 23 Model sieci drogowej w roku 2030



Rysunek 24 Model sieci drogowej w roku 2034



Rysunek 25 Model sieci drogowej w roku 2039



Rysunek 26 Model sieci drogowej w roku 2049

8.2 Model sieci w obszarze analizy

Prognozę ruchu wykonano dla projektowanego odcinka obwodnicy Łowicza. Założono, iż pozostała sieć drogowa zostanie zmodernizowana zgodnie z planem budowy dróg.

8.3 Wskaźniki wzrostu ruchu wewnętrznego i zagranicznego.

Do opracowania prognostycznych modeli ruchu wykorzystano zalecane przez GDDKiA, założenia do prognozowania ruchu drogowego. Opierają się one na uzależnieniu wysokości wskaźników wzrostu ruchu od wskaźników wzrostu PKB oraz wskaźników elastyczności zróżnicowanych dla różnych kategorii pojazdów.

Wskaźniki wzrostu ruchu zostały przyjęte zgodnie z załącznikiem 3 przedstawiającym zaktualizowaną tabelę prognozowanych wzrostów PKB od 2008-2040r. opublikowanym przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, a także wskaźnikami PKB na lata 2041-2050 zawartymi w piśmie DSS.WSD-ZI-ZMR.4084.14.2021.MS z dnia 10.02.2021r.

Stosując zasady prognozowania wskaźników wzrostu ruchu wewnętrznego na okres 2008-2040 na sieci drogowej do celów planistyczno - projektowych w tabeli poniżej przedstawiono skumulowane wskaźniki wzrostu ruchu dla poszczególnych kategorii pojazdów i lat prognozy względem 2015r.

Tabela 19 Wskaźniki wzrostu ruchu dla poszczególnych kategorii pojazdów

Rok	SO	SD	SC	SCP
2030	1,402	1,150	1,160	1,525
2034	1,516	1,188	1,201	1,681
2039	1,661	1,233	1,249	1,883
2049	1,953	1,319	1,342	2,306

Dodatkowo uwzględniono wzrost ruchu międzynarodowego. Współczynniki wzrostu ruchu międzynarodowego przyjęto na podstawie danych zamieszczonych w Krajowym Modelu Ruchu i przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 20 Wskaźniki wzrostu ruchu poszczególnych kategorii pojazdów w ruchu granicznym

Granica	samochody osobowe					samochody dostawcze				
	2021	2030	2034	2039	2049	2021	2030	2034	2039	2049
Rosja	1,252	1,650	1,784	1,989	2,398	1,185	1,248	1,387	1,464	1,619
Litwa	1,252	1,650	1,784	1,989	2,398	1,185	1,248	1,387	1,464	1,619
Białoruś	1,079	1,293	1,294	1,377	1,542	1,083	1,106	1,172	1,206	1,274
Ukraina	1,252	1,650	1,784	1,989	2,398	1,185	1,248	1,387	1,464	1,619
Słowacja	1,199	1,652	1,717	1,916	2,315	1,074	1,245	1,263	1,335	1,481
Czechy	1,199	1,652	1,717	1,916	2,315	1,074	1,245	1,263	1,335	1,481
Niemcy	1,199	1,652	1,717	1,916	2,315	1,074	1,245	1,263	1,335	1,481
Morska	1,199	1,652	1,717	1,916	2,315	1,074	1,245	1,263	1,335	1,481
	samochody ciężarowe					samochody ciężarowe z przycz./naczepami				
	2021	2030	2034	2039	2049	2021	2030	2034	2039	2049
Rosja	1,036	1,255	1,255	1,339	1,507	1,203	1,525	1,681	1,883	1,883
Litwa	1,051	1,261	1,260	1,340	1,500	1,203	1,525	1,681	1,883	1,883
Białoruś	1,003	1,124	1,120	1,164	1,254	1,203	1,525	1,681	1,883	1,883
Ukraina	1,036	1,255	1,255	1,339	1,507	1,203	1,525	1,681	1,883	1,883
Słowacja	1,051	1,261	1,260	1,340	1,500	1,203	1,525	1,681	1,883	1,883
Czechy	1,051	1,261	1,260	1,340	1,500	1,203	1,525	1,681	1,883	1,883
Niemcy	1,051	1,261	1,260	1,340	1,500	1,203	1,525	1,681	1,883	1,883
Morska	1,051	1,261	1,260	1,340	1,500	1,203	1,525	1,681	1,883	1,883

9. WYNIKI PROGNOZY RUCHU

9.1 Wyniki prognozy

W tabelach poniżej przedstawiono wyniki prognozy ruchu dla przedmiotowego odcinka drogi. Potoki ruchu dla poszczególnych lat prognozy przedstawiono na rysunkach w punkcie 9.2.

W tabeli poniżej przedstawiono SDRR dla danych odcinków obwodnicy Łowicza w poszczególnych horyzontach czasowych.

Ruch autobusów dla wariantu bezinwestycyjnego wyznaczono na podstawie wyników GPR, natomiast dla wariantu inwestycyjnego – na podstawie pomiaru ruchu tranzytowego.

Tabela 21 Natężenie SDR Prognoza ruchu – wariant bezinwestycyjny; źródło: opracowanie własne

Odcinek	SDRR	SO	SD	SC	SCP	A
2030						
DK14 ŁOWICZ/PRZEJŚCIE/	13 190	9 932	1 089	423	1 704	43
DK92 ŁOWICZ/OBWODNICA/	15 736	10 871	1 638	603	2 587	37
DK70 ŁOWICZ-WĘZEL SKIERNIEWICE	13 051	10 444	705	262	1 571	71
2034						
DK14 ŁOWICZ/PRZEJŚCIE/	11 739	9 838	882	215	761	43
DK92 ŁOWICZ/OBWODNICA/	12 628	10 121	1 123	253	1 094	37
DK70 ŁOWICZ-WĘZEL SKIERNIEWICE	11 016	10 108	386	126	325	71
2039						
DK14 ŁOWICZ/PRZEJŚCIE/	14 720	12 005	1 075	259	1 338	43
DK92 ŁOWICZ/OBWODNICA/	15 504	12 130	1 326	298	1 713	37
DK70 ŁOWICZ-WĘZEL SKIERNIEWICE	11 756	10 831	410	127	317	71
2049						
DK14 ŁOWICZ/PRZEJŚCIE/	20 914	17 549	1 437	377	1 508	43
DK92 ŁOWICZ/OBWODNICA/	22 141	17 996	1 692	431	1 986	37
DK70 ŁOWICZ-WĘZEL SKIERNIEWICE	13 392	12 423	369	124	405	71

Tabela 22 Natężenie SDR Prognoza ruchu – wariant 1; źródło: opracowanie własne

Odcinek	SDRR	SO	SD	SC	SCP	A
2030						
DK14 - DW703	3 337	3 084	117	36	85	15
DW703 - DK92	2 267	1 902	102	26	222	15
DK92 - DW584	2 504	2 319	97	22	51	15
DW584 - DK92	2 439	2 223	84	12	105	15
DK92 - DK70	10 701	7 519	683	266	2 218	15

2034						
DK14 - DW703	3 569	3 302	115	42	95	15
DW703 - DK92	2 484	2 037	99	31	302	15
DK92 - DW584	2 387	2 197	94	24	57	15
DW584 - DK92	2 211	2 023	65	11	97	15
DK92 - DK70	8 124	7 147	362	90	510	15
2039						
DK14 - DW703	3 899	3 612	121	42	109	15
DW703 - DK92	2 699	2 217	105	30	332	15
DK92 - DW584	2 600	2 394	99	25	67	15
DW584 - DK92	2 427	2 220	67	12	113	15
DK92 - DK70	8 610	7 713	355	80	447	15
2049						
DK14 - DW703	4 628	4 294	139	47	133	15
DW703 - DK92	3 299	2 646	120	35	483	15
DK92 - DW584	3 739	3 497	113	29	85	15
DW584 - DK92	3 418	3 191	67	12	133	15
DK92 - DK70	9 842	8 907	313	88	519	15

Tabela 23 Natężenie SDR Prognoza ruchu – wariant 2; źródło: opracowanie własne

Odcinek	SDRR	SO	SD	SC	SCP	A
2030						
DK14 - DW703	3 343	3 093	116	36	83	15
DW703 - DK92	2 013	1 818	103	26	51	15
DK92 - DW584	3 585	3 402	97	22	49	15
DW584 - DK92	3 567	3 358	80	12	102	15
DK92 - DK70	9 994	6 783	750	301	2 145	15
2034						
DK14 - DW703	3 558	3 294	115	42	92	15
DW703 - DK92	2 271	1 919	99	30	208	15
DK92 - DW584	3 013	2 825	94	24	55	15
DW584 - DK92	3 031	2 843	65	11	97	15
DK92 - DK70	7 792	6 925	380	90	382	15
2039						
DK14 - DW703	3 879	3 594	123	42	105	15
DW703 - DK92	2 567	2 088	107	30	327	15
DK92 - DW584	3 408	3 205	100	25	63	15
DW584 - DK92	3 430	3 223	67	12	113	15
DK92 - DK70	8 423	7 530	358	82	438	15
2049						
DK14 - DW703	4 611	4 281	139	47	129	15
DW703 - DK92	3 129	2 499	120	35	460	15
DK92 - DW584	4 524	4 288	112	29	80	15
DW584 - DK92	4 335	4 108	67	12	133	15
DK92 - DK70	9 690	8 775	308	88	504	15

Tabela 24 Natężenie SDR Prognoza ruchu – wariant 3; źródło: opracowanie własne

Odcinek	SDRR	SO	SD	SC	SCP	A
2030						
DK14 - DK70	5 671	3 176	670	307	1 503	15
DK70 - DK92	12 985	8 477	1 277	508	2 708	15
DK92 - DW584	1 837	1 626	81	12	103	15
DW584 - DK92	622	513	22	22	50	15
2034						
DK14 - DK70	5 351	3 863	682	135	656	15
DK70 - DK92	12 714	10 292	1 021	222	1 164	15
DK92 - DW584	1 922	1 734	65	11	97	15
DW584 - DK92	643	522	31	22	53	15
2039						
DK14 - DK70	7 261	4 977	861	208	1 200	15
DK70 - DK92	15 075	11 951	1 193	285	1 631	15
DK92 - DW584	2 171	1 964	67	12	113	15
DW584 - DK92	768	624	42	24	63	15
2049						
DK14 - DK70	11 691	8 587	1 171	280	1 638	15
DK70 - DK92	20 474	16 515	1 437	361	2 146	15

DK92 - DW584	2 535	2 308	67	12	133	15
DW584 - DK92	1 328	1 162	46	27	78	15

Tabela 25 Natężenie SDR Prognoza ruchu – wariant 4; źródło: opracowanie własne

Odcinek	SDRR	SO	SD	SC	SCP	A
2030						
DK14 - DK70	5 671	3 176	670	307	1 503	15
DK70 - DK92	12 986	8 478	1 277	508	2 708	15
DK92 - DW584	1 838	1 627	81	12	103	15
DW584 - DK92	622	513	22	22	50	15
2034						
DK14 - DK70	5 356	3 867	683	135	656	15
DK70 - DK92	12 718	10 296	1 021	222	1 164	15
DK92 - DW584	1 963	1 775	65	11	97	15
DW584 - DK92	643	522	31	22	53	15
2039						
DK14 - DK70	7 293	5 008	862	208	1 200	15
DK70 - DK92	15 096	11 971	1 194	285	1 631	15
DK92 - DW584	2 171	1 964	67	12	113	15
DW584 - DK92	768	624	42	24	63	15
2049						
DK14 - DK70	11 704	8 600	1 171	280	1 638	15
DK70 - DK92	20 475	16 516	1 437	361	2 146	15
DK92 - DW584	2 536	2 309	67	12	133	15
DW584 - DK92	1 328	1 162	46	27	78	15

W celu oszacowania prognozowanego ruchu nocnego oraz dziennego w oparciu o wyniki wykonanego Generalnego Pomiaru Ruchu określono współczynniki dla udziału ruchu poszczególnych kategorii pojazdów w godzinach 6:00 – 22:00 oraz 22:00 – 6:00.

Udział natężeń nocnych w dobie dla poszczególnych grup rodzajowych wyliczono na podstawie wyników GPR 2015. Współczynniki przedstawiono w tabeli:

Tabela 26 Udział grup rodzajowych w SRN; opracowanie na podstawie wyników GPR2015

	SO	SD	SC	SCP	A
Udział ruchu nocnego w dobowym	8,11%	15,41%	19,96%	22,91%	12,26%

W tabelach zamieszczonych poniżej przedstawiono prognozowane potoki pojazdów na odcinkach objętych analizą, z uwzględnieniem pory dziennej i nocnej.

Wyniki natężeń ruchu nocnego 22:00 – 6:00:

Tabela 27 Natężenie ruchu nocnego Prognoza ruchu – wariant 1; źródło: opracowanie własne

Odcinek	SRN	SO	SD	SC	SCP	A
2030						
DK14 - DW703	297	250	18	7	19	2
DW703 - DK92	228	154	16	5	51	2
DK92 - DW584	221	188	15	4	12	2
DW584 - DK92	221	180	13	2	24	2
DK92 - DK70	1 278	610	105	53	508	2
2034						
DK14 - DW703	317	268	18	8	22	2
DW703 - DK92	258	165	15	6	69	2
DK92 - DW584	212	178	14	5	13	2
DW584 - DK92	200	164	10	2	22	2
DK92 - DK70	772	580	56	18	117	2
2039						
DK14 - DW703	347	293	19	8	25	2
DW703 - DK92	280	180	16	6	76	2
DK92 - DW584	232	194	15	5	15	2
DW584 - DK92	220	180	10	2	26	2
DK92 - DK70	800	625	55	16	102	2
2049						
DK14 - DW703	411	348	21	9	30	2
DW703 - DK92	353	215	18	7	111	2

DK92 - DW584	328	284	17	6	19	2
DW584 - DK92	304	259	10	2	30	2
DK92 - DK70	909	722	48	18	119	2

Tabela 28 Natężenie ruchu nocnego Prognoza ruchu – wariant 2; źródło: opracowanie własne

Odcinek	SDRR	SO	SD	SC	SCP	A
2030						
DK14 - DW703	297	251	18	7	19	2
DW703 - DK92	182	147	16	5	12	2
DK92 - DW584	308	276	15	4	11	2
DW584 - DK92	312	272	12	2	23	2
DK92 - DK70	1219	550	116	60	491	2
2034						
DK14 - DW703	316	267	18	8	21	2
DW703 - DK92	226	156	15	6	48	2
DK92 - DW584	263	229	14	5	13	2
DW584 - DK92	267	231	10	2	22	2
DK92 - DK70	727	562	59	18	88	2
2039						
DK14 - DW703	345	291	19	8	24	2
DW703 - DK92	269	169	16	6	75	2
DK92 - DW584	297	260	15	5	14	2
DW584 - DK92	302	261	10	2	26	2
DK92 - DK70	784	611	55	16	100	2
2049						
DK14 - DW703	409	347	21	9	30	2
DW703 - DK92	335	203	18	7	105	2
DK92 - DW584	391	348	17	6	18	2
DW584 - DK92	378	333	10	2	30	2
DK92 - DK70	894	712	47	18	115	2

Tabela 29 Natężenie ruchu nocnego Prognoza ruchu – wariant 3; źródło: opracowanie własne

Odcinek	SDRR	SO	SD	SC	SCP	A
2030						
DK14 - DK70	768	258	103	61	344	2
DK70 - DK92	1608	687	197	101	620	2
DK92 - DW584	172	132	12	2	24	2
DW584 - DK92	63	42	3	4	11	2
2034						
DK14 - DK70	597	313	105	27	150	2
DK70 - DK92	1305	835	157	44	267	2
DK92 - DW584	177	141	10	2	22	2
DW584 - DK92	65	42	5	4	12	2
2039						
DK14 - DK70	854	404	133	42	275	2
DK70 - DK92	1585	969	184	57	374	2
DK92 - DW584	200	159	10	2	26	2
DW584 - DK92	78	51	6	5	14	2
2049						
DK14 - DK70	1310	696	180	56	375	2
DK70 - DK92	2126	1339	221	72	492	2
DK92 - DW584	232	187	10	2	30	2
DW584 - DK92	126	94	7	5	18	2

Tabela 30 Natężenie ruchu nocnego Prognoza ruchu – wariant 4; źródło: opracowanie własne

Odcinek	SDRR	SO	SD	SC	SCP	A
2030						
DK14 - DK70	768	258	103	61	344	2
DK70 - DK92	1608	687	197	101	620	2
DK92 - DW584	172	132	12	2	24	2
DW584 - DK92	63	42	3	4	11	2
2034						
DK14 - DK70	598	314	105	27	150	2
DK70 - DK92	1305	835	157	44	267	2
DK92 - DW584	180	144	10	2	22	2
DW584 - DK92	65	42	5	4	12	2

2039						
DK14 - DK70	857	406	133	42	275	2
DK70 - DK92	1587	971	184	57	374	2
DK92 - DW584	200	159	10	2	26	2
DW584 - DK92	78	51	6	5	14	2
2049						
DK14 - DK70	1311	697	180	56	375	2
DK70 - DK92	2126	1339	221	72	492	2
DK92 - DW584	232	187	10	2	30	2
DW584 - DK92	126	94	7	5	18	2

Wykaz natężeń ruchu dziennego 6:00 – 22:00:

Tabela 31 Natężenie ruchu dziennego Prognoza ruchu – wariant 1; źródło: opracowanie własne

Odcinek	SRN	SO	SD	SC	SCP	A
2030						
DK14 - DW703	3 040	2 834	99	29	66	13
DW703 - DK92	2 039	1 748	86	21	171	13
DK92 - DW584	2 283	2 131	82	18	39	13
DW584 - DK92	2 218	2 043	71	10	81	13
DK92 - DK70	9 423	6 909	578	213	1 710	13
2034						
DK14 - DW703	3 252	3 034	97	34	73	13
DW703 - DK92	2 226	1 872	84	25	233	13
DK92 - DW584	2 175	2 019	80	19	44	13
DW584 - DK92	2 011	1 859	55	9	75	13
DK92 - DK70	7 352	6 567	306	72	393	13
2039						
DK14 - DW703	3 552	3 319	102	34	84	13
DW703 - DK92	2 419	2 037	89	24	256	13
DK92 - DW584	2 368	2 200	84	20	52	13
DW584 - DK92	2 207	2 040	57	10	87	13
DK92 - DK70	7 810	7 088	300	64	345	13
2049						
DK14 - DW703	4 217	3 946	118	38	103	13
DW703 - DK92	2 946	2 431	102	28	372	13
DK92 - DW584	3 411	3 213	96	23	66	13
DW584 - DK92	3 114	2 932	57	10	103	13
DK92 - DK70	8 933	8 185	265	70	400	13

Tabela 32 Natężenie ruchu dziennego Prognoza ruchu – wariant 2; źródło: opracowanie własne

Odcinek	SDRR	SO	SD	SC	SCP	A
2030						
DK14 - DW703	3 046	2 842	98	29	64	13
DW703 - DK92	1 831	1 671	87	21	39	13
DK92 - DW584	3 277	3 126	82	18	38	13
DW584 - DK92	3 255	3 086	68	10	79	13
DK92 - DK70	8 775	6 233	634	241	1 654	13
2034						
DK14 - DW703	3 242	3 027	97	34	71	13
DW703 - DK92	2 045	1 763	84	24	160	13
DK92 - DW584	2 750	2 596	80	19	42	13
DW584 - DK92	2 764	2 612	55	9	75	13
DK92 - DK70	7 065	6 363	321	72	294	13
2039						
DK14 - DW703	3 534	3 303	104	34	81	13
DW703 - DK92	2 298	1 919	91	24	252	13
DK92 - DW584	3 111	2 945	85	20	49	13
DW584 - DK92	3 128	2 962	57	10	87	13
DK92 - DK70	7 639	6 919	303	66	338	13
2049						
DK14 - DW703	4 202	3 934	118	38	99	13
DW703 - DK92	2 794	2 296	102	28	355	13
DK92 - DW584	4 133	3 940	95	23	62	13
DW584 - DK92	3 957	3 775	57	10	103	13
DK92 - DK70	8 796	8 063	261	70	389	13

Tabela 33 Natężenie ruchu dziennego Prognoza ruchu – wariant 3; źródło: opracowanie własne

Odcinek	SDRR	SO	SD	SC	SCP	A
2030						
DK14 - DK70	4 903	2 918	567	246	1 159	13
DK70 - DK92	11 377	7 790	1 080	407	2 088	13
DK92 - DW584	1 665	1 494	69	10	79	13
DW584 - DK92	559	471	19	18	39	13
2034						
DK14 - DK70	4 754	3 550	577	108	506	13
DK70 - DK92	11 409	9 457	864	178	897	13
DK92 - DW584	1 745	1 593	55	9	75	13
DW584 - DK92	578	480	26	18	41	13
2039						
DK14 - DK70	6 407	4 573	728	166	925	13
DK70 - DK92	13 490	10 982	1 009	228	1 257	13
DK92 - DW584	1 971	1 805	57	10	87	13
DW584 - DK92	690	573	36	19	49	13
2049						
DK14 - DK70	10 381	7 891	991	224	1 263	13
DK70 - DK92	18 348	15 176	1 216	289	1 654	13
DK92 - DW584	2 303	2 121	57	10	103	13
DW584 - DK92	1 202	1 068	39	22	60	13

Tabela 34 Natężenie ruchu dziennego Prognoza ruchu – wariant 4; źródło: opracowanie własne

Odcinek	SDRR	SO	SD	SC	SCP	A
2030						
DK14 - DK70	4 903	2 918	567	246	1 159	13
DK70 - DK92	11 378	7 791	1 080	407	2 088	13
DK92 - DW584	1 666	1 495	69	10	79	13
DW584 - DK92	559	471	19	18	39	13
2034						
DK14 - DK70	4 758	3 553	578	108	506	13
DK70 - DK92	11 413	9 461	864	178	897	13
DK92 - DW584	1 783	1 631	55	9	75	13
DW584 - DK92	578	480	26	18	41	13
2039						
DK14 - DK70	6 436	4 602	729	166	925	13
DK70 - DK92	13 509	11 000	1 010	228	1 257	13
DK92 - DW584	1 971	1 805	57	10	87	13
DW584 - DK92	690	573	36	19	49	13
2049						
DK14 - DK70	10 393	7 903	991	224	1 263	13
DK70 - DK92	18 349	15 177	1 216	289	1 654	13
DK92 - DW584	2 304	2 122	57	10	103	13
DW584 - DK92	1 202	1 068	39	22	60	13

9.2 Rozkład ruchu na sieć.

Na rysunkach poniżej przedstawiono wyniki rozkładu ruchu na sieci w analizowanych horyzontach czasowych.



Rysunek 27 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant bezinwestycyjny – Prognoza 2030 SDR



Rysunek 28 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant bezinwestycyjny – Prognoza 2034 SDR



Rysunek 29 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant bezinwestycyjny – Prognoza 2039 SDR



Rysunek 30 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant bezinwestycyjny – Prognoza 2049 SDR



Rysunek 31 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant 1 – Prognoza 2030 SDR



Rysunek 32 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant 1 – Prognoza 2034 SDR



Rysunek 33 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant 1 – Prognoza 2039 SDR



Rysunek 34 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant 1 – Prognoza 2049 SDR



Rysunek 35 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant 2 – Prognoza 2030 SDR



Rysunek 36 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant 2 – Prognoza 2034 SDR



Rysunek 37 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant 2 – Prognoza 2039 SDR



Rysunek 38 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant 2 – Prognoza 2049 SDR

STUDIUM KORYTARZOWE
„Budowa obwodnicy Łowicza w ciągu dróg krajowych nr 14, 70 i 92
Analiza i Prognoza Ruchu



Rysunek 39 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant 3 – Prognoza 2030 SDR



Rysunek 40 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant 3 – Prognoza 2034 SDR



Rysunek 41 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant 3 – Prognoza 2039 SDR



Rysunek 42 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant 3 – Prognoza 2049 SDR



Rysunek 43 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant 4 – Prognoza 2030 SDR



Rysunek 44 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant 4 – Prognoza 2034 SDR



Rysunek 45 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant 4 – Prognoza 2039 SDR



Rysunek 46 Potoki ruchu kołowego Obwodnica Łowicza Wariant 4 – Prognoza 2049 SDR

10. ANALIZA PRZEPUSTOWOŚCI ODCINKÓW MIĘDZYWĘZŁOWYCH

Analizę przepustowości odcinków międzywęzłowych przeprowadzono na podstawie wprowadzanych nowych wytycznych obliczania warunków ruchu na drogach dwukierunkowych dwupasowych. Obliczenia przeprowadzono na podstawie wyników prognozy ruchu sporządzonej w ramach przedmiotowego opracowania dla wszystkich wariantów w kolejnych horyzontach czasowych.

Ze względu na brak znajomości wszystkich parametrów istniejących dróg krajowych nr 14, 70, 92 do obliczeń wariantu bezinwestycyjnego przyjęto następujące założenia:

- przekrój poprzeczny – 1x2,
- szerokość pasa ruchu – 3,50 m,
- pobocze – utwardzone (1,50 m) dla odcinków DK14 i DK92, gruntowe – dla odcinka DK70,
- udział pojazdów ciężkich – u_c zależne od odcinka,
- krętość drogi – $kr=0$ °/km,
- gęstość zjazdów – $g_z=0$ zj/km,
- średnie pochylenie niwelety – $i_w=1\%$,
- wyniki prognozy ruchu na odcinkach składowych uśredniono tak, aby analizowane odcinki odpowiadały tym z Generalnego Pomiaru Ruchu 2015.

Do obliczeń wariantu inwestycyjnego przyjęto następujące założenia:

- przekrój poprzeczny – 1x2,
- szerokość pasa ruchu – 3,50m z opaską,
- pobocze – gruntowe,
- udział pojazdów ciężkich – u_c zależne od odcinka,
- krętość drogi – kr zależne od odcinka, nie większe niż 320°/km,
- gęstość zjazdów – $g_z=0$ °/km.

W zależności od oszacowanego poziomu swobody ruchu przyjęto następującą charakterystykę warunków ruchu:

PSR A	• bardzo mała gęstość ruchu • wpływ innych uczestników ruchu jest bardzo rzadko odczuwalny • wybór prędkości jazdy w ramach dopuszczonej prędkości maksymalnej i charakterystyki odcinka drogi jest w znacznym stopniu dowolny
PSR B	• wpływ innych uczestników ruchu oddziałuje w małym stopniu na indywidualny sposób jazdy • kierowcy nie rozwijają pełnej wg ich oceny prędkości na długich odcinkach dróg jednojezdniowych
PSR C	• gęstość ruchu jest na średnim poziomie, silnie zauważalny staje się wpływ innych uczestników ruchu • mogą tworzyć się kolumny pojazdów • brak możliwości swobodnego wyboru prędkości jazdy • ruch jest stabilny
PSR D	• gęstość ruchu jest duża • pomiędzy pojazdami występują ciągłe interakcje • na drogach jednojezdniowych często ruch odbywa się w kolumnach • mocno ograniczone stają się wybór prędkości jazdy oraz wyprzedzanie pojazdów • ruch jest niestabilny
PSR E	• gęstość ruchu jest bardzo wysoka • nawet 80% pojazdów porusza się w kolumnach • praktycznie niemożliwe staje się wyprzedzanie • ruch jest niestabilny • natężenie ruchu w rozpatrywanym kierunku zbliża się do przepustowości odcinka; niewielki lub krótkotrwały wzrost natężenia ruchu może prowadzić do zatorów i zatrzymania
PSR F	• natężenie ruchu dopływającego do rozpatrywanego odcinka przekracza przepustowość • ruch się załamuje, dochodzi do zatrzymywania i poruszania się w sposób przerywany • odcinek w danym kierunku jest przeciążony

Poniżej przedstawiono tabelaryczne zestawienie obliczeń przepustowości dla poszczególnych odcinków dróg krajowych nr 14, 70, 92 (wariant bezinwestycyjny) oraz projektowanej obwodnicy Łowicza (wariant inwestycyjny) w kolejnych latach prognozy.

Tabela 35 Obliczenia przepustowości odcinków dróg krajowych nr 14, 70, 92 na podstawie wyników GPR2015

Odcinek	SDRR (P/dobę) w jednym kierunku	Miarodajne natężenie ruchu Q_m [P/h]	Udział pojazdów ciężkich u_c [%]	Średnia prędkość potoku pojazdów V [km/h]	Gęstość ruchu k [P/km]	PSR	Stopień wykorzystania przepustowości X [-]
GPR 2015							
DK14 Łowicz /przejście/	5 949	536	21,30%	79,79	7	B	0,38
DK92 Łowicz /obwodnica/	4 037	364	37,26%	84,45	5	A	0,26
DK70 Łowicz - węzeł Skierniewice	4 388	395	18,92%	81,83	5	A	0,29

Tabela 36 Obliczenia przepustowości odcinków dróg krajowych nr 14, 70, 92 w kolejnych latach prognozy – Wariant Bezinwestycyjny

Odcinek	SDRR (P/dobę) w jednym kierunku	Miarodajne natężenie ruchu Q_m [P/h]	Udział pojazdów ciężkich u_c [%]	Średnia prędkość potoku pojazdów V [km/h]	Gęstość ruchu k [P/km]	PSR	Stopień wykorzystania przepustowości X [-]
2030							
DK14 Łowicz /przejście/	6 682	602	19,04%	78,00	8	B	0,43
DK92 Łowicz /obwodnica/	6 750	608	16,47%	77,84	8	B	0,43
DK70 Łowicz - węzeł Skierniewice	7 963	717	18,44%	73,07	10	B	0,52
2034							
DK14 Łowicz /przejście/	5 961	537	8,65%	79,78	7	B	0,38
DK92 Łowicz /obwodnica/	5 699	513	4,73%	80,44	7	B	0,37
DK70 Łowicz - węzeł Skierniewice	6 352	572	11,05%	77,03	8	B	0,42
2039							
DK14 Łowicz /przejście/	7 569	682	13,24%	75,83	9	B	0,49
DK92 Łowicz /obwodnica/	5 956	537	4,34%	79,79	7	B	0,38
DK70 Łowicz - węzeł Skierniewice	7 877	709	15,32%	73,29	10	B	0,51
2049							
DK14 Łowicz /przejście/	10 501	946	9,40%	68,66	14	C	0,67
DK92 Łowicz /obwodnica/	6 822	614	4,39%	77,69	8	B	0,44
DK70 Łowicz - węzeł Skierniewice	11 190	1008	10,76%	65,17	16	D	0,73

Analizowane odcinki dróg krajowych nr 14, 70 oraz 92 charakteryzują podobne wielkości natężeń dobowych. W roku Generalnego Pomiaru Ruchu warunki ruchu odpowiadały poziomowi swobody ruchu B – na odcinku DK14 oraz A – na odcinkach DK92 i DK70. Na podstawie wyników GPR 2015 zauważyć można wysoki udział pojazdów ciężkich na analizowanych odcinkach dróg, co może oznaczać utrudnienia i uciążliwości dla mieszkańców Łowicza. Jednak z każdym kolejnym rokiem prognozy ruchu liczba pojazdów ciężkich utrzymuje się na podobnym poziomie, natomiast wzrasta natężenie ruchu pozostałych grup pojazdów. Sumaryczne natężenie dobowe w perspektywie do 2049 wzrosną nawet 2,5-krotnie. Ma to swoje przełożenie na warunki ruchu, które w kolejnych latach określono na poziomie swobody ruchu B, aż do 2049, kiedy pogorszą się nawet do poziomu D na odcinku DK70.

**Tabela 37 Obliczenia przepustowości odcinków obwodnicy Łowicza w kolejnych latach prognozy –
Wariant 1**

Odcinek	SDRR (P/dobę) w jednym kierunku	Miarodajne natężenie ruchu Q_m [P/h]	Udział pojazdów ciężkich u_c [%]	Średnia prędkość potoku pojazdów V [km/h]	Gęstość ruchu k [P/km]	PSR	Stopień wykorzystania przepustowości X [-]
2030							
DK14 - DW703	1 687	152	4,03%	74,06	3	A	0,13
DW703 - DK92	1 161	105	11,54%	74,18	2	A	0,09
DK92 - DW584	1 251	113	3,52%	82,07	2	A	0,09
DW584 - DK92	1 275	115	5,10%	82,96	2	A	0,09
DK92 - DK70	5 642	508	26,55%	71,87	8	B	0,40
2034							
DK14 - DW703	1 801	163	4,22%	73,76	3	A	0,14
DW703 - DK92	1 281	116	13,97%	73,88	2	A	0,10
DK92 - DW584	1 209	109	3,97%	82,18	2	A	0,09
DW584 - DK92	1 151	104	5,30%	83,26	2	A	0,08
DK92 - DK70	4 231	381	7,21%	75,32	6	B	0,30
2039							
DK14 - DW703	1 982	179	4,19%	73,33	3	A	0,15
DW703 - DK92	1 383	125	14,10%	73,64	2	A	0,11
DK92 - DW584	1 306	118	4,06%	81,93	2	A	0,09
DW584 - DK92	1 261	114	5,55%	82,98	2	A	0,09
DK92 - DK70	4 442	400	6,08%	74,80	6	B	0,31
2049							
DK14 - DW703	2 353	212	4,16%	72,43	3	A	0,18
DW703 - DK92	1 684	152	16,15%	72,91	3	A	0,13
DK92 - DW584	1 872	169	3,42%	80,55	3	A	0,13
DW584 - DK92	1 761	159	4,54%	81,76	2	A	0,12
DK92 - DK70	5 079	458	6,10%	73,22	7	B	0,36

**Tabela 38 Obliczenia przepustowości odcinków obwodnicy Łowicza w kolejnych latach prognozy –
Wariant 2**

Odcinek	SDRR (P/dobę) w jednym kierunku	Miarodajne natężenie ruchu Q_m [P/h]	Udział pojazdów ciężkich u_c [%]	Średnia prędkość potoku pojazdów V [km/h]	Gęstość ruchu k [P/km]	PSR	Stopień wykorzystania przepustowości X [-]
2030							
DK14 - DW703	1 694	153	3,96%	68,36	3	A	0,14
DW703 - DK92	1 029	93	4,47%	81,70	2	A	0,07
DK92 - DW584	1 919	173	2,24%	65,85	3	A	0,16
DW584 - DK92	1 860	168	3,49%	75,05	3	A	0,14
DK92 - DK70	5 249	473	28,14%	72,89	7	B	0,37
2034							
DK14 - DW703	1 798	162	4,12%	68,11	3	A	0,15
DW703 - DK92	1 165	105	10,99%	81,37	2	A	0,08
DK92 - DW584	1 520	137	3,09%	66,83	3	A	0,13
DW584 - DK92	1 596	144	3,82%	75,71	2	A	0,12
DK92 - DK70	4 093	369	5,99%	75,72	5	A	0,29
2039							
DK14 - DW703	1 971	178	4,11%	67,68	3	A	0,16
DW703 - DK92	1 312	119	14,63%	80,99	2	A	0,09
DK92 - DW584	1 737	157	2,99%	66,29	3	A	0,15
DW584 - DK92	1 798	162	3,89%	75,22	3	A	0,14
DK92 - DK70	4 354	392	6,13%	75,09	6	B	0,31
2049							
DK14 - DW703	2 347	212	4,09%	66,75	4	A	0,20
DW703 - DK92	1 585	143	16,21%	80,34	2	A	0,11
DK92 - DW584	2 295	207	2,75%	64,93	4	A	0,20
DW584 - DK92	2 250	203	3,56%	74,10	3	A	0,17
DK92 - DK70	5 010	451	6,05%	73,49	7	B	0,35

**Tabela 39 Obliczenia przepustowości odcinków obwodnicy Łowicza w kolejnych latach prognozy –
Wariant 3**

Odcinek	SDRR (P/dobę) w jednym kierunku	Miarodajne natężenie ruchu Q_m [P/h]	Udział pojazdów ciężkich u_c [%]	Średnia prędkość potoku pojazdów V [km/h]	Gęstość ruchu k [P/km]	PSR	Stopień wykorzystania przepustowości X [-]
2030							
DK14 - DK70	3 061	276	35,32%	76,24	4	A	0,22
DK70 - DK92	6 733	606	22,22%	69,27	9	B	0,47
DK92 - DW584	964	87	6,74%	73,48	2	A	0,08
DW584 - DK92	313	29	13,74%	84,51	1	A	0,02
2034							
DK14 - DK70	2 725	246	15,12%	77,05	4	A	0,20
DK70 - DK92	6 586	593	10,75%	69,63	9	B	0,46
DK92 - DW584	1 009	91	6,05%	73,37	2	A	0,08
DW584 - DK92	330	30	13,64%	84,49	1	A	0,02
2039							
DK14 - DK70	3 725	336	23,87%	74,61	5	A	0,27
DK70 - DK92	7 782	701	14,65%	66,69	11	C	0,55
DK92 - DW584	1 151	104	6,08%	73,02	2	A	0,09
DW584 - DK92	384	35	13,28%	84,35	1	A	0,03
2049							
DK14 - DK70	5 879	530	16,58%	69,33	8	B	0,43
DK70 - DK92	10 501	946	12,07%	60,03	16	D	0,74
DK92 - DW584	1 318	119	6,07%	72,61	2	A	0,11
DW584 - DK92	684	62	8,92%	83,62	1	A	0,05

**Tabela 40 Obliczenia przepustowości odcinków obwodnicy Łowicza w kolejnych latach prognozy –
Wariant 4**

Odcinek	SDRR (P/dobę) w jednym kierunku	Miarodajne natężenie ruchu Q_m [P/h]	Udział pojazdów ciężkich u_c [%]	Średnia prędkość potoku pojazdów V [km/h]	Gęstość ruchu k [P/km]	PSR	Stopień wykorzystania przepustowości X [-]
2030							
DK14 - DK70	3 061	276	35,32%	76,16	4	A	0,22
DK70 - DK92	6 733	606	22,22%	65,50	10	B	0,50
DK92 - DW584	964	87	6,74%	73,67	2	A	0,08
DW584 - DK92	313	29	13,74%	84,53	1	A	0,02
2034							
DK14 - DK70	2 730	246	15,09%	76,97	4	A	0,20
DK70 - DK92	6 590	594	10,74%	65,83	10	B	0,49
DK92 - DW584	1 030	93	5,92%	73,50	2	A	0,08
DW584 - DK92	330	30	13,64%	84,50	1	A	0,02
2039							
DK14 - DK70	3 741	337	23,76%	74,49	5	A	0,27
DK70 - DK92	7 788	701	14,64%	62,92	12	C	0,58
DK92 - DW584	1 151	104	6,08%	73,20	2	A	0,09
DW584 - DK92	384	35	13,28%	84,36	1	A	0,03
2049							
DK14 - DK70	5 891	531	16,55%	69,22	8	B	0,43
DK70 - DK92	10 501	946	12,07%	56,25	17	D	0,78
DK92 - DW584	1 318	119	6,07%	72,80	2	A	0,11
DW584 - DK92	684	62	8,92%	83,63	1	A	0,05

Porównując wielkości ruchu sumarycznie na całej obwodnicy, pomiędzy wariantami nie występują duże różnice (poniżej 1000 P/pas/dobę). Kolejne porównanie, to warianty 1 z 2 oraz 3 z 4. Ze względu na zbliżone do siebie przebiegi, różnice prognozowanego natężenia ruchu na poszczególnych odcinkach są do siebie mocno zbliżone, a na niektórych odcinkach nawet jednakowe.

Analiza przepustowości wykazała, że w każdym wariantcie obwodnicy warunki ruchu będą bardzo dobre (PSR A) lub dobre (PSR B – na odcinku DK92 – DK70) w każdym roku

prognozy. Na odcinku DK92 – DK70 w wariantach 3 i 4 warunki ruchu pogorszą się dopiero w roku 2039 do PSR C, a w roku 2049 – do PSR D.

Aby lepiej zobrazować prognozowane warunki ruchu, w tabelach zestawiono także stopień wykorzystania przepustowości. Największy wzrost ruchu będzie w latach 2039 – 2049. Z porównania wariantów wynika, iż w wariantach 1 i 2 w pierwszym roku prognozy przepustowość będzie wykorzystana na poziomie kilkunastu procent na odcinkach od DK14 do DK92, a pomiędzy skrzyżowaniami z DK92 i DK70 – na poziomie 37-40%. Do roku 2049 stopień wykorzystania przepustowości na poszczególnych odcinkach międzywęzłowych wzrośnie maksymalnie o 6 punktów procentowych. Na większe obciążenie ruchem wskazuje stopień wykorzystania przepustowości obwodnicy w wariantach 3 i 4, który już w pierwszym roku prognozy – 2039 – wyniesie nawet 50 % na odcinku pomiędzy DK70 a DK92, a w ostatnim roku prognozy – 78%.

Dla dróg dwukierunkowych dwupasowych przyjmuje się za dopuszczalne zapewnienie warunków ruchu nie gorszych niż odpowiadających PSR C, co zostało spełnione w każdym roku prognozy w wariantach 1 i 2.

11. PODSUMOWANIE

Przedmiotem opracowania była prognoza ruchu dla planowanych przebiegów obwodnicy Łowicza. Z uwagi na duży ruch ciężki przejeżdżający przez miasto obwodnica ta z uwagi na uciążliwość dla mieszkańców miasta jest bardzo ważną inwestycją.

Analizując otrzymane wyniki można jednak stwierdzić, iż warianty zachodnie oraz część północna obwodnicy nie spełniają swojej roli i nie przyczyniają się do odciążenia istniejącej sieci drogowej. Spowodowane może to być dobrymi warunkami na istniejących drogach krajowych nr 14 oraz 92.

Warianty 3 i 4 zakładające połączenie dróg DK14 oraz DK70 po stronie południowo-wschodniej wydają się lepszym rozwiązaniem z uwagi na przenoszony ruch.

We wszystkich planowanych wariantach najbardziej obciążonym odcinkiem drogi jest połączenie dróg DK70 oraz DK92.

Na dalszych stadiach dokumentacji warta rozważenie jest zasadność budowy poszczególnych fragmentów obwodnicy.

Wyniki prognozy ruchu oraz analizy przepustowości, a w szczególności wielkości stopnia obciążenia ruchem wskazują, iż największy ruch wystąpi na odcinkach obwodnicy od południowej strony miasta Łowicz. Większy ruch zostanie przeniesiony z miasta na obwodnicę w wariantach 3 i 4, jednak one w ostatnim roku prognozy nie spełnią warunku dopuszczalnego Poziomu Swobody Ruchu.

Na podstawie analizy wariantu bezinwestycyjnego można by zakwestionować zasadność budowy obwodnicy Łowicza, ponieważ odcinki dróg krajowych nr 14, 70 i 92 zapewniają dobre warunki ruchu. Jednak przepustowość nie jest jedynym kryterium. Ruch w tym rejonie charakteryzuje się dużym udziałem ruchu ciężkiego, którego wyprowadzenie z miasta będzie miało znaczący wpływ na bezpieczeństwo i komfort mieszkańców.

Analiza przepustowości skrzyżowań zostanie przeprowadzona na etapie opracowywania Koncepcji Programowej, kiedy to wybrane zostaną preferowane rozwiązania geometryczne.